



> eBook

>>

La transformación del enfriamiento

Análisis del futuro del enfriamiento
en el centro de datos

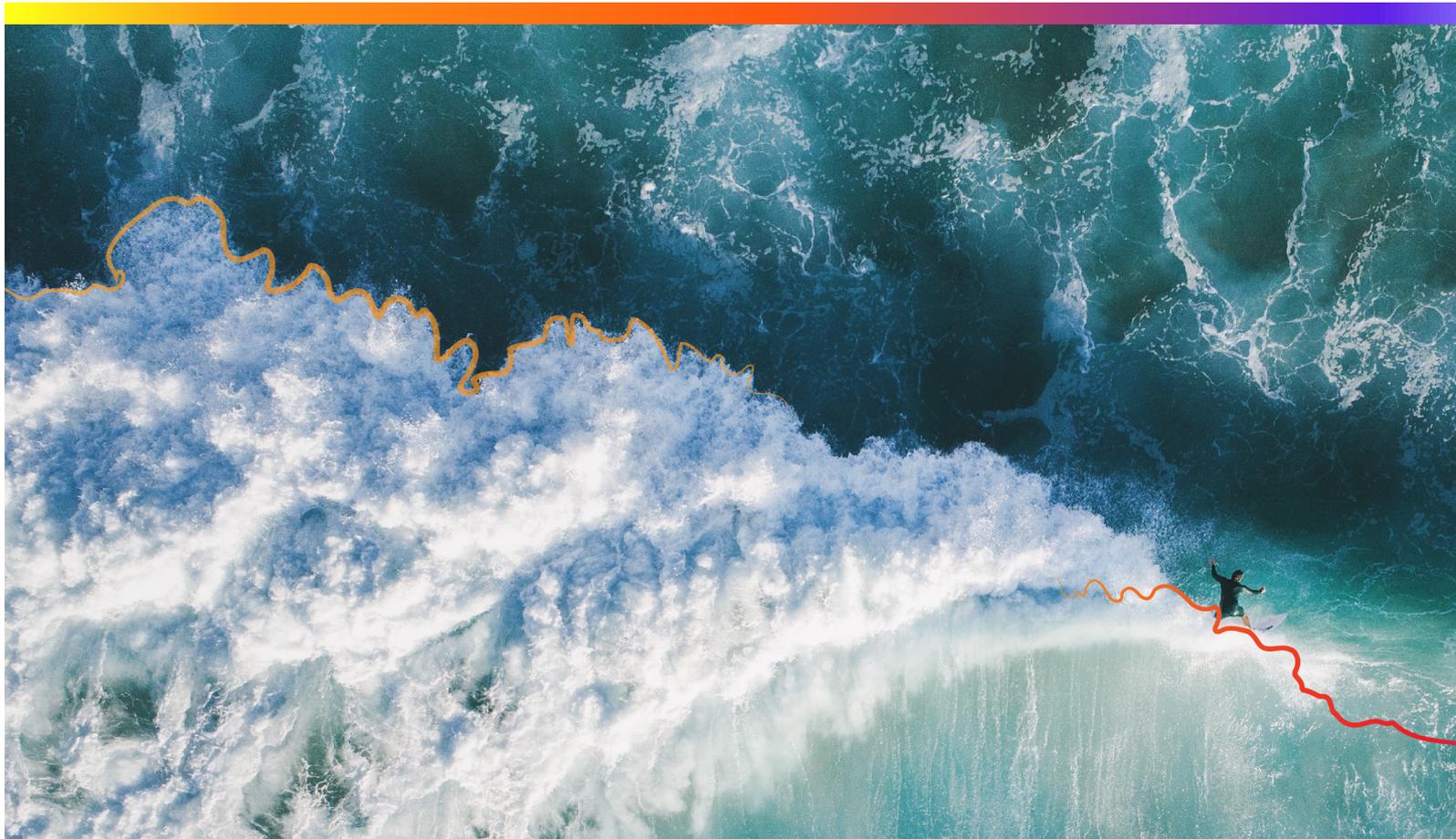


Architects of Continuity™

Una nueva ola de soluciones de enfriamiento.

Obtenga un gerenciamiento térmico eficiente para soportar el aumento de equipo de alta densidad en los centros de datos.

Conozca más sobre las opciones de enfriamiento líquido hoy mismo.



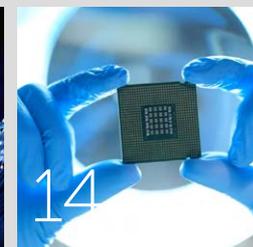
El enfriamiento representa hasta un 40 % de la factura energética total de un centro de datos; por lo tanto, no se puede subestimar la importancia de encontrar la mejor solución.

Sin embargo, hoy, el término “mejor” abarca no solo la eficiencia y el rendimiento, sino también las credenciales de sustentabilidad, lo cual les deja mucho qué considerar a los operadores. Además, a medida que las densidades siguen aumentando, también lo hace la especulación sobre cuál método de enfriamiento tiene la supremacía.

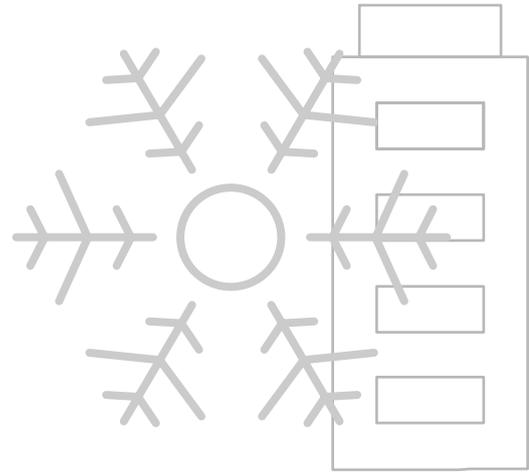
En este libro electrónico, conoceremos la opinión de los expertos para descubrir cuál podría ser el futuro del enfriamiento.



Índice



- 4 **Capítulo uno: ¿Qué le espera al enfriamiento en el centro de datos?**
- 5 El enfriamiento por aire, ¿cosa del pasado?
- 7 Podcast de DCD: Sumérgase en el enfriamiento líquido
- 8 Un nuevo aire en su centro de datos
- 10 Panel: ¿De qué manera el imperativo climático estimula la innovación?
- 11 **Capítulo dos: El rendimiento**
- 12 ¿Un alto rendimiento? No hay problema
- 14 La solución de enfriamiento líquido: Introduzca los líquidos con confianza
- 16 **Capítulo tres: El enfriamiento sostenible**
- 17 Un enfoque helado en la sostenibilidad
- 19 DCD>Charlas: El enfriamiento líquido con Drew Tuholski, Vertiv
- 20 ¿Qué tan sostenibles son los sistemas de agua helada?



Capítulo uno:

¿Qué le espera al enfriamiento en el centro de datos?

¿El enfriamiento por aire será pronto cosa del pasado? ¿Vamos encaminados hacia un futuro líquido? ¿Puede un centro de datos antiguo manejar las nuevas soluciones de enfriamiento? ¿Y de qué manera el imperativo climático estimula la innovación? En este capítulo, analizamos qué le espera al enfriamiento en el centro de datos.

El enfriamiento por aire, ¿cosa del pasado?

Hablamos con Greg Stover de Vertiv sobre cuál será el futuro del enfriamiento en el centro de datos



Georgia Butler,
DCD

Como director global de desarrollo de alta tecnología en Vertiv, Greg Stover participa activamente en el desarrollo de la tecnología más reciente utilizada para el enfriamiento de centros de datos y hay mucho de qué hablar.

Desde la inmersión en dos fases y en una fase hasta el agua helada y el enfriamiento por aire, los sectores con elevado consumo energético (los cuales generalmente producen muchísimo calor residual) han buscado por mucho tiempo la solución más eficiente disponible. Sin embargo, qué es y cuál es el futuro del enfriamiento siguen siendo un misterio.

Greg Stover intentó resolver este misterio para nosotros en nuestro reciente evento DCD>Connect Virginia.

“La primera pregunta formulada por las personas es si el [enfriamiento por] aire desaparecerá y la respuesta es un rotundo no. Seguirá aquí por mucho tiempo”, indica Stover. “Las personas tardaron 10 años en adoptar la virtualización y naturalmente no hubo mucho en qué pensar desde el primer día. Creo que se verá este tipo de transición con el espacio de enfriamiento”.

En otras palabras, podemos esperar un cambio lento y constante, y luego ocurrirá todo al mismo tiempo. Pero ¿qué impulsa esta transición? De acuerdo con Stover, aunque en el pasado giraba en torno a hacer frente a las crecientes densidades, desde entonces esto ha sufrido un cambio.

Existen enormes ventajas del enfriamiento líquido para la sostenibilidad y no solo porque el medio de enfriamiento líquido sea hasta un 80 % más eficiente que las soluciones tradicionales

**> Greg Stover
Vertiv**

“Durante los pasados dos años, ha habido nuevas tecnologías, específicamente los chips, los cuales exigen nueva tecnología, así como servidores que requieren nueva infraestructura para alimentarlas y enfriarlas. Este ha sido el principal impulsor de toda mi actividad a lo largo de los pasados dos años y hasta hace seis meses, cuando comencé a recibir llamadas de personas relacionadas con la sostenibilidad.

“Existen enormes ventajas del enfriamiento líquido para la sostenibilidad y no solo porque el medio de enfriamiento líquido sea hasta un 80 % más eficiente que las soluciones tradicionales; también puede pensar en reducir la huella y consolidar o quizás crecer hasta 10 veces sin necesidad de derribar paredes ni construir espacios nuevos”.

Sin embargo, como mencionamos anteriormente, existen muchas soluciones de enfriamiento líquido disponibles; ¿cuáles tecnologías de Vertiv cree que tienen piernas?

“Vertiv tiene sus manos en todas las tecnologías, pero las cuatro tecnologías



Getty image

básicas en que estamos involucrados son la inmersión en una fase, la inmersión en dos fases, de una fase directo al chip y el refrigerante directo al chip”, indica Stover.

Más allá de eso, la tecnología utilizada es impulsada por las necesidades de los clientes. Aunque son similares en los principios básicos, los centros de datos pueden diferir en gran medida y, como resultado, no pueden enfriarse exactamente de la misma manera.

Sin embargo, existe un par de tendencias notadas por Vertiv en el espacio del enfriamiento, una de las cuales Stover piensa que se mantendrá.

“Con la desaparición del enfriamiento por aire, noto más bien la construcción de un entorno híbrido. Actualmente, somos

testigos de una enorme actividad donde las personas dicen “oye, mis densidades están aumentando, pero quiero quedarme en mi espacio existente.

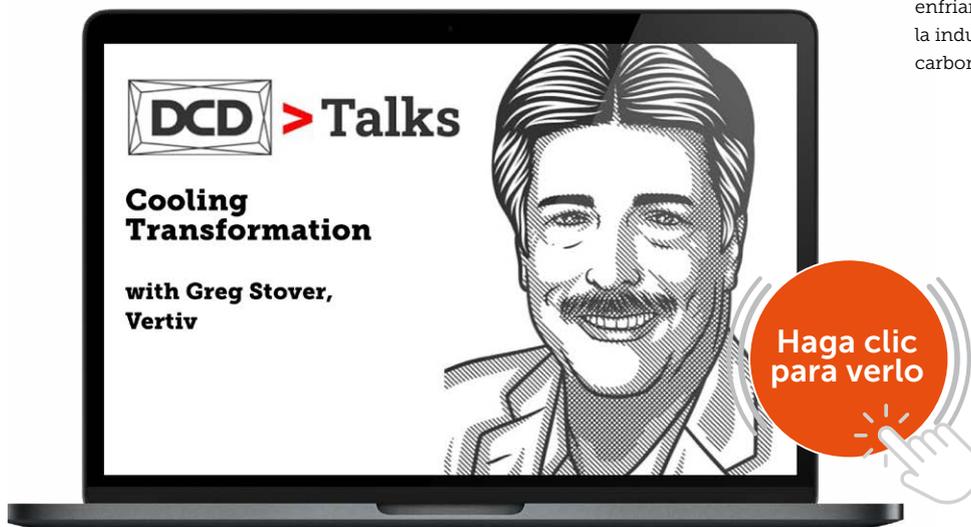
“Las puertas traseras se están convirtiendo en una respuesta muy grande, así que incluyamos una CDU y un intercambiador de calor en puerta trasera. A partir de allí tenemos opciones. Podemos hacer una puerta pasiva, podemos hacer una puerta asistida por máquina o por ventilador.

“Tenemos un par de clientes muy grandes en América implementando esta tecnología. Lo que la hace única, es la posibilidad de literalmente configurar su entorno. Puede decir “iré por 30, 40 o 50 Kw”, independientemente de cuál sea el diseño. Tengo clientes con racks de 20

kilovatios y puertas traseras, porque, para ellos, es más eficiente. Les gusta ese diseño.

“Además, si lo hace bien, el siguiente paso es ir directamente al chip. Así que tengo mi CDU en el piso, puedo sacar los distribuidores, puedo quitar la puerta trasera, puedo poner distribuidores, puedo poner el centro del circuito para poder controlar el flujo del lado primario y hacer ajustes al equipo, y ahora puedo aprovechar lo que ya se encuentra instalado como mi primer paso hacia el enfriamiento líquido directo al chip.

Cuando se trata de enfriamiento, la industria aún no ha alcanzado su punto de estancamiento y es probable que esta alternación y esta variabilidad continuarán durante algún tiempo. Del lado positivo, podemos decir con certeza que estamos buscando métodos de enfriamiento cada vez más sostenibles y la industria está mejorando su huella de carbono un paso a la vez. ■





> Podcast de cero periodos de inactividad:

Sumérjase en el enfriamiento líquido con Julius Neudorfer, director tecnológico de NAAT



Un nuevo aire en su centro de datos

¿Cómo actualizar con tecnologías disruptivas?



Nigel Gore
Vertiv

No hay duda de que el panorama del centro de datos está cambiando —desde el aumento de grandes proveedores de nube pública hasta la expansión de los operadores de servicios de colubicaciones. Además, a pesar del constante crecimiento en el borde, los centros de datos en las instalaciones no desaparecerán. De hecho, la reciente encuesta “[Cuál es su borde](#)” mostró que casi la mitad de la infraestructura de TI sigue estando en las instalaciones.

En este contexto, incluya la proliferación de aplicaciones de misión crítica que requieren computación de alto rendimiento (HPC) y alta densidad. Por citar un ejemplo, piense en la atención médica. [Una encuesta reciente a proveedores de Medi-Cal](#) en California mostró un aumento de 20 veces en el número de consultas de telemedicina únicamente durante la primera mitad del año de la pandemia, de un 2 % de consultas antes de la pandemia hasta un 45 %.

Además, [las reclamaciones de telesalud](#) como porcentaje de todos los reclamos médicos aumentaron un 11 % de noviembre a diciembre de 2021, en medio del incremento de la variante Ómicron.

Estamos siendo testigos de casos de uso de alta densidad en casi todas las industrias. [De acuerdo con IDC](#), la realidad virtual y la realidad aumentada incrementarán su valor en más de un 68 % para 2025, impulsadas tanto por clientes empresariales como habituales.

La constante proliferación de estas aplicaciones de HPC plantea una pregunta: ¿pueden sus centros de datos mantenerse actualizados?

Lo viejo puede ser nuevo una vez más

No siempre resulta posible ni económico construir nuevas instalaciones. Al mismo tiempo, el espacio suele ser sumamente valioso y usted necesita aprovechar al máximo su actual espacio en el piso.

En lugar de darse por vencido con su centro de datos existente, es el momento de darle una vida nueva. Una actualización puede ayudarlo a alojar las mayores densidades de racks y potencia de procesamiento que estas aplicaciones necesitan.

Las soluciones de actualización pueden ayudarlo a prolongar la vida útil de sus centros de datos existentes y asegurarse de que estén listos para manejar el crecimiento futuro.

[De acuerdo con Gartner](#), “Aunque las continuas inversiones en centros de datos más tradicionales y más antiguos parecen contradictorias a las tendencias actuales, si se hacen de forma inteligente, pueden aportar beneficios importantes a la planificación a corto y largo plazo”.

Cuando esté listo para embarcarse en una aventura de actualización para prolongar la vida útil de su centro de datos existente, recomiendo enfocarse en estas áreas clave: mejorar la entrega, reinventar su infraestructura y maximizar el espacio.

Mejorar la entrega de TI y reinventar su infraestructura

Para nadie es un secreto que la potencia necesaria para enfriar un centro de datos es considerable y los racks de mayor densidad podrían [requerir más de 1.5 kilovatios \(kW\) de carga de enfriamiento](#) por cada 1 kW de carga de TI.

Si está actualizando su centro de datos para mejores densidades en un espacio pequeño, el enfriamiento líquido puede ser una opción viable. El enfriamiento líquido aprovecha las mayores propiedades de transferencia térmica del agua u otros fluidos para un enfriamiento eficiente y rentable de los racks de alta densidad.

A continuación, encontrará una explicación simplificada de cómo funciona: un líquido frío circula hasta los intercambiadores de calor de placa fría integrados en el equipo de TI. Ofrece un enfriamiento eficiente, gracias a que el medio de enfriamiento va directamente al equipo de TI en lugar de enfriar todo el espacio.

Además, la densidad que permite el enfriamiento líquido elimina la necesidad de ampliaciones o construcciones nuevas, o de construir en instalaciones más pequeñas. También permite el soporte de aplicaciones de procesamiento intensivo donde el espacio es limitado.

Actualmente, el enfriamiento líquido se encuentra disponible en una gran variedad de configuraciones, incluidos los intercambiadores de calor en puerta trasera (RDHx), el enfriamiento directo al

El enfriamiento líquido aprovecha las mayores propiedades de transferencia térmica del agua u otros fluidos para un enfriamiento eficiente y rentable de los racks de alta densidad.

> Nigel Gore
Vertiv

chip y el enfriamiento por inmersión. Las tres configuraciones pueden aumentar la eficiencia y la confiabilidad de su centro de datos, estimular la sostenibilidad, reducir el costo total de propiedad y mejorar la utilización.

Aunque un RDHx no lleva el líquido directamente al servidor, utiliza las propiedades de alta transferencia térmica del líquido para incrementar la eficiencia de los racks. En un RDHx pasivo, se instala un serpentín lleno de líquido en lugar de la puerta trasera del rack y, a medida que los ventiladores hacen circular el aire a través del rack, el serpentín absorbe el calor antes de que el aire ingrese al centro de datos.

En un diseño activo, los ventiladores integrados en la unidad extraen el aire a través de los serpentines para aumentar la capacidad de la unidad. El RDHx permite que la potencia utilizada anteriormente para el enfriamiento sea reutilizada para soportar otros sistemas del edificio.

En cambio, el enfriamiento líquido directo al chip usa placas frías colocadas en la parte superior de los componentes generadores de calor de un servidor para extraer el calor a través de un proceso de una o dos fases. En un proceso de una fase, las placas frías usan un fluido refrigerante conectado a la placa fría para absorber el calor de los componentes del servidor.

En el proceso de dos fases, un líquido dieléctrico de baja presión fluye hasta los evaporadores y el calor generado por los componentes del servidor hace hervir el fluido. El calor es liberado por el evaporador como vapor y transferido al exterior del rack para el rechazo del calor.

La tercera opción para el enfriamiento líquido —y quizás la más innovadora— es el enfriamiento por inmersión. Con el enfriamiento por inmersión, los servidores y otros componentes en el rack se sumergen en un fluido o líquido dieléctrico térmicamente conductivo.

En un sistema de inmersión en una fase, el calor es transferido al refrigerante mediante el contacto directo con los componentes del servidor y extraído por los intercambiadores de calor fuera del tanque de inmersión.

En el enfriamiento por inmersión en dos fases, el fluido dieléctrico se diseña con un punto de ebullición específico que protege el equipo de TI y a la vez permite un rechazo del calor eficiente. El calor de los servidores cambia la fase del fluido y el vapor ascendente se condensa nuevamente en líquido gracias a los serpentines ubicados en el tanque.

Se espera que la adopción de enfriamiento líquido únicamente crezca. De acuerdo con la [encuesta de Vertiv sobre el borde](#), el 6 % de los gerentes de centros de datos alrededor del mundo actualmente utilizan el enfriamiento líquido en las implementaciones de borde, una cifra que representa el 9 %, si solo se considera Norteamérica. Además, [Gartner prevé](#) que, para 2025, "los centros de datos que implementen técnicas de densidad y enfriamiento especializadas experimentarán reducciones del 20 % al 40 % en los costos operativos".

¿Un espacio pequeño? No hay problema

Además de hacer un mejor uso de su espacio por medio del enfriamiento líquido, las aplicaciones de HPC también pueden beneficiarse de un microcentro de datos.

Todos los microcentros de datos tienen los mismos componentes que usted encontraría en un centro de datos típico, pero a escala mucho menor, incluida una unidad de suministro ininterrumpido de energía (UPS), una unidad de distribución de energía en rack (rPDU), una unidad de enfriamiento en rack y software y sensores de monitoreo remoto. Por lo general, los microcentros de datos soportan cargas críticas no mayores a 100-150 kW.

Todo el sistema se coloca dentro de un rack de TI de tamaño estándar, lo cual hace que el microcentro de datos sea la opción ideal para un armario de red existente o una sala de servidores pequeña. Además, notamos que los microcentros de datos funcionan bien en el borde, específicamente en espacios de oficina, tiendas minoristas y clínicas médicas.

Aunque quizás no puedan hacer frente a todos los desafíos informáticos, los microcentros de datos pueden ofrecer una solución de TI

Una actualización a su manera

Si las necesidades de su infraestructura para mantener la confiabilidad de las aplicaciones críticas son cada vez mayores, puede que necesite actualizar su centro de datos existente. Puede darle una vida nueva a su centro de datos para mantenerlo operando de forma productiva y rentable por muchos años

Su actualización podría incluir una combinación de enfriamiento líquido o un microcentro de datos independiente, pero se debe recordar que no existe un enfoque generalizado para todo. Todos los entornos y casos de uso son únicos, así que se debe dedicar tiempo a analizar de cerca las necesidades y objetivos de su organización antes de realizar esta inversión.

Además, en lugar de iniciar una reestructuración de golpe, conviene no apresurarse. Una actualización gradual con la ayuda de un experto o socio de servicios de confianza puede ser el camino hacia el mejoramiento de su infraestructura de una forma más manejable.

Independientemente del tipo de actualización elegido, las mejoras en su centro de datos pueden generar muchos beneficios organizativos a corto y largo plazo. ■

VERTIV.

VERTIV WHITE PAPER

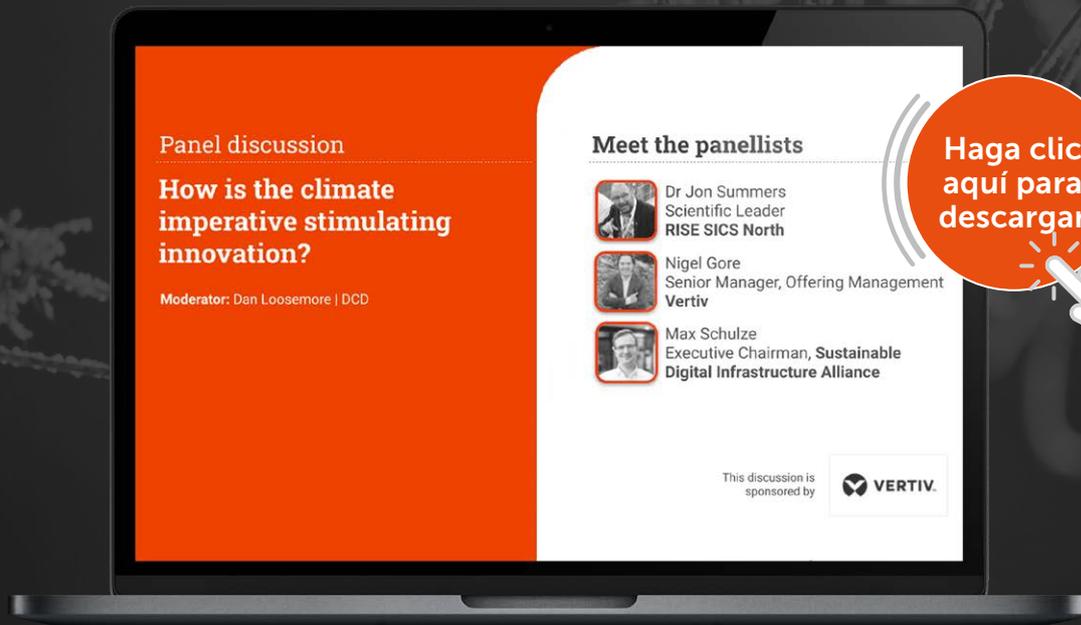
Develop Future-Ready Data Centers
With Disruptive Technologies

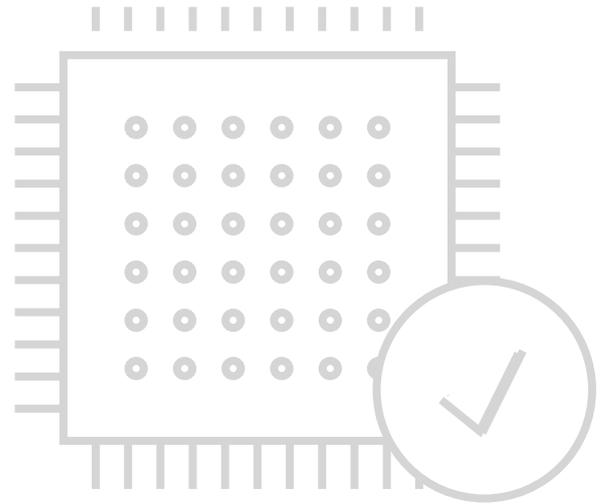
Haga clic aquí para conocer más



>Panel:

¿De qué manera el imperativo climático estimula la innovación?





Capítulo dos:

El rendimiento

Con vidas cada vez más digitales que dependen completamente de los centros de datos, estos se han convertido en un tema de actualidad en los últimos años, tanto en sentido literal como figurado. Sin embargo, con aplicaciones de alto rendimiento como la transmisión de video en directo (streaming) y los videojuegos, así como tecnologías emergentes como la Inteligencia Artificial en aumento, ¿cómo manejan mejor los operadores el calor?

¿Un alto rendimiento? No hay problema



Fred Rebarber
Vertiv

¿Cómo puede el enfriamiento líquido ayudar a superar los desafíos de infraestructura relacionados con la computación de alto rendimiento y cuál método es el adecuado para usted?

Con tres años “perdidos” debido a la pandemia, la industria de centros de datos ha sido testigo de un auge sin precedentes en la demanda digital en todas las industrias con el fin de mantener las funciones de nuestras vidas diarias.

De acuerdo con Gartner, se prevé que los gastos en servicios de nube pública por parte de usuarios finales alcancen los \$482.000 millones en 2022. En una encuesta de la revista *Harvard Business Review*, el 86 % de los encuestados indicó que la inteligencia artificial (IA) se ha convertido en una tecnología generalizada en sus organizaciones y el 67 % espera agilizar la adopción de IA en 2021. Estos servicios seguirán siendo esenciales como siempre y solo tocan la superficie de lo que podemos esperar en el futuro en términos de complejidad de red.

A medida que las actuales redes se vuelven más complejas y más distribuidas, y las aplicaciones de realidad aumentada y realidad virtual alcanzan mayor importancia, la necesidad de computación y toma de decisiones en tiempo real se volverá más crítica. Esta necesidad en tiempo real es sensible a las latencias y, bajo un modelo híbrido cada vez más común de nubes empresariales, públicas y privadas, coubicaciones y borde de la red, la gestión manual a tiempo completo resulta poco práctica, por no decir imposible.

Por lo tanto, la IA y el aprendizaje automático (ML) serán críticos para la optimización del rendimiento del modelo híbrido de nubes públicas y privadas, empresariales, coubicaciones y borde de la red. Adicionalmente a nuestra demanda digital, se encuentra el lanzamiento de la red 5G, la cual promete ser un 500 % más rápida que su predecesora 4G.

Inevitablemente, estos avances tienen un precio —en la forma de mayores densidades de calor y computación—. La computación de alto rendimiento (HPC) se ha agilizado rápidamente para soportar la IA, la ML y la red 5G, y hace frente a una gran cantidad de desafíos empresariales. Para muchos operadores de centros de datos, esto creará la necesidad de gabinetes y centros de datos de alta densidad que requerirán cambios de infraestructura para enfriar estos sistemas críticos.

A medida que las densidades de los racks se acercan y superan los 30 kilovatios (kW), los sistemas de enfriamiento por aire podrían no ser suficientes, sin importar cómo se encuentre optimizado el sistema. A pesar de la considerable evolución del enfriamiento por aire al hacer frente a las crecientes densidades de manera eficiente, existe un punto en el cual el aire simplemente no cuenta con las propiedades de transferencia térmica necesarias para enfriar los racks de alta densidad. Las organizaciones que pasan por alto estas limitaciones deben anticipar

mayores costos energéticos, un menor rendimiento y, eventualmente, retrasos en las implementaciones.

La alternativa más viable para el enfriamiento por aire es llevar el enfriamiento líquido al rack. Este aprovecha las mayores propiedades de transferencia térmica del agua u otros fluidos en favor de un enfriamiento eficiente y económico de los racks de alta densidad. El enfriamiento líquido se encuentra disponible en una gran variedad de configuraciones, incluidos los intercambiadores de calor en puerta trasera, el enfriamiento directo al chip y el enfriamiento por inmersión.

Aunque el enfriamiento líquido a menudo se considera como una aplicación exclusiva y muy alejada de la adopción generalizada, los grupos de expertos en tecnología como la [Open19 Foundation](#) y el [Open Compute Project](#) reúnen a los líderes de la industria para hacer frente a los desafíos de los continuos aumentos en densidad informática. Por medio de estas colaboraciones, los líderes de la industria han avanzado mucho y han desarrollado una gran cantidad de productos que contribuyen a convertir la tecnología de enfriamiento líquido en una solución viable para una mayor audiencia.

El enfriamiento líquido puede ser hasta [3000 veces más efectivo](#) que el aire, lo cual permite que las unidades centrales de procesamiento (CPU) y las unidades de

A pesar de la considerable evolución del enfriamiento por aire al hacer frente a las crecientes densidades de manera eficiente, existe un punto en el cual el aire simplemente no cuenta con las propiedades de transferencia térmica necesarias para enfriar los racks de alta densidad

*> Fred Rebarber
Vertiv*

procesamiento de gráficos (GPU) en racks llenos puedan operar de forma continua a un voltaje y frecuencia de reloj máximos sin sobrecalentarse.

En combinación con la reducción o la eliminación de los ventiladores necesarios para hacer circular el aire hasta el centro de datos y a través de los servidores, puede generar ahorros energéticos significativos para los centros de datos enfriados por líquido. Además, las bombas necesarias para el enfriamiento líquido consumen menos energía que los ventiladores requeridos para lograr el mismo enfriamiento.

Tipos de enfriamiento líquido

Los intercambiadores de calor en puerta trasera son una tecnología madura donde el líquido no es llevado directamente al servidor, sino que se utilizan las elevadas propiedades de transferencia térmica del líquido. En un intercambiador de calor en puerta trasera, se instala un serpentín lleno de líquido en lugar de la puerta trasera del rack y a medida que los ventiladores hacen circular el aire a través del rack, el serpentín absorbe el calor antes de que el aire ingrese al centro de datos. En un diseño activo, los ventiladores integrados en la unidad extraen el aire a través de los serpentines para aumentar la capacidad de la unidad.

En el caso del enfriamiento líquido directo al chip, se colocan placas frías en la parte superior de los componentes generadores de calor de un servidor para extraer el calor a través de un proceso de una o dos fases. Las placas frías de una fase usan un fluido refrigerante conectado a la placa fría para absorber el calor de los componentes del servidor. En el proceso de dos fases, un líquido dieléctrico de baja presión fluye a los evaporadores y el calor generado por los componentes del servidor hace hervir el fluido. El calor es liberado por el evaporador como vapor y transferido al exterior del rack para el rechazo del calor.

La alternativa más viable para el enfriamiento por aire es llevar el enfriamiento líquido al rack

*> Fred Rebarber
Vertiv*

Con el enfriamiento por inmersión, los servidores y otros componentes en el rack se sumergen en un fluido o líquido dieléctrico térmicamente conductivo. En los sistemas de inmersión en una fase, el calor es transferido a un refrigerante mediante el contacto directo con los componentes del servidor y extraído por los intercambiadores de calor fuera del tanque de inmersión. En el enfriamiento por inmersión en dos fases, el fluido dieléctrico se diseña con un punto de ebullición específico que protege el equipo de TI y a la vez permite un rechazo del calor eficiente. El calor de los servidores cambia la fase del fluido y el vapor ascendente se condensa nuevamente en líquido gracias a los serpentines ubicados en el tanque.

El enfriamiento líquido como una hoja de ruta para el éxito continuo

Si una organización tiene planeado usar el enfriamiento líquido para soportar nuevas necesidades y desafíos de infraestructura relacionados con la HPC, existen muchos beneficios adicionales más allá de la eficiencia y la confiabilidad. Estos incluyen:

Un mayor rendimiento

Un sistema de enfriamiento líquido no solo facilitará la confiabilidad deseada, sino que también ofrecerá beneficios en el rendimiento de TI. A medida que las temperaturas de la carcasa del procesador se acercan a las temperaturas máximas para una operación segura, como probablemente ocurre con el enfriamiento por aire, se reduce el rendimiento del procesador para evitar una fuga térmica.

Sostenibilidad

El enfriamiento líquido no solo presenta oportunidades para reducir el consumo energético en el centro de datos y llevar la efectividad del uso de la energía (PUE) a casi un 1.0, sino que también ofrece un enfoque más efectivo para redirigir el calor capturado y disminuir la necesidad de construir sistemas de calefacción.

La temperatura del agua de retorno de los sistemas de agua puede alcanzar y superar los 140 °F (60 °C) y la transferencia térmica líquido a líquido es más eficiente de lo permitido por los sistemas basados en aire.

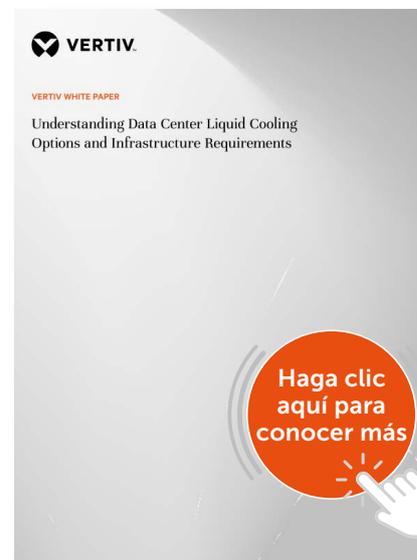
Maximizar la utilización del espacio

La densidad ofrecida por el enfriamiento líquido permite que una instalación pueda mejorar el uso del espacio existente en el centro de datos, lo cual elimina la necesidad de ampliaciones o construcciones nuevas, o de construir en instalaciones más pequeñas. También permite el soporte de aplicaciones de procesamiento intensivo donde el espacio es limitado.

Un menor costo total de propiedad (TCO)

En el informe "El equipo de TI enfriado por líquido en el centro de datos: el costo total de propiedad", la ASHRAE llevó a cabo un análisis detallado del costo de propiedad de los centros de datos enfriados por aire frente a un modelo híbrido (centros de datos enfriados por aire y por líquido). El estudio reveló que, aunque ciertas variables pueden afectar el TCO, "el enfriamiento líquido genera la posibilidad de un mejor TCO gracias a una mayor densidad, un mejor uso del free-cooling, un mayor desempeño y un mejor rendimiento por vatio".

Para los líderes de las organizaciones con el desafío de hacer frente a las crecientes densidades de los racks, podría ser momento de reconocer los límites del enfriamiento por aire y valorar la posibilidad de usar el enfriamiento líquido para alcanzar los objetivos de energía y sostenibilidad. Para quienes deban implementar racks de muy alta densidad (más de 30 kW), esta podría ser la única opción. ■





Los innovadores Vertiv™ Liebert® XDU 450 y Vertiv™ Liebert® XDU 1350, disponibles en Norteamérica, Europa, Medio Oriente y África, están redefiniendo el enfriamiento líquido en el centro de datos al ofrecer nuevas soluciones para los desafíos de su centro de datos.

Las unidades de distribución de refrigerante líquido han sido diseñadas para satisfacer las necesidades de enfriamiento de alta densidad donde las tecnologías de enfriamiento por aire no son viables; además, le permiten integrar con confianza el enfriamiento líquido para centros de datos de alta eficiencia en su entorno de TI.

En los casos donde otras tecnologías de enfriamiento para centros de datos han presentado obstáculos para la adopción del líquido, el Liebert® XDU ofrece la respuesta. En primer lugar, el sistema de enfriamiento para centros de datos es completamente flexible y compatible con intercambiadores de calor en puerta trasera o enfriamiento líquido de contacto directo con un rechazo del calor potente, confiable y superior a los 60 kW.

En segundo lugar, satisface las necesidades de la introducción del líquido en el entorno de centros de datos con funciones que garantizan la esencial separación del agua de la instalación primaria de la carga de calor de TI mientras mantienen limpia el agua de suministro y notifican de inmediato las fugas.

Finalmente, el Liebert® XDU 450 y el Liebert® XDU 1350 ofrecen la redundancia, la visibilidad y el control necesarios para soportar con confianza las aplicaciones de misión crítica en los entornos cada vez más densos.

Al ser la próxima generación de tecnología de enfriamiento líquido para centros de datos, el Liebert® XDU ofrece eficiencia, flexibilidad, confiabilidad y tranquilidad en una potente solución de enfriamiento líquido de alta densidad para los desafíos de enfriamiento en el centro de datos de hoy y del mañana.

US



EMEA

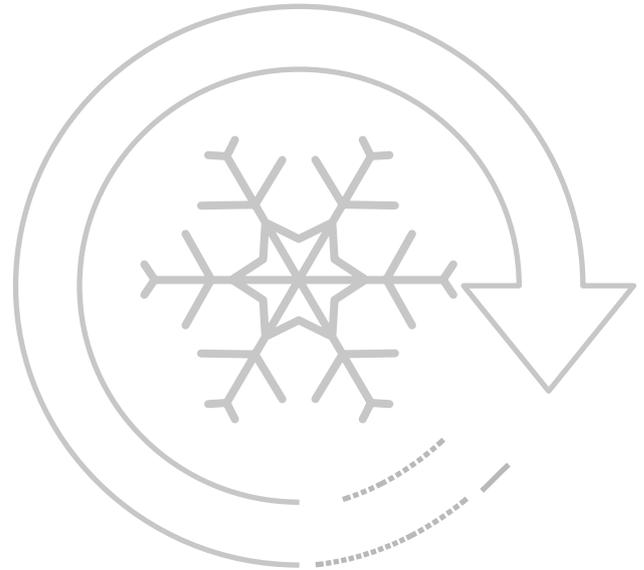




Solución de enfriamiento para centros de datos:

Introduzca los líquidos con confianza





Capítulo tres:

El enfriamiento sostenible

Hoy, a pesar de ser tan importante como cualquier otro servicio público, los centros de datos se encuentran bajo un escrutinio cada vez mayor por parte de los clientes, los usuarios finales y la población en general para comprobar si operan de manera sostenible; y muchos gobiernos se unen a este minucioso análisis. En este capítulo, echamos un vistazo a la eficiencia y la gran pregunta: ¿cómo puede seguir creciendo la industria sin afectar nuestro planeta?

Un enfoque helado en la sostenibilidad

¿Cómo puede el enfriamiento por agua helada participar en posibilitar el crecimiento sostenible del centro de datos?



Andrea Moscheni
Vertiv

El papel de los centros de datos está evolucionando rápidamente. Con nuestra dependencia de servicios digitales en crecimiento y la perspectiva de un mundo virtual en el futuro, se espera que esta demanda no disminuya.

Actualmente, el papel que jugarán los centros de datos se encuentra en el foco de atención. Por lo tanto, no debería sorprender que los proveedores reconozcan las valiosas oportunidades, y Omdia prevé que la nube y las colubicaciones crecerán a una tasa de crecimiento anual compuesto (CAGR) de cinco años del 16,6 % y el 8,3 %, respectivamente. Al mismo tiempo, los proveedores de centros de datos están adoptando

políticas estrictas para reducir considerablemente sus emisiones de carbono con el fin de alcanzar sus objetivos de sostenibilidad.

La sostenibilidad del centro de datos

Los principales operadores de centros de datos han firmado el [Pacto de Centros de Datos Climáticamente Neutros](#) y muchos más van en la misma dirección. La industria está comprometida con alcanzar la neutralidad climática para 2030, lo cual garantiza que la sostenibilidad sea actualmente un elemento clave en cualquier proceso empresarial.

Con esto en mente, los sistemas de agua helada son una opción viable para los proveedores de centros

de datos, no solo para apoyar su crecimiento de una manera rentable y con interrupciones mínimas, sino también para reducir su huella de carbono y alcanzar los objetivos de sostenibilidad.

La reducción de las emisiones incluye dos aspectos fundamentales: la reducción de las emisiones directas y la reducción de las emisiones indirectas.

La reducción de las emisiones directas (GWP del refrigerante)

El potencial de calentamiento global (GWP) describe el impacto relativo de un gas de efecto invernadero y el tiempo durante el cual permanece activo en la atmósfera, en comparación con una base de dióxido

Hoy, los refrigerantes tradicionales pueden reemplazarse con modernos refrigerantes HFO, los cuales tienen un menor GWP; se prevé que esto evitará las emisiones de hasta 105 millones de toneladas de CO2 equivalente para 2040

> **Andrea Moscheni**
Vertiv

de carbono (CO2). Entre menor sea esta métrica, menor será el impacto atmosférico.

Hoy, los refrigerantes tradicionales pueden reemplazarse con modernos refrigerantes hidrofluoroolefinas (HFO), los cuales tienen un menor GWP; se prevé que esto evitará las emisiones de hasta 105 millones de toneladas de CO2 equivalente para 2040.

Sin embargo, de acuerdo con la ASHRAE (Sociedad Americana de Ingenieros de Calefacción, Enfriamiento y Aire Acondicionado) se clasifican como ligeramente inflamables; por lo tanto, requieren un nuevo diseño para el sistema de enfriamiento y potencialmente afectan de manera más amplia el diseño del centro de datos.

Los sistemas de agua helada ofrecen una excelente solución, ya que el refrigerante se encuentra dentro de las unidades de enfriamiento y, en las mayorías de las aplicaciones, estas se instalan fuera del centro de datos, lo cual simplifica el uso de fluidos inflamables.

Los sistemas de agua helada son una de las primeras tecnologías de enfriamiento en aplicar refrigerantes con bajo GWP en las aplicaciones en los centros de datos. Por lo tanto, son una alternativa válida para reducir el impacto ambiental directo.

La reducción de las emisiones indirectas (disminución del consumo energético)

La reducción de la huella de carbono también significa disminuir la electricidad consumida por un centro de datos durante su operación. Es en este punto donde los sistemas de agua helada pueden ser protagonistas. En años recientes, han aplicado una gran cantidad de mejoras para la eficiencia

del sistema de enfriamiento, las cuales permiten reducir el consumo de electricidad.

Por ejemplo, en un sistema de agua helada, el compresor de la planta de enfriamiento consume la mayor cantidad de electricidad y, entre más cálidas sean las condiciones climáticas externas, mayor será la demanda de electricidad del compresor.

Recientemente, hay un mayor uso de los compresores impulsados por inersor, lo cual permite alcanzar los mayores niveles de eficiencia, especialmente a cargas parciales. Actualmente, existen plantas de enfriamiento equipadas con compresores de tornillo impulsados por inersor o compresores centrífugos libres de aceite, los cuales reducen considerablemente el consumo en comparación con las tecnologías más antiguas.

Durante los últimos años, la ASHRAE ha aumentado la temperatura operativa recomendada para el equipo de centros de datos a 27 °C. Esto ha permitido aumentos posteriores en las temperaturas del agua dentro de los sistemas de agua helada y ha facilitado un mayor uso de las plantas de enfriamiento de free-cooling, incluso en países donde el free-cooling no era viable anteriormente.

La tecnología de free-cooling ofrece una ventaja importante; permite el enfriamiento del sistema sin necesidad de activar el compresor.

Además, la tecnología adiabática puede mejorar la eficiencia de un sistema de agua helada. En estos sistemas, el aire ambiente se enfría al atravesar las almohadillas húmedas. Después, el aire es devuelto a una temperatura más baja, lo cual permite alcanzar una mayor capacidad de

free-cooling de la planta de enfriamiento y una operación más eficiente del compresor.

El núcleo de esta solución es el controlador integrado en la unidad. Este permite usar agua cuando es estrictamente necesario, de acuerdo con las necesidades de redundancia, eficiencia o enfriamiento.

La principal responsabilidad del controlador es evitar el desperdicio de agua, para mejorar la efectividad del uso del agua (WUE) del centro de datos. El uso del agua suele ser asunto de equilibrar las diferentes limitaciones y aspectos.

Es posible realizar mejoras adicionales a la eficiencia del centro de datos mediante la optimización de los controles de los sistemas de agua helada. La tecnología de gestión de plantas de enfriamiento puede coordinar la operación de todas las unidades y los principales componentes de los sistemas de agua helada.

Esto permite una integración y una coordinación del modo operativo entre las unidades y los principales componentes, lo cual mejora la eficiencia y el rendimiento en cargas parciales o, en el caso poco probable de fallos, constituye la mejor manera de reaccionar y concederle continuidad del enfriamiento al sistema.

Al combinar todas las optimizaciones tecnológicas, los sistemas de agua helada pueden reducir considerablemente las emisiones directas e indirectas.

La siguiente tabla resume un ejemplo de los resultados en Londres, donde el sistema nunca opera totalmente en el modo de expansión directa, lo cual permite una excelente eficiencia del sistema y reduce los costos.

12 MW en Londres	ppUE	WUE [l/kWh]	TEWI (10a) - total de toneladas de CO ₂			Horas de free-cooling [h]	FC + Modo mixto [h]
			Directa	Indirecta	Total		
Referencia	1.212	0.000	689	102277	102966	0	0
Aumento de las temperaturas del aire y agua	1.114	0.000	344	55248	55592	5416	8515
Optimización del control del sistema de agua helada	1.100	0.000	344	48493	48837	5416	8678
Tecnología mejorada de compresor y refrigerante con bajo GWP	1.094	0.000	1	45231	45231	5416	8678
Sistema adiabático	1.082	0.162	1	39805	39805	6849	8760

Escalar con confianza

Un ejemplo de cómo los sistemas de agua helada pueden lograr estos beneficios es el caso de Green Mountain, un centro de datos noruego alimentado con energía hidroeléctrica donde el sistema de gerenciamiento térmico juega un papel fundamental.

Green Mountain obtuvo cinco megavatios de capacidad de enfriamiento adicional con la instalación de unidades de agua helada de Vertiv, lo cual demuestra

de qué manera estos sistemas, como parte de una estrategia más amplia, pueden facilitar configuraciones de centros de datos carbono neutrales.

En la actualidad, muchos proveedores de servicios de hiperescala y coubicaciones aprovechan la oportunidad que ofrecen los sistemas de agua helada, no solo desde un punto de vista de costos y velocidad de implementación, sino también con la sostenibilidad en un lugar protagónico.

Esto debe continuar a medida que avanzamos hacia la siguiente fase de la carrera por ampliar la capacidad y mejorar la huella de carbono del centro de datos.

Debido a la rápida expansión y la mayor presión por alcanzar las cero emisiones netas, los proveedores de centros de datos deben confiar en tecnologías nuevas para satisfacer las necesidades de hoy y del futuro. ■



¿Qué tan sostenibles son los sistemas de agua helada?

Un vistazo más de cerca a las credenciales de sostenibilidad de los sistemas de agua helada



Andrea Moscheni
VERTIV

A medida que los operadores de centros de datos adoptan medidas para reducir o neutralizar el impacto del crecimiento de la capacidad en el cambio climático, se enfrentarán a un desafío en términos de refrigerante, similar a lo ocurrido con los clorofluorocarbonos (CFC). En ese entonces, el problema fue la disminución de la capa de ozono y la solución fue la transición a los hidrofluorocarbonos (HFC).

Hoy, se necesitan alternativas a los HFC debido a las preocupaciones relacionadas con el calentamiento global. La [Enmienda de Kigali de la ONU](#) al Protocolo de Montreal exige una reducción del 80-85 % en el uso de refrigerantes HFC para fines de 2040 debido al elevado potencial de calentamiento global (GWP) de estos refrigerantes.

A medida que los operadores se enfocan cada vez más en la sostenibilidad y continúan ampliando la capacidad, muchos buscan agilizar la transición de los HFC como parte de su estrategia de sostenibilidad.

Hacer esto representa un paso importante en la reducción del Impacto total equivalente sobre el calentamiento (TEWI) de los sistemas de enfriamiento para centros de datos. El TEWI captura el total de emisiones de carbono de una tecnología de enfriamiento por medio de combinar el efecto directo e indirecto de un sistema a lo largo de su ciclo operativo.

Gracias al uso de refrigerantes con un bajo GWP en sistemas de enfriamiento energéticamente eficientes, los operadores pueden disminuir aún más el TEWI de los sistemas de enfriamiento. Los sistemas de agua helada representan una solución ideal para alcanzar este objetivo, al ser efectivos en la reducción de las emisiones tanto directas como indirectas.

¿Cómo reducen los sistemas de agua helada las emisiones directas?

El componente directo del TEWI se relaciona con el impacto en el calentamiento global de una fuga de refrigerante. Los HFC tienen un GWP relativamente elevado (por encima de 1500), mientras que las hidrofluoroolefinas (HFO) más recientes y las mezclas de HFO ofrecen un GWP mucho menor. Por ejemplo, el R1234ze tiene un GWP cercano a cero.

Los sistemas de agua helada facilitan la transición de estos nuevos refrigerantes por medio de minimizar los riesgos asociados a la inflamabilidad de algunos

Los sistemas de agua helada facilitan la transición de estos nuevos refrigerantes por medio de minimizar los riesgos asociados a la inflamabilidad de algunas HFO, debido a que la planta de enfriamiento se instala fuera del centro de datos.

> Andrea Moscheni
Vertiv

Los sistemas de agua helada han probado ser efectivos en centros datos con piso tanto elevado como no elevado, lo cual resulta particularmente importante ya que gran parte de la capacidad se agrega en la forma de centros de datos grandes sin piso elevado.

> Andrea Moscheni
Vertiv

refrigerantes HFO debido a que la planta de enfriamiento se instala fuera del centro de datos.

Además, los sistemas de agua helada resultan efectivos en la reducción de los riesgos de fugas debido a que los sistemas se instalan con un circuito de refrigerante listo para usarse, sometido a pruebas de fugas en la fábrica y probado nuevamente después de la instalación. Algunas veces, esto incluye capacidades de monitoreo que pueden apagar el sistema cuando se detecta una fuga.

Juntos, la capacidad de aislar los refrigerantes con un bajo GWP de los sistemas de TI y el menor riesgo de fugas de refrigerante permiten que los sistemas de agua helada puedan minimizar las emisiones directas.

¿Cómo reducen los sistemas de agua helada las emisiones indirectas?

La otra mitad de los cálculos de TEWI son las emisiones indirectas o las emisiones generadas por la energía utilizada por el sistema de enfriamiento cuando se usan fuentes de energía a base de carbono.

La métrica más común para evaluar la eficiencia del sistema de enfriamiento es la efectividad del uso de la energía parcial (pPUE).

Esta representa la relación entre la energía usada por la carga de TI más la utilizada por el sistema de enfriamiento, dividida entre la energía consumida por la carga de TI. Una pPUE de 1 representa un centro de datos en el cual el sistema de enfriamiento no consume energía.

Los sistemas de agua helada de la actualidad pueden soportar valores pPUE menores a 1,1 en ciudades como Londres. Esto es posible gracias a varias

estrategias de optimización como elevar las temperaturas del aire y del agua, la implementación de controles a nivel de sistema y el uso de sistemas adiabáticos para extender el uso de free-cooling.

El artículo técnico de Vertiv, "[¿Cómo los sistemas de agua helada cumplen con los objetivos de sostenibilidad y disponibilidad del centro de datos?](#)", ofrece más detalles sobre las estrategias de optimización e incluye simulaciones que muestran el efecto de varias estrategias.

Cuando se usa agua para mejorar la eficiencia energética, se deben emplear controles para evitar el desperdicio de agua. Como resultado, los sistemas de agua helada pueden equilibrar la eficiencia del uso de energía y agua para alcanzar una pPUE baja y una efectividad del uso del agua (WUE) baja.

Aplicable para entornos con pisos elevados y no elevados

Los sistemas de agua helada han probado ser efectivos en centros datos con piso tanto elevado como no elevado, lo cual resulta particularmente importante ya que gran parte de la capacidad se agrega en la forma de centros de datos grandes sin piso elevado.

Por lo general, los centros de datos con piso elevado usan unidades CRAH perimetrales de agua helada, pero los centros de datos sin piso elevado exigen un enfoque diferente debido a la ausencia de un plenum debajo del piso para equilibrar la presión del aire entre las filas.

En los centros de datos sin piso elevado, los sistemas de agua helada perimetrales diseñados específicamente para este entorno se usan junto con unidades de paredes térmicas con diseños que están basados en unidades de tratamiento de aire, los cuales mejoran la distribución del aire y reducen el

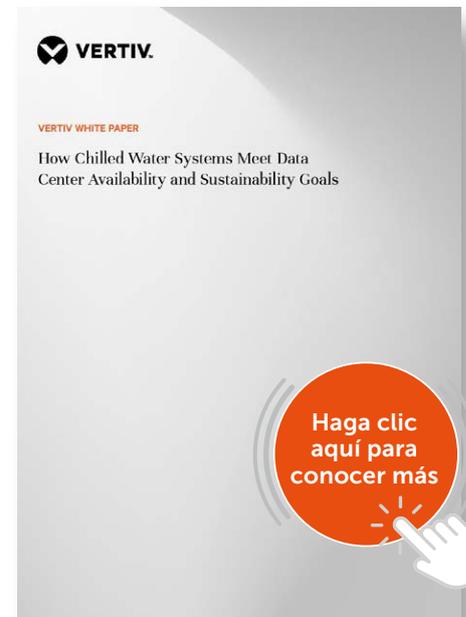
riesgo de presiones negativas en la parte delantera de los racks.

El control de flujo de aire basado en las medidas de presión en todo el espacio del centro de datos supone un mayor desafío que en los entornos con piso elevado, pero la implementación de una estrategia de control basada en la diferencia de temperatura (Delta T) reduce la dependencia de mediciones de precisión y facilita un gerenciamiento térmico más preciso y eficiente

El futuro del gerenciamiento térmico en el centro de datos

Para los operadores de centros de datos que tienen planeado ampliar la capacidad, los sistemas de agua helada ofrecen la solución ideal para apoyar los objetivos de sostenibilidad y disponibilidad.

Gracias al uso efectivo de refrigerantes con un bajo GWP, el riesgo mínimo de fugas y una pPUE y una WUE bajas, los sistemas de agua helada ofrecen un gerenciamiento térmico de bajo impacto para los centros de datos con y sin piso elevado. ■



Tecnologías de enfriamiento líquido de próxima generación

**Gestione las cargas térmicas de alta densidad
con el Vertiv™ Liebert® XDU.**

Conozca los confiables y eficientes sistemas
de agua helada Vertiv™ Liebert® hoy mismo.

