STULZ
CLIMATE. CUSTOMIZED.

Refrigeración líquida e IA: ¿esperar, observar o actuar?

¿Esperar o ponerse en marcha? Cómo varían los enfoques de los proyectos de IA en el mundo.

Tanto si buscan actualizar un centro de datos ya existente para ejecutar sistemas de IA como si están diseñando la infraestructura para un proyecto local de investigación, los operadores de centros de datos de todo el mundo se enfrentan a una pregunta estratégica clave: ¿conviene esperar a la próxima generación de GPU o es mejor empezar ya con el hardware disponible? Esta decisión, que a simple vista parece sencilla, tiene implicaciones de gran alcance, y la respuesta puede variar según la región. Mientras que el mercado asiático suele apostar por un enfoque práctico, los proveedores hiperescalares de Estados Unidos suelen establecer los estándares clave de infraestructura y Europa está construyendo una base común mediante regulación y ambiciosos objetivos de sostenibilidad. Pero, si se mira más de cerca, estas diferencias no tienen por qué ser una desventaja; al contrario, combinadas pueden ayudar a desarrollar un conocimiento especializado valioso. En última instancia, acertar con el momento depende de la experiencia y de la práctica, y quienes no empiecen con suficiente antelación pueden quedarse atrás ante las próximas tecnologías de IA.

El problema de la disponibilidad: por qué esperar puede convertirse en una trampa.

Algunos operadores de centros de datos podrían pensar: ¿para qué invertir ahora en la generación actual de chips, si en unos meses saldrá otra de GPUs mucho mejor y bastante más eficiente? Sin embargo, quienes siguen este razonamiento pueden estar pasando por alto un problema clave del mercado. Las nuevas generaciones de GPUs y TPUs llegan, sobre todo al principio, con límites de capacidad muy claros. Los grandes inversores, como los principales proveedores de nube y los hyperscalers, se hacen entonces con la mayor parte de las primeras partidas.

Las empresas que decidan esperar con la esperanza de incorporarse a un proyecto de IA justo después de la primera oleada de entregas podrían llevarse una sorpresa, ya que también podrían producirse escaseces en la próxima generación de chips. Así, el ciclo se repite, y los operadores de centros de datos que hoy siguen dudando corren el riesgo de arrancar ya con una posición desfavorable en el mercado. Mientras los primeros proyectos de la competencia ya funcionan con el hardware de IA más reciente, las empresas que se lo piensen demasiado acabarán encontrándose con problemas de disponibilidad de capacidad, precisamente en la generación que llevaban tanto tiempo esperando.

Desarrollar conocimiento: una auténtica ventaja competitiva.

El argumento decisivo para entrar pronto en el ámbito de la infraestructura de IA no es solo técnico, sino también estratégico. Por eso, es clave empezar a construir conocimiento cuanto antes. Quienes se pongan en marcha ya con NVIDIA Blackwell u otros sistemas actuales pueden desarrollar una ventaja competitiva real y adquirir una comprensión técnica de cómo se comportan en la práctica los chips de IA bajo carga, qué variaciones térmicas se producen y cómo deben diseñarse sistemas de refrigeración con la respuesta adecuada. Después, estas lecciones se trasladan mucho más fácilmente a la siguiente generación, porque los operadores sabrán en qué fijarse. Dominarán la gestión operativa de los sistemas de refrigeración líquida, el mantenimiento de las CDU y el control de los perfiles de temperatura. Esta experiencia es imprescindible, ya que permite a los operadores forjar relaciones duraderas con los proveedores, comprender los mecanismos de escalado y saber cómo implantar modelos “pay-as-you-grow” en el sector de la IA.

Tres estrategias regionales, un objetivo global.

El mercado mundial de infraestructuras para IA muestra hoy tres estrategias muy distintas. Todas ellas aportan perspectivas y componentes clave para que los proyectos tengan éxito de forma sostenible.

El mercado asiático, por ejemplo, marca el ritmo en cuanto a velocidad de adaptación. En Asia, las decisiones suelen tomarse en cuestión de semanas, no de meses. Los proyectos piloto actúan de forma sistemática como laboratorios de pruebas. Los operadores de centros de datos arrancan en modo experimental, optimizan sobre la marcha y dejan constancia de lo aprendido. Los errores se reciben con naturalidad, porque son una oportunidad para ganar experiencia. Esta forma de pensar ha dado a Asia una ventaja inicial muy valiosa. Ya existen proyectos de referencia consolidados, estrategias de escalado modular probadas y opciones de adaptación local ajustadas a condiciones climáticas concretas. Así, cada proyecto suma y alimenta el conocimiento colectivo.

El mercado estadounidense, en cambio, está dominado por grandes hyperscalers. Su modelo de negocio no se apoya en la experimentación, sino en el escalado rápido. Amazon, Google, Microsoft y otros líderes del sector invierten a la vez en distintos niveles de solución, desde sistemas estándar hasta infraestructuras de IA totalmente a medida. Este enfoque fija estándares globales y aporta estabilidad regulatoria para planificar a largo plazo. Sin embargo, el inconveniente también es evidente: solo los grandes actores se benefician de verdad de este mercado de gran volumen.

Aunque Europa ha sido más prudente a la hora de adoptar la IA, marca el paso en estándares de sostenibilidad y directrices clave. La Ley de Eficiencia Energética (EnEfG) obliga a que los nuevos centros de datos cumplan un PUE máximo de 1,2 a partir de 2026. En la práctica, estos requisitos convierten la refrigeración líquida en el estándar mínimo de facto. La Directiva europea de Eficiencia Energética también exige análisis de recuperación de calor para nuevas instalaciones que superen 1 MW. Esta complejidad, inevitablemente, alarga los ciclos de planificación, pero también da lugar a infraestructuras mejor diseñadas y más sostenibles. El enfoque europeo apuesta por tecnologías contrastadas y, por ello, cuenta con una ventaja competitiva que no conviene subestimar: el cumplimiento de criterios ESG.

Otro factor que a menudo se pasa por alto en las decisiones de inversión es la situación de la cadena de suministro global. La mayoría de los chips aceleradores de IA se fabrican en Asia. Y no se trata solo de chips: el encapsulado de las GPU, las placas de refrigeración y los componentes de control de caudal también suelen venir de Asia. Esta dependencia mundial supone un riesgo real. Las tensiones geopolíticas podrían desencadenar restricciones a la exportación. Quienes hoy esperan no solo están esperando a que llegue mejor hardware, sino también a cadenas de suministro que podrían bloquearse en cuestión de poco tiempo si cambia el tablero geopolítico.

Según cómo se mire, sin embargo, la aparente fragmentación del mercado global de TI también puede entenderse como una fortaleza. La flexibilidad de Asia genera rápidamente conocimiento especializado. EE. UU. logra escalar con éxito decisiones arquitectónicas clave para el mercado de masas. Europa las estandariza mediante la regulación. Esta división del trabajo acelera la disponibilidad mundial de soluciones de refrigeración líquida. Los operadores de centros de datos de todo el mundo se benefician de ello. Pueden acceder a diseños de referencia probados desde Asia, modelos de escalado contrastados de EE. UU. y normativas conformes con la regulación europea. Quienes entienden esta acumulación global de experiencia no se quedan en una visión limitada por regiones, sino que sientan la base para inversiones bien pensadas y estratégicamente equilibradas.

Planificación modular en lugar de inversiones rígidas.

Teniendo en cuenta la dinámica del mercado global en torno a la adopción de soluciones de IA, poner en marcha de inmediato proyectos piloto de IA es el siguiente paso lógico, especialmente para los operadores de centros de datos europeos y estadounidenses. En esta fase, el objetivo es fijar referencias clave sobre temperaturas de operación, eficiencia energética y disponibilidad, que sirvan después como base para todas las fases de ampliación posteriores. El conocimiento se consolida en tres frentes: las operaciones y la evaluación de proveedores aportan aprendizajes aplicables desde el primer momento, mientras que durante el escalado los operadores ponen a prueba los límites reales de su infraestructura. Para reducir los costes derivados de la complejidad, también conviene apostar por procesos de coingeniería con socios tecnológicos seleccionados en lugar de recurrir a licitaciones tradicionales.

La infraestructura también debería concebirse para densidades de rack de aproximadamente 125–140 kW, pero con capacidad de escalar una o dos generaciones si hiciera falta, sin tener que rehacer por completo la base , por ejemplo, líneas de refrigerante, alimentación eléctrica o sistemas de ventilación. Esto puede lograrse, entre otras medidas, incorporando desde el diseño inicial circuitos hidráulicos pre-dimensionados que solo se activan más adelante, a medida que aumenta el nivel de uso del sistema de IA. Una arquitectura de CDU escalable facilita una ampliación modular. Interfaces ya definidas para futuras generaciones, junto con un gemelo digital creado durante la fase de planificación, abren la puerta a optimizaciones posteriores. Con esta estrategia de protección de la inversión, los operadores de centros de datos no pagan hoy por una capacidad que mañana no se utilizará. Planifican de forma modular para que las ampliaciones sean posibles incluso sin rediseños costosos.

Sobre el autor

Jonathan Aaron Jürgens

Jonathan Aaron Jürgens es Team Lead de Producto Global de Refrigeración Líquida en STULZ GmbH, donde desde 2020 contribuye a dar forma al futuro de la refrigeración en centros de datos. Con un grado en Ingeniería Industrial, Jonathan desempeña un papel clave en el desarrollo y la implantación en el mercado del CyberCool CDU. Gracias a su experiencia práctica en más de 100 proyectos internacionales de refrigeración líquida desde el lanzamiento de la CDU, se ha consolidado como el experto interno en infraestructuras de refrigeración líquida. Para compartir este conocimiento, imparte seminarios de refrigeración líquida en todo el mundo, proporcionando a los profesionales del sector las herramientas necesarias para optimizar el rendimiento de la refrigeración y, al mismo tiempo, mejorar la sostenibilidad.