



ARTÍCULO TÉCNICO DE VERTIV

Prepararse para un Futuro Libre de Carbono:
Pasos que las organizaciones pueden seguir para
reducir dependencia en energía a base de carbón

Resumen ejecutivo

Muchas de las organizaciones a las que los proveedores de cobubicaciones prestan sus servicios han fijado metas agresivas para reducir o eliminar las emisiones de carbono. Aunque la disponibilidad, la seguridad y la escalabilidad se mantengan como aspectos esenciales, estos objetivos ahora deben cumplirse de tal manera que promuevan la sostenibilidad.

Reducir y finalmente eliminar las emisiones de carbono requerirá una transformación en la forma de alimentar los centros de datos — que ya ha iniciado.

Si bien la eficiencia de la infraestructura de potencia crítica ha mejorado a un ritmo constante durante los últimos 30 años, los objetivos de sostenibilidad están impulsando una ola de innovación que está permitiendo a los operadores lograr grandes avances en la utilización y eficiencia de esta infraestructura. A través de estas innovaciones, los sistemas de potencia actuales han alcanzado índices de utilización cercanos al 100% y eficiencias de hasta un 99%, lo cual maximiza la capacidad disponible y minimiza a la vez las pérdidas de energía que han contribuido a la huella de carbono del centro de datos.

El siguiente paso en esta evolución —energía renovable y generada localmente— requerirá avances en tecnologías de producción de hidrógeno y pila de combustible. Conforme se siga progresando en ambos frentes, la industria avanzará hacia un futuro donde la energía renovable generada a nivel local alimente los hidrolizadores en el sitio que permiten a las pilas de combustible suministrar potencia continua y confiable del borde al núcleo.

Esto requerirá una colaboración en toda la cadena de valor para alcanzar este ideal. Vertiv está trabajando estrechamente con los operadores principales de centros de datos, así como con fabricantes de pilas de combustible y otras partes interesadas, para asegurar que los sistemas de potencia puedan operar con el mayor grado de utilización y eficiencia, al mismo tiempo que proporciona las capacidades avanzadas de gestión de energía requeridas para apoyar un futuro libre de carbono.

La oportunidad en la sostenibilidad

En el último año, algunos de los operadores de centros de datos más grandes del mundo han renovado o acelerado su compromiso con las operaciones libres de carbono o carbono negativo.

[Google](#), por ejemplo, se ha fijado la meta de emplear únicamente fuentes de energía libres de carbono para el año 2030. [Microsoft](#) fue todavía más lejos al anunciar sus planes para ser carbono negativo y agua positiva para 2030. Para 2050, la compañía planea eliminar del ambiente más carbono que el que emitió desde su fundación. [Facebook](#) y [Apple](#) se han propuesto para 2030 lograr cero emisiones netas en todas sus cadenas de valor.

Estos operadores de hiperescala han asumido el liderazgo en el movimiento de operaciones libres de carbono, pero la tendencia no se limita a este sector. [BP](#), [FedEx](#), [Ford](#), [General Motors](#), [IKEA](#), [Starbucks](#), [Unilever](#) y [Walmart](#) son solo algunas de las compañías que han anunciado sus metas para convertirse en carbono neutral dentro los próximos 30 años, y las operaciones de sus centros de datos se tendrán que incluir en estas iniciativas. Ya que el movimiento para aumentar [la divulgación relacionada con el clima en documentos públicos de las compañías](#) está tomando fuerza, parece más probable que más compañías sigan el ejemplo.

Esto representa una oportunidad para las coubicaciones, las cuales pueden ayudar a estas organizaciones a cumplir sus metas. Los operadores de hiperescala elegirán socios según su capacidad para apoyar sus objetivos ambiciosos, y algunas empresas considerarán la creciente dependencia en las coubicaciones la forma más fácil y rentable de eliminar las emisiones relacionadas con los centros de datos —si las coubicaciones pueden ofrecer entornos carbono neutral.

Sin embargo, se presentan desafíos que deben superarse para que las coubicaciones logren operaciones libres de carbono sin comprometer el rendimiento y la disponibilidad.

Este artículo describe un enfoque de tres pasos para conseguir cero emisiones de carbono en las operaciones. El primer paso, ya realizado por muchas organizaciones, implica adecuar el uso energético actual con energía renovable. El segundo, el cual hoy está ganando aceptación, se centra en aumentar la utilización y eficiencia de la infraestructura del centro de datos. El último paso, y en definitiva el más transformador, involucra la sustitución del suministro eléctrico como fuente de alimentación primaria del centro de datos.

Paso 1: Adecuar el uso energético con energía renovable

La cantidad de energía renovable disponible en la red ha aumentado en años recientes; sin embargo, en casi todas las zonas del mundo, la red no está logrando seguir el ritmo de la demanda de energía renovable en centros de datos. [En los Estados Unidos de América, cerca del 40% de la energía eléctrica generada en 2020 se produjo a partir de gas natural y el 19% de carbón. Únicamente el 20% provino de fuentes renovables.](#) Hasta los defensores más optimistas de la energía renovable sugieren que el 2050 será el año más temprano en el que el país posiblemente podría llegar a utilizar energía 100% renovable.

Europa va por delante de EE.UU. en este frente, con renovables que proporcionan el 38% de la energía eléctrica generada, mientras que los combustibles fósiles producen un 37%. China ha añadido capacidad renovable a un ritmo mayor que EE.UU. y Europa, pero también está observando un crecimiento más rápido en el consumo energético que otras áreas, y el carbón es aún la forma de energía predominante en el país.

Los operadores de hiperescala y las coubicaciones están aprovechando su escala para acelerar la disponibilidad de la energía renovable y alimentar los centros de datos; además, están dirigiendo proyectos para la alimentación de centros de datos a partir de energía renovable generada a nivel local. En casos especiales, los centros de datos individuales están operando con energía 100% renovable, pero, en muchas áreas, la capacidad suficiente de energía renovable no está disponible. La gran mayoría de centros de datos sigue dependiendo de fuentes de combustible a base de carbón para su energía primaria y de respaldo.

Muchas organizaciones tienen la capacidad para alcanzar la meta de adecuar el 100% de su uso energético con renovables mediante la compra de certificados de energía renovable y contratos de compraventa de energía. Estas son estrategias importantes en el avance de iniciativas de sostenibilidad; sin embargo, el objetivo de lograr operaciones reales libres de carbono requerirá en última instancia una menor dependencia en el suministro eléctrico y una mayor adopción de energía limpia generada localmente.

Paso 2: Reducir el consumo energético

Ya que los operadores de centros de datos buscan optimizar la capacidad y la sostenibilidad de manera simultánea, se han identificado las oportunidades dentro del sistema de potencia para aumentar la utilización y reducir el desperdicio. Para las coubicaciones, estas oportunidades deben aprovecharse sin comprometer la capacidad de entrega de acuerdos de nivel de servicio (SLA), lo cual requiere una cuidadosa selección y una estrecha colaboración con los proveedores de equipos para centros de datos.

Estos son algunos de los pasos que proveedores de infraestructura como Vertiv están trabajando con sus clientes para aumentar la utilización del sistema de potencia y preparar el camino hacia un futuro carbono neutral.

- **Aumentar la potencia suministrada por el UPS:** En muchos centros de datos, existe un desperdicio de capacidad de potencia entre la fuente y la carga, derivado de la reducción excesiva del valor nominal de los componentes del sistema, y la dimensión de esos componentes para adaptarse a condiciones que se salen de la norma. Algunos fabricantes disminuyen artificialmente la capacidad de los sistemas UPS para permitir variantes en el proceso de fabricación. Este proceso ya no puede ser tolerado si la capacidad y la utilización del UPS se deben maximizar. Elija proveedores de equipos que permitan que todo el equipo opere al 100% de la capacidad nominal. Además, los sistemas UPS por lo general se dimensionan basados en condiciones fuera de lo normal experimentadas ocasionalmente. Esta práctica falla en aprovechar la capacidad de sobrecarga del sistema UPS, la cual está diseñada para permitir al UPS manejar con seguridad las condiciones inhabituales a corto plazo. Por ejemplo, el sistema Vertiv™ Liebert® Trinergy™ Cube puede funcionar continuamente a una capacidad nominal del 110%, 125% durante 10 minutos y 150% durante un minuto.
- **Aumentar la utilización de N+1:** Las arquitecturas de reserva aumentaron significativamente los índices de utilización del UPS cuando se adoptaron por primera vez. Si las arquitecturas 2N presentaron índices de utilización máxima del 50%, los cuales raras veces se alcanzaban, las arquitecturas de reserva pudieron lograr hasta un 66% en configuraciones tres para dos, 75% en configuraciones cuatro para tres y así sucesivamente. Ahora, los operadores buscan incrementar la utilización cerca del 100% sin sacrificar la redundancia. Esto se está logrando al segmentar las cargas en aquellas que requieren el más alto de nivel de disponibilidad y aquellas que por el contrario pueden tolerar los niveles más bajos. Cuando un UPS en la arquitectura de reserva se desconecta, los módulos restantes operan por debajo de su capacidad nominal mientras el operador simultáneamente disminuye o desconecta las cargas de TI que pueden tolerar una menor disponibilidad.
- **Cambiar a baterías de iones de litio:** Las baterías de iones de litio han madurado hasta el punto donde sus costos iniciales ahora son comparables con los de las baterías de plomo ácido con válvula reguladora (VRLA), y sus diversas ventajas permiten un costo total de propiedad 50% menor que el de las VRLA. Como resultado, están desplazando rápidamente a las baterías VRLA en centros de datos de coubicaciones. Aunque este cambio no es impulsado por la sostenibilidad, las baterías de iones de litio serán más efectivas que las VRLA en apoyar un futuro de centros de datos alimentados localmente a partir de fuentes renovables, tal como se plantea en la siguiente sección.
- **Aplicar ingeniería de valor al sistema de potencia crítica:** La ingeniería de valor está siendo utilizada cada vez más para eliminar las redundancias a nivel de componentes en un sistema de potencia crítica, lo cual permite la reducción de costos y el aumento de la eficiencia del sistema. La capacidad adicional también se puede desbloquear al alinear la capacidad nominal del UPS con los interruptores que están siendo utilizados. El sobreenfriamiento del UPS se puede eliminar al permitir que las temperaturas de funcionamiento del equipo aumenten hasta lo que el equipo pueda tolerar sin inconvenientes.
- **Aumentar la eficiencia operativa del UPS:** Muchos fabricantes de UPS han introducido cierto tipo de “ECO Mode” para reducir las pérdidas asociadas con la conversión CA-CD-CA que ocurre dentro de los sistemas UPS de doble conversión. El ECO Mode permite al UPS operar en modo bypass cuando el suministro eléctrico está brindando una calidad aceptable de energía, y volver al modo de doble conversión cuando la calidad se degrada. Sin embargo, la mayoría de coubicaciones son reacias a emplear el ECO Mode debido a que las variaciones de voltaje pueden alcanzar el equipo protegido durante el retorno al modo de operación normal en milisegundos y el efecto negativo que el retorno pueda ocasionar en los armónicos. El modo dinámico en línea brinda los beneficios del ECO Mode, a la vez que elimina los riesgos. Mantiene activo el inversor de salida, pero sin suministrar energía, lo cual permite una transición casi perfecta del modo de alta

eficiencia al modo de doble conversión que minimiza los armónicos de salida. Para más información sobre las operaciones dinámicas en línea, consulte el artículo técnico de Vertiv [Modos de operación de alta eficiencia](#).

- **Reducir el sobredimensionamiento del generador:** Con el tiempo, los centros de datos tendrán que alejarse de los generadores a gas natural o diésel para respaldar las operaciones libres de carbono. Mientras tanto, un tamaño más adecuado del generador puede reducir el impacto ambiental de este equipo. Esto es posible al utilizar controles de arranque basados en la frecuencia en el UPS para compensar la caída de frecuencia del generador al cambiar a o desde la energía del generador. Los controles ajustan automáticamente el arranque a la velocidad más rápida posible. Esto limita la caída que puede ocasionar la inestabilidad o parada del generador, de modo que elimina cualquier justificación para el sobredimensionamiento.

El efecto acumulativo de adoptar un enfoque holístico en la optimización del sistema de potencia crítica, que incluya todos los pasos posibles correspondientes, puede ser significativo y ayudar a preparar el camino para la generación de energía en el sitio. Por ejemplo, aumentar la utilización de un sistema UPS de 2 megavatios (MW) de 66% a 95% puede habilitar una capacidad adicional de 58 kilovatios (kW) para el centro de datos. Incrementar la eficiencia por medio del modo dinámico en línea puede reducir las pérdidas de energía en el UPS a un 47%.

Paso 3: Cambiar la forma de alimentar los centros de datos

Para que los centros de datos lleguen a cero emisiones, el actual método de dependencia en el suministro eléctrico como fuente de alimentación primaria, con UPS y generadores que proporcionan potencia de respaldo en emergencias, necesitará evolucionar. No solo el suministro está limitado en su capacidad para proporcionar energía renovable, los generadores diésel y a gas natural representan una fuente de emisiones de carbono que necesitan eliminarse gradualmente.

El avance continuo de la tecnología de pila de combustible lo hará posible. A corto plazo, las pilas de combustible crean la oportunidad de reemplazar los generadores de combustible a base de carbón como fuente de energía de respaldo. Las pilas de combustible con membrana intercambiadora de protones (PEM) cuentan con una excelente densidad de potencia e incluso, pueden arrancar rápidamente en bajas temperaturas, lo

cual las hace ideales para aplicaciones móviles y de energía de respaldo. Los obstáculos clave que restringen su uso actual como fuente de energía de respaldo son el costo del hidrógeno, el cual se vendrá abajo a medida que la adopción de pilas de combustible aumente en varias industrias, y el desafío de almacenar cantidades de hidrógeno requeridas para asegurar una energía de respaldo de 24 o 48 horas.

En última instancia, este segundo obstáculo se abordará al implementar hidrólisis en el sitio que, cuando es alimentada por fuentes renovables, crea suficiente hidrógeno verde para habilitar el funcionamiento de las pilas de combustible no solo como la fuente de energía de respaldo, sino también como fuente de alimentación primaria del centro de datos.

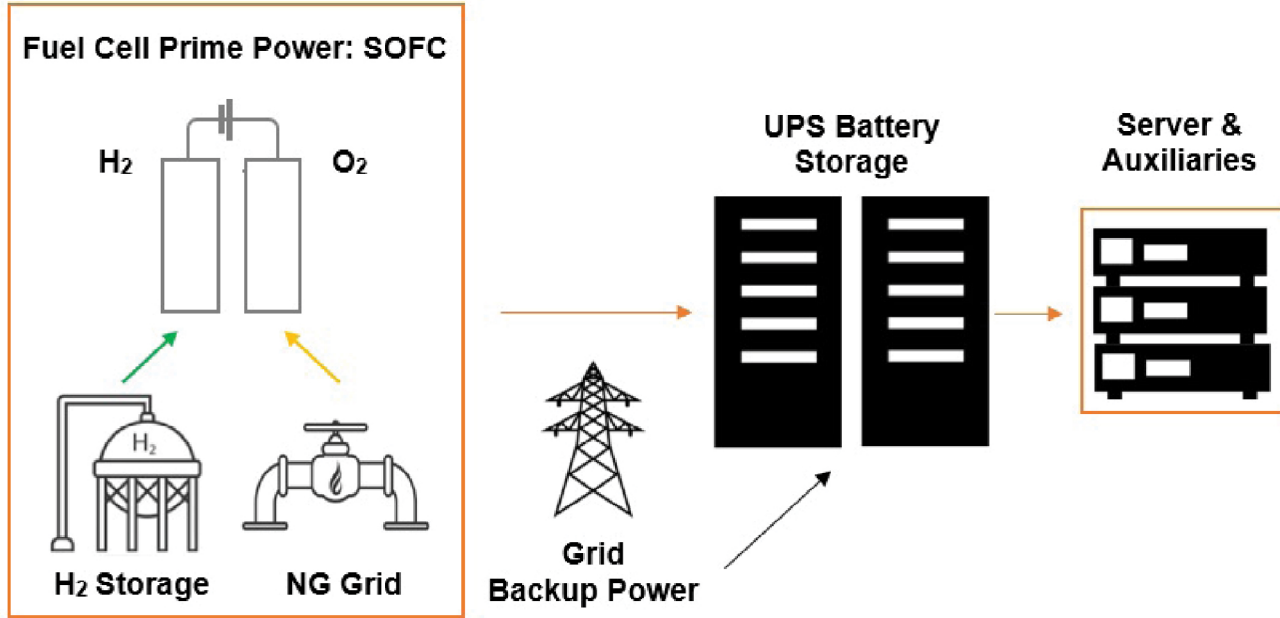
La energía solar y eólica generada en el sitio alimentará los hidrolizadores y cargará las baterías de iones de litio. Estas baterías almacenan energía para respaldo a corto plazo, mientras que el hidrógeno generado por los hidrolizadores es utilizado por las pilas de combustible que proporcionan energía primaria al centro de datos. Cuando las baterías se acercan al límite de su tiempo de ejecución, el UPS conecta el centro de datos a la red para mantener las operaciones continuas.

De acuerdo con el estado actual de la tecnología, las pilas de combustible de óxido sólido (SOFC) son más prometedoras para las aplicaciones de carga base que las pilas de combustible PEM, ya que tienen una mayor vida útil y sus velocidades de arranque más bajas no son un problema para las aplicaciones de potencia continua. Hoy en día, muchas SOFC en uso funcionan con gas natural y cuentan con reformadores integrados, pero han demostrado su capacidad de funcionamiento con hidrógeno verde.

En este escenario, el UPS proporciona capacidades clave de gestión de energía, además de sus funciones de acondicionamiento de energía y energía de respaldo. Por ejemplo, los operadores que realizan inversiones en energía renovable y pilas de combustible probablemente quieran tener la capacidad para ahorrar el exceso de energía para su uso posterior o emplearlo dentro de su sede para compensar las cargas base existentes. El UPS puede manejar esto. Las futuras generaciones de plataformas de UPS necesitarán incluir capacidades inteligentes de gestión de energía.

Esta transformación representa uno de los cambios más significativos en las operaciones del centro de datos que ha ocurrido en este siglo. Esto puede convencer a algunos de que nunca vaya a suceder. Sin duda, quedan desafíos que deben abordarse; sin embargo, hoy en día, grandes operadores siguen

este enfoque activamente, el cual representa el camino más viable y rápido para realmente lograr operaciones libres de carbono, la clave del crecimiento constante y el éxito de la industria. Y se vuelve más viable únicamente a medida que los avances continuos en energía renovable, pilas de combustibles e hidrolizadores mejoren el rendimiento y reduzcan el costo de estas tecnologías.



Más allá de la sostenibilidad

Mientras los cambios ocurridos en los sistemas de potencia de centros de datos son impulsados en gran medida por la sostenibilidad, estos ofrecen beneficios adicionales a las coubicaciones que deberían tenerse en cuenta en el proceso de toma de decisiones:

- **Capacidad ampliada:** Los operadores que pueden aumentar la utilización de sus sistemas de potencia crítica amplían la capacidad de potencia disponible en esos sitios, lo cual compensa la demanda de nueva capacidad.
- **Menores costos:** Actualmente, se pueden adoptar medidas para reducir los costos operativos de implementaciones existentes a través del mejoramiento del sistema de potencia. A medida que bajen los costos de la energía generada a nivel local, los operadores tendrán la capacidad de optimizar con base en los costos energéticos, además del sitio, la eficiencia y el espacio.
- **Mayor flexibilidad en la ubicación:** Algunas ciudades y servicios públicos ya están limitando la energía que será suministrada a los centros de datos. Esta tendencia podría incrementarse en el futuro y restringir la capacidad de los operadores para ubicar donde hay demanda. Al volverse energéticamente independientes, las coubicaciones tendrán la flexibilidad para situarse en los mercados primarios y secundarios con dependencia limitada en el suministro local.

Conclusión

Reducir la dependencia en combustibles a base de carbón representa una ventaja competitiva a corto plazo y una necesidad a la larga. Trabajar con un socio de infraestructura innovadora y con visión de futuro como Vertiv lo sitúa en una posición para avanzar con tecnologías comprobadas que le permiten hoy dar los pasos hacia un mañana libre de carbono. Vertiv está preparado para trabajar en asociación con ubicaciones que buscan reducir o eliminar su dependencia en el carbón como fuente de energía.



Vertiv.com | Oficinas Centrales de Vertiv, 1050 Dearborn Drive, Columbus, OH, 43085, EE.UU

© 2021 Vertiv Group Corp. Todos los derechos reservados. Vertiv™ y el logo de Vertiv son marcas o marcas registradas de Vertiv Group Corp. Todos los demás nombres y logos a los que se hace referencia son nombres comerciales, marcas, o marcas registradas de sus dueños respectivos. Aunque se tomaron todas las precauciones para asegurar que esta literatura esté completa y exacta, Vertiv Group Corp. no asume ninguna responsabilidad y renuncia a cualquier demanda por daños como resultado del uso de esta información o de cualquier error u omisión. Las especificaciones, los reembolsos y otras ofertas promocionales están sujetas a cambio a la entera discreción de Vertiv y mediante notificación.