

Las aplicaciones de IA que consumen mucha energía exigen un aumento significativo de la capacidad energética mundial

El aumento del uso de la IA exigirá un mayor desarrollo de los centros de datos e incrementará enormemente el consumo de electricidad. Las energías renovables pueden proporcionar gran parte de la energía necesaria, pero seguirán haciendo falta fuentes a demanda como el gas natural, dada la intermitencia en el suministro de energía eólica y solar.

La inteligencia artificial (IA) está impulsando un importante aumento de la demanda de energía. Los centros de datos que proporcionan las capacidades de cálculo y almacenamiento necesarias para desarrollar, entrenar y aplicar modelos de IA consumirán mucha más energía a medida que se generalice el uso de este tipo de herramientas. Satisfacer esta creciente demanda de energía presenta numerosos retos. Esto puede explicar por qué Sam Altman, CEO de OpenAI, ha descrito la energía como la "parte más difícil" para dar respuesta a la demanda de capacidad de cálculo de la IA.

Los centros de datos consumían cada vez más energía incluso antes de la explosión de interés por las capacidades de la IA generativa. Entre 2012 y 2023, la demanda de energía de los centros de datos aumentó a una tasa de crecimiento anual compuesta (TCAC) del 14%, superando con creces el crecimiento del 2,5% de la demanda total de electricidad durante el mismo periodo. Gran parte de ese crecimiento en el uso de electricidad por parte de los centros de datos en esa década se vio impulsado por el aumento de la generación y el análisis de datos y también por el cambio a la computación en nube, ya que las empresas trasladaron su almacenamiento de datos y su potencia de cálculo fuera de sus instalaciones y a centros de datos.

Ahora, la IA aumentará aún más drásticamente la potencia necesaria para los centros de datos. Cuando los modelos de IA están en la "fase de entrenamiento", aprendiendo a hacer predicciones y tomar decisiones basadas en los datos que se les han proporcionado, utilizan seis veces más energía que los usos computacionales no relacionados con la IA. En la "fase de inferencia", cuando los modelos de IA entrenados extraen conclusiones a partir de nuevos datos y consultas, siguen consumiendo entre dos y tres veces más energía que las cargas de trabajo tradicionales.

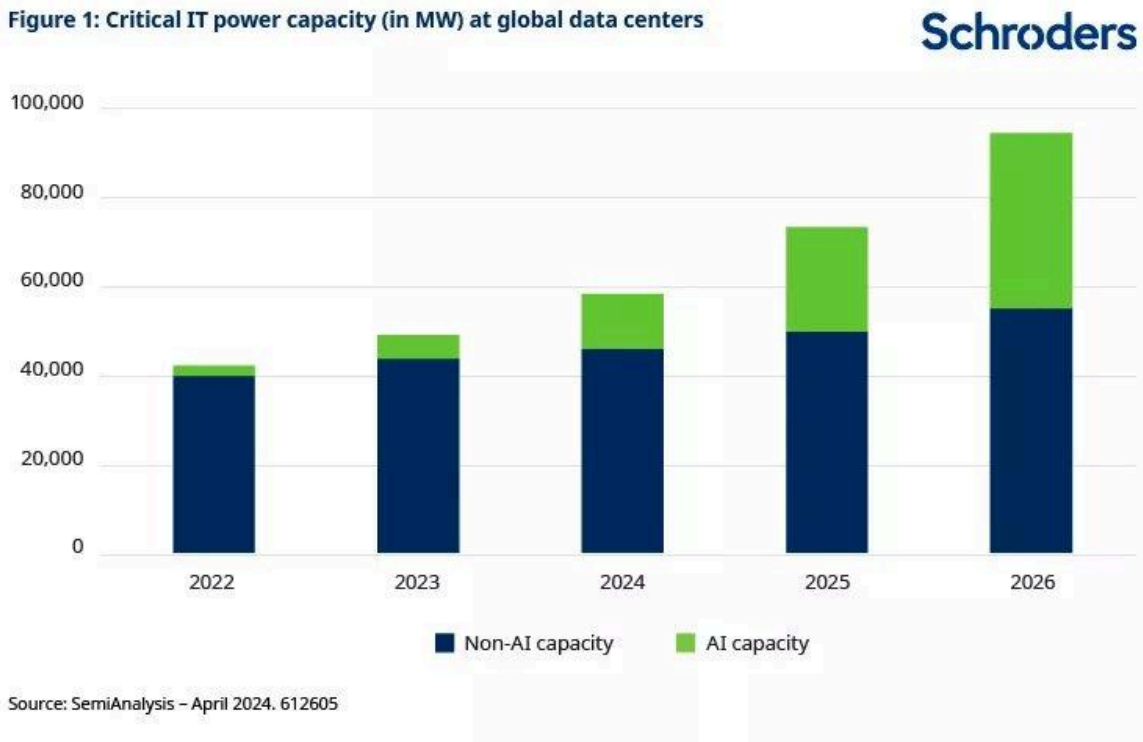
Un gran aumento de la capacidad necesaria para impulsar la IA

Para seguir el ritmo de la creciente demanda de energía de los centros de datos, es necesario aumentar significativamente la capacidad mundial de generación y transmisión de energía.

Las mayores empresas tecnológicas del mundo están invirtiendo miles de millones de dólares en añadir capacidad energética crítica para aumentar su capacidad de entrenar y desarrollar modelos de IA. Entre estas empresas -conocidas como "hiperescaladoras" por su capacidad para escalar la infraestructura informática a niveles que puedan acomodar la demanda masiva de servicios de computación en la nube, almacenamiento de datos y ahora capacidades de IA- se incluyen Google, Microsoft, Amazon, Meta (Facebook), Apple y Alibaba.

La empresa de investigación SemiAnalysis estima que la capacidad crítica de energía de IT -es decir, la energía total disponible para hacer funcionar servidores, dispositivos de almacenamiento y equipos de red (aparte de los usos no informáticos como iluminación y refrigeración)- en los centros de datos a nivel mundial aumentará de 49.000 megavatios en 2023 a 96.000 megavatios en 2026. (Véase el gráfico 1.)

Gráfico 1: capacidad crítica de energía informática (en MW) en los centros de datos mundiales

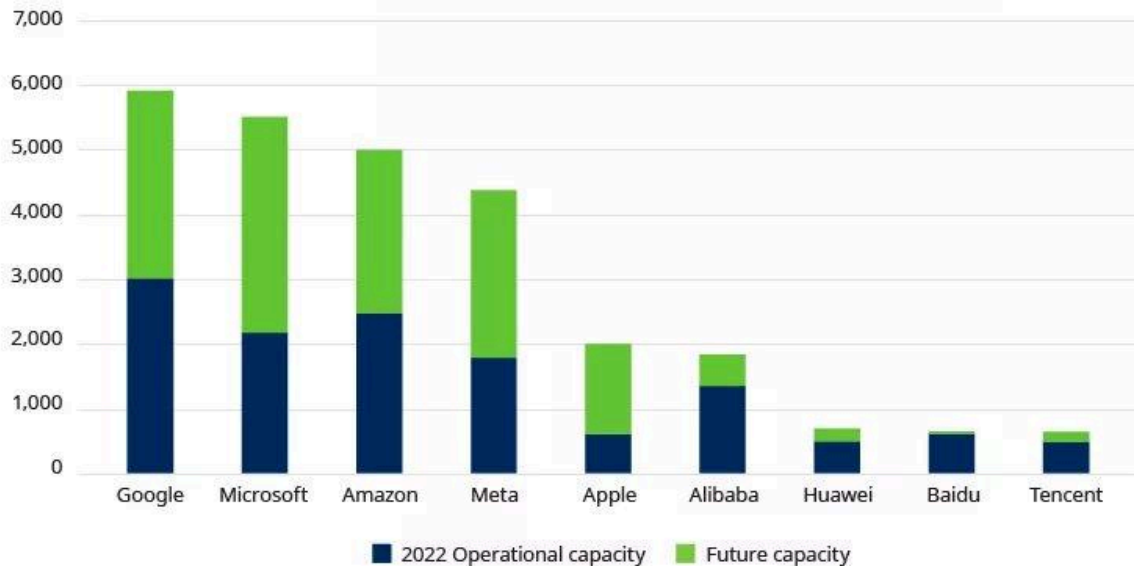


Ese aumento de la capacidad de energía crítica constituye una TCAC (Tasa de crecimiento anual compuesto) del 25% en los próximos tres años, superando de nuevo con creces la tasa de crecimiento anual del 13% observada entre 2014 y 2023. Las cargas de trabajo de IA constituirán el 85 % de ese crecimiento futuro. Como ilustra el gráfico 2, muchos de los hiperescaladores estarán cerca de duplicar su capacidad.

Gráfico 2: Potencia crítica de IT (en MW) en los centros de datos de los hiperescaladores

Figure 2: Critical IT power capacity (in MW) at the hyperscalers' data centers

Schroders



Source: Structure Research – April 2024. Note: forecasts may not be realised. 612605

El aumento de la capacidad a escala mundial procederá no sólo de la mejora de la eficiencia y las ampliaciones de los centros existentes, sino también de la construcción de nuevos centros de datos.

Un compromiso con el consumo sostenible de electricidad

Las fuentes de energía renovables, como la eólica y la solar, desempeñarán un papel fundamental a la hora de satisfacer la creciente demanda de energía para ordenadores, a medida que los países se esfuerzan por alcanzar los objetivos del Acuerdo de París para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Los hiperescaladores occidentales también tienen sus propios objetivos ambiciosos en materia de descarbonización [\[1\]](#).

- **Google** aspira a utilizar únicamente energía libre de carbono las 24 horas del día, los 7 días de la semana, de aquí a 2030.
- **Amazon** planea alimentar sus operaciones con energía 100% renovable para 2025. También pretende alcanzar cero emisiones netas de carbono en 2040.

- **Meta (Facebook)** ha reducido los gases de efecto invernadero emitidos por sus operaciones en un 94% desde 2017. Lo ha hecho principalmente alimentando sus centros de datos y oficinas con energía 100% renovable.

- **Microsoft** aspira a igualar todo su consumo de electricidad con compras de energía con cero emisiones de carbono para 2030. También planea eliminar, para 2050, todo el carbono que ha emitido desde la fundación de la empresa en 1975.

- En la actualidad, todas las tiendas, centros de datos y oficinas de **Apple** en todo el mundo funcionan con electricidad 100% renovable. Alrededor del 90% procede de fuentes renovables creadas por Apple. Lo ha conseguido mediante acuerdos de compra de energía a largo plazo (PPA) con algunas centrales de energía renovable e inversiones en capital o propiedad directa de otras instalaciones de energía renovable.

La intermitencia de la energía solar y eólica plantea un reto

Los centros de datos consumen gran cantidad de energía y funcionan 24 horas al día, 7 días a la semana. Dado que el viento y el sol son fuentes intermitentes de energía, se ha hecho evidente que los centros de datos actuales no pueden alimentarse directamente sólo con energías renovables, ni siquiera cuando se utiliza la tecnología de baterías para almacenar la energía generada. (Las baterías también presentan sus propios retos, dados sus costes, su limitada vida útil y sus ineficiencias).

Los hiperescaladores han abordado este problema firmando PPAs virtuales con promotores de energías renovables, cuya energía se introduce en la red eléctrica, que sigue obteniendo gran parte de su energía de centrales alimentadas por carbón o gas natural. Así, los centros de datos de los hiperescaladores se alimentan tanto de electrones verdes como grises (procedentes de combustibles fósiles). Cuando el coste de la electricidad del PPA es superior al de la red, los hiperescaladores pagan la diferencia. Cuando el coste en el PPA es inferior, se da el ahorro.

La energía hidráulica o nuclear podría ser una alternativa a la dependencia de los combustibles fósiles. Pero la hidroelectricidad tiene limitaciones geográficas. Las centrales nucleares tienen problemas adicionales, desde el prolongado periodo de tiempo que lleva construirlas hasta la resistencia pública a los emplazamientos nucleares. Por ahora, el gas natural ofrece la opción más viable para obtener energía que complementa las fuentes renovables, dado que puede suministrar energía según la demanda y es una alternativa mucho más limpia que las centrales de carbón.

Múltiples cuellos de botella para la creación de capacidad adicional

Increasing power generation and transmission capacity in a timely way, while also managing the broader stability of electrical grids, has been a challenge that could slow the buildout of data centers and the proliferation of AI-enabled solutions. Multiple additional bottlenecks have emerged.

Aumentar la capacidad de generación y transmisión de energía a tiempo, a la vez que se gestiona la estabilidad general de las redes eléctricas, ha sido un reto que podría ralentizar la construcción de centros de datos y la proliferación de soluciones basadas en IA. Han surgido varios cuellos de botella adicionales.

En primer lugar, el actual crecimiento de los centros de datos ya está teniendo un impacto negativo en las redes. Esto ha llevado a algunos operadores de centros de datos a suspender las nuevas incorporaciones. En Irlanda, donde los centros de datos consumen ya el 18% de la electricidad generada en el país, no se podrán conectar nuevos centros a la red eléctrica hasta 2028. Los Países Bajos han restringido la construcción de nuevos centros a dos ubicaciones, y Singapur ha puesto una moratoria de cuatro años a la construcción de nuevos centros de datos.

En segundo lugar, está resultando difícil adaptar las cadenas de suministro a las grandes ambiciones de los hiperescaladores. Actualmente hay escasez de transformadores, los grandes y complejos equipos que ajustan el voltaje de la electricidad para que pueda transmitirse a largas distancias y utilizarse a niveles seguros para los centros de datos. Wood Mackenzie, proveedor de análisis de datos para el sector de las energías renovables, calcula que ahora se tarda dos años en obtener un transformador, frente a solo uno a principios de 2022. Dado que este reto requiere un aumento de la producción y no un avance tecnológico, podría seguir siendo sólo un cuello de botella a corto plazo.

En tercer lugar, la conexión de la generación de energía renovable a la red eléctrica también está llevando más tiempo debido a las crecientes colas de conexión a la red. En Estados Unidos, por ejemplo, se tarda cuatro años en evaluar el impacto de una nueva central renovable en la red [\[2\]](#). Las nuevas centrales también requieren nuevas líneas eléctricas para transportar la electricidad desde donde se genera hasta donde se utiliza. Los plazos para añadir líneas de transmisión también son largos. En total, teniendo en cuenta los tres o cuatro años necesarios para ubicar y autorizar un nuevo proyecto y los tres o cuatro años más para su construcción, el proceso completo de puesta en marcha de una central de energía renovable puede durar entre seis y ocho años. A diferencia de los problemas de la cadena de suministro, los retrasos burocráticos de larga duración sólo pueden resolverse con medidas impulsadas por el gobierno. Dado el tiempo que se tarda en lograr cambios en ese frente, parece probable que estos cuellos de botella persistan y sigan limitando el crecimiento de la capacidad.

En respuesta a estos retos, los hiperescaladores están buscando soluciones alternativas. Una opción es adquirir una fuente de energía cautiva, "fuera de la red". Amazon lo hizo recientemente al comprar un centro de datos en Pensilvania que obtiene su energía de una central nuclear cercana.

La IA podría ayudar a resolver el problema que está creando

Tal vez no resulte sorprendente que la IA pueda ayudar a resolver muchos de los problemas asociados al suministro de la mayor energía que requiere. Con la IA en las primeras fases de desarrollo, es demasiado pronto para predecir exactamente cómo se desarrollará este escenario. Aun así, parece muy probable que la IA ayude a descubrir formas de gestionar y utilizar la energía de manera más eficiente y eficaz.

Toda referencia a regiones/países/sectores/acciones/valores tiene carácter meramente ilustrativo y no constituye una recomendación para comprar o vender instrumentos financieros o adoptar una estrategia de inversión específica.

[1] Fuente: Bernstein, informes de empresas.

[2] Fuente: Berkley Lab, Comisión de Transición Energética