



Anuario Mexicano de Asuntos Globales
2024

ENSAYOS

Análisis sobre el impacto en la demanda energética por el uso de la inteligencia artificial

Aldo Hiram Flores Duarte¹

Noemí López Santiago²

Resumen

Actualmente, a nivel mundial la demanda de centros de datos crece rápidamente y con ello, la demanda de energía. Un factor clave de esta creciente demanda de energía está directamente relacionado a la Inteligencia Artificial, específicamente en el entrenamiento de su modelo generativo, al requerir el procesamiento de grandes conjuntos de datos durante largos periodos de tiempo, que por ende requiere de mayor energía eléctrica. Es decir, la dependencia del colectivo humano hacia la Inteligencia Artificial crece cada vez más a través del uso de distintos artefactos electrónicos y por consiguiente a un crecimiento de la demanda de energía eléctrica. Por lo anterior, el objetivo de este ensayo es explorar información en torno a las tendencias de la demanda energética y el aumento de la dependencia en la inteligencia artificial, con base en estimaciones y/o proyecciones de distintas fuentes de investigación, con ambas perspectivas; la dependencia que el colectivo humano ha estado desarrollando crecientemente en el uso de la Inteligencia Artificial mediante artefactos electrónicos y la manera en que ello conlleva a requiere crecimiento en la energía eléctrica, ya que también es una limitante a este desarrolló tecnológico de la IA. El texto destaca que el desarrollo de la inteligencia artificial y el crecimiento del consumo de electricidad exigen una infraestructura energética robusta, confiable y diversa, que esté atenta ante los requerimientos que hoy en día se están presentando en los centros de datos. En definitiva, el escenario es complejo, en donde predomina la incertidumbre sobre las repercusiones futuras de la inteligencia artificial, ya que existen numerosos retos que probablemente dificultarán su despliegue en los próximos años y, en el cual, las empresas tecnológicas figuran como los actores energéticos más importantes. Esta presentación se basa en el análisis de nuevos conjuntos de datos y una consulta con responsables políticos, el sector energético, la industria energética y los expertos internacionales.

Palabras clave: Consumo, electricidad, inteligencia artificial, centro de datos, infraestructura energética.

¹ Maestro en Ingeniería Industrial por el Instituto Tecnológico de Celaya. Especialidad en Administración Energética por el EGADE Business School, ITESM. Especialista en el Área Energética dentro del Mercado Eléctrico Mayorista en México. Actualmente es Jefe de Departamento de Monitoreo de la Generación y Conciliación de las Operaciones en el Mercado Eléctrico de la CFE.

² Maestra en Economía Regional por la Universidad Autónoma de Coahuila. Actualmente Profesora Investigadora del Instituto de Estudios Internacionales en la Universidad del Mar, Campus Huatulco.

Abstract

Currently, the demand for data centers is growing rapidly worldwide, as is the demand for energy. A key factor of this growing demand for energy is directly related to Artificial Intelligence, specifically in the training of its generative model, requiring the processing of big data sets for long periods of time. The objective of this paper is to explore information about energy demand trends and artificial intelligence, based on estimates and/or projections forecasts from different research sources. The text highlights that this connection between data and electricity underscores the need for a robust, reliable and diverse energy infrastructure that will adequately respond to the growing demand of modern data centers. At the same time, it recognizes that significant uncertainty remains about the future impact of Artificial Intelligence, since the technology must overcome numerous challenges that are likely to constrain its deployment and development in the coming years; within this context, technology companies emerge as the most important energy actors. This report is based on the analysis of new datasets and consultations with policymakers, the energy sector, the energy industry, and international experts.

Keywords: Consumption, electricity energy demand, artificial intelligence, data centers, energy infrastructure

Introducción

El fuerte crecimiento de la demanda energética que va desde la electrificación de los edificios, el transporte, la industria, las telecomunicaciones, el creciente consumo de sistemas de ventilación y enfriamiento en edificios y hogares, así como los centros de datos, están marcando el comienzo de un cambio hacia una economía global basada en la electricidad que requiere de atención.

De acuerdo con la Agencia Internacional de Energía (IEA por sus siglas en inglés), en 2022, el sector de las tecnologías de la información y la comunicación representó el nueve por ciento del consumo mundial de electricidad, mientras que los centros de datos de entre el uno al uno punto tres por ciento y la inteligencia artificial (IA) menos del cero punto dos por ciento. Conforme a esta fuente de información, hasta 2019, el consumo de energía de los centros de datos fue estable, aproximadamente 200 teravatios-hora (TWh) anuales, subsanando el aumento de las necesidades computacionales y de almacenamiento. Sin embargo, la eficiencia de los chips comenzó a estancarse y la efectividad del uso de energía se interrumpió por completo, por lo que, las necesidades de electricidad de los centros de datos empezaron a aumentar exponencialmente hasta alcanzar los 460TWh en 2022, pese a disponer de chips más eficientes, mejoras algorítmicas y centros de datos más grandes.

Actualmente, a nivel mundial la demanda de centros de datos crece rápidamente. La Agencia Internacional de Energía estima que el consumo eléctrico (incluyendo las criptomonedas) superará los 800TWh en 2026, prevé un aumento del 75% en los últimos cuatro años, incluso, agrega que en un escenario de alto crecimiento podría superar los 1,000TWh. Por su parte, la empresa consultora de Standard & Poors (S&P, 2024) señala

que, el consumo podría alcanzar los 1,300TWh en 2026. Hacia el año 2030, sus previsiones oscilan entre los 1,100 a 2,000TWh, lo que representaría del 6 al 8% del consumo final de electricidad en el mundo.

Un factor clave de esta creciente demanda está directamente relacionado a la Inteligencia Artificial (IA), específicamente en el entrenamiento de sus modelos —de aprendizaje profundo y modelos generativos— al requerir el procesamiento de grandes conjuntos de datos durante largos periodos de tiempo, con cálculos que se ejecutan continuamente en miles de procesadores de alto rendimiento como las unidades de procesamiento gráfico (GPU, por sus siglas en inglés) y las unidades de procesamiento tensorial (TPU, por sus siglas en inglés).³ Las aplicaciones críticas requieren un tiempo de funcionamiento de 24 horas al día y los centros de datos están diseñados y construidos para funcionar sin fallos e interrupciones, incluso en condiciones de calor extremo. Estos chips tecnológicos especializados consumen mucha más electricidad que los procesadores tradicionales, lo que amplifica las necesidades energéticas de la IA, dado que es parte integral del desarrollo de casi todos los sectores de actividad en el planeta.

En ese sentido, el objetivo de este ensayo es explorar información en torno a las tendencias e impactos en la demanda energética y la inteligencia artificial, con base en estimaciones y/o proyecciones de distintas fuentes de investigación. Se mencionan también, algunos de los retos generales asociados a estas necesidades de consumo eléctrico de los centros de datos; destacando que es a partir de 2024 que éste tema recibe especial atención de parte de organizaciones internacionales, investigadores, organizaciones industriales, analistas, consultoras y bancos de inversión, dándose a la tarea de examinar y realizar estimaciones futuras a escala mundial, regional y nacional, particularmente para China, Estados Unidos (EE. UU.) y algunos países de la Unión Europea.

Aunado a lo anterior, se destaca que esta conexión inextricable entre datos y electricidad subraya la necesidad crítica de una infraestructura energética robusta, confiable y diversa, que esté atenta ante los requerimientos que hoy en día se están presentando en los centros de datos, para los avances tecnológicos en el uso de la IA en los que se basan los bienes o servicios de punta en el tiempo real del mercado.

Contenido

La transformación digital de la economía mundial ha provocado un incremento en la generación y el procesamiento de datos, la computación con servicios en la nube y el internet de las cosas. El análisis de macro datos o lago de datos (*Big data*) y los servicios en

3 Las cargas de trabajo de IA, especialmente las que implican aprendizaje profundo y modelos generativos, requieren recursos computacionales masivos, que dependen en gran medida de hardware de alto consumo energético, GPU y TPU, que consumen mucha más electricidad que los procesadores tradicionales. El entrenamiento de grandes modelos de IA puede llevar días o semanas de procesamiento continuo, lo que supone una carga inmensa que es constante, para la infraestructura energética de los centros de datos.

línea o en tiempo real, se han vuelto indispensables para la sociedad en su conjunto, aunado al rápido avance de la inteligencia artificial (IA), en particular la generativa, cuyos modelos de aprendizaje automático con gran cantidad de datos requieren un gran consumo de energía constante, ya que se basa y fortalece gracias a miles de computadoras constituidas en centros de datos⁴ alrededor de todo el mundo.

Pese a que la IA es uno de los temas más importantes en el mundo energético actual, hasta ahora, los responsables políticos y los mercados muestran poco conocimiento acerca de las herramientas necesarias para comprender plenamente su amplio impacto, según Fatih Birol, director ejecutivo de la IEA (2025).

La pandemia de COVID-19 aceleró esta tendencia al alza, al aumentar la dependencia del trabajo a distancia (home office), la educación en línea, los servicios de streaming, el comercio electrónico y el entretenimiento digital, todo lo cual impulsó significativamente las cargas de trabajo de los centros de datos. Por tanto, a medida que las tecnologías inteligentes se integran más en la vida cotidiana, los centros de datos tendrán que escalar rápidamente para gestionar este creciente volumen de información, y la energía necesaria para apoyar estos sistemas aumentará en consecuencia.

Una sola búsqueda en Internet consume alrededor de 0.0003 kilovatio-hora (kWh) de energía, declara la Administración de Google (2009), energía suficiente para alimentar una pequeña luz led de características sencillas durante pocos minutos, o incluso un reloj sencillo de pared. Aunque individualmente pueda parecer poco, al tener en cuenta el enorme flujo actual de datos en nuestra sociedad cada vez más digitalizada, el efecto acumulativo sobre el consumo de energía y la emisión de carbono de los centros de datos es significativo (Ratka y Boshell, 2020). De Vries (2023), utiliza a Google y su buscador para ejemplificar esa directriz y evalúa que la empresa procesa hasta 9,000 millones de consultas web en un día.

Teniendo en cuenta que existen 5.5 mil millones de usuarios de internet a nivel global, se calcula que estos centros ya representan cerca del 2% de la demanda global de electricidad (450TWh). Siguiendo a De Vries (2023), en algunos países como Singapur e Irlanda, la situación es aún más significativa, ya que los centros de cómputo consumen aproximadamente entre el 7% y 20% de la demanda total de electricidad, respectivamente.

Una búsqueda en internet consume aproximadamente 0.3Wh de energía, mientras que una interacción simple con una inteligencia artificial puede consumir más de diez veces esa cantidad (3Wh). De tal manera que, a medida que los centros de datos se expanden para dar cabida a la creciente demanda, crece el desafío de abastecer el consumo eléctrico total.

⁴ Grandes instalaciones o infraestructura con miles de servidores funcionando constantemente. En la era del 5G y el almacenamiento en la nube, los centros de datos se han convertido en piezas esenciales de la infraestructura, que respaldan todo, desde transacciones financieras y redes sociales hasta operaciones gubernamentales, por lo que, requieren un suministro de energía continuo y estable para funcionar de forma correcta.

Por su parte, Anderson *et al.*, (2023) sostienen que la IA da lugar a diferencias significativas en la electricidad consumida, dependiendo del entrenamiento (desde cero o a partir de modelos pre entrenados), del número de parámetros y, lo más importante, del tipo de tareas realizadas. Enfatizan que, una demanda de texto como ChatGPT suele requerir sólo 0.0005 Wh de energía, mientras que el generar una imagen consume 0.5Wh, es decir, 1,000 veces más, pero unas 2,000 veces menos que el consumo energético de un ciclo típico de lavado en una lavadora.

Los autores añaden que, incluso, la energía necesaria para ejecutar una simple solicitud de ChatGPT es diez veces superior a la de una búsqueda en Google, y se calcula que el uso de la IA generativa como ChatGPT en cada búsqueda de Google supondría un consumo anual de electricidad de 29.2TWh, el equivalente a la producción eléctrica anual de entre cuatro y cinco reactores nucleares. Indican que el crecimiento vendrá de otros usos, principalmente del reconocimiento de voz en directo y la generación y subtitulación de imágenes, por ser procesos de mayor consumo energético en su ejecución.

SemiAnalysis (2023), estima que implementar una IA similar a ChatGTP en cada búsqueda de Google requiere 512,821 servidores A100HGX de NVIDIA, lo que sumaría un total de 4, 102,568 GPU. Con una demanda de energía de 6.5kW por servidor, se traduce en un consumo eléctrico diario de 80GWh y un consumo anual de 29.2TWh. Leswing (2023), encuentra que New Street Research llegó a estimaciones similares, sugiriendo que Google necesitaría alrededor de 400,000 servidores, lo que da lugar a un consumo diario de 62.4GWh y un consumo anual de 22.8TWh.

Luccioni *et al.*, (2022), indican que Google procesa hasta nueve mil millones de búsquedas diarias, promediando un consumo de energía de 6.9 a 8.9Wh por solicitud. Dicha estimación coincide con el modelo BLOOM de Hugging Face, que consumió 914kWh de electricidad para 230,768 solicitudes, con una media de 3.96Wh por solicitud. Los datos se alinean con la evaluación de SemiAnalysis (2023) estimando que ChatGPT responde a 195 millones de solicitudes por día, lo que requiere un consumo de energía promedio estimado de 564MWh por día, o bien, como máximo 2.9Wh por solicitud.

En lo correspondiente, la Agencia Internacional de Energía (IEA) considera que los centros de datos son actualmente responsables de entre el 1% y el 1.5% del consumo mundial de energía. En ellos, hay decenas de miles de servidores que demandan una cantidad sustancial de energía para funcionar los servidores, el almacén, el hardware de red y la infraestructura relacionada. Se encuentran entre una de las estructuras que más energía consumen, el Departamento de Energía de los Estados Unidos, al destacar que se utilizan unas 50 veces más energía por superficie que un edificio de oficinas estándar o convencional.

Al respecto, Alexander & Fontecchio (2023), mencionan que el consumo mundial de energía de los centros de datos para 2021 fue de entre 220 y 320TWh, es decir, entre el 0.9% y 1.3% de la demanda total de energía del mundo. La infraestructura de ventilación y refrigeración, las copias de seguridad, los dispositivos de almacenamiento y los servidores de estos centros de datos necesitan mucha electricidad.

Las empresas tecnológicas están trabajando en estudios de diseño y pruebas para que los chips sean cada vez más resistentes al calor. Los avances que han logrado son impresionantes, ya que han permitido que los chips funcionen de forma más fiable, incluso cuando se refrigeran con agua un 42% más caliente a lo habitual, dando un margen térmico de funcionamiento, eso reduciría considerablemente la energía necesaria.

Los centros de datos se encuentran agrupados y tienden a estarlo más con el tiempo. Con base en información de De Roucy et al. (2025), en los últimos años la mayoría de los centros de datos se han instalado en los Estados Unidos. En 2020 representaban poco más de un tercio de los 8,000 centros de datos, para marzo de 2024, ya albergaba más de la mitad de ellos (5,381 de 10,655 en todo el mundo). Al interior del país, la concentración es notoria, de acuerdo a estos autores, quince estados concentran el 80% de la carga nacional de centros de datos.

Pese a que los EE. UU. domina ampliamente el sector (51%), Europa también desempeña un papel importante al acoger alrededor del 15% de los centros de datos del mundo; Alemania (521), Reino Unido (514) y Francia (315), ocupan los tres primeros puestos, con Irlanda muy por detrás en la clasificación (en torno al puesto 15-20, con menos de 100 centros de datos). Los otros actores principales son China con 4% (cuenta con 449 centros de datos hasta marzo de 2024, ocupando la posición número cuatro) y Canadá con el 3% (336 centros de datos, en la quinta posición).

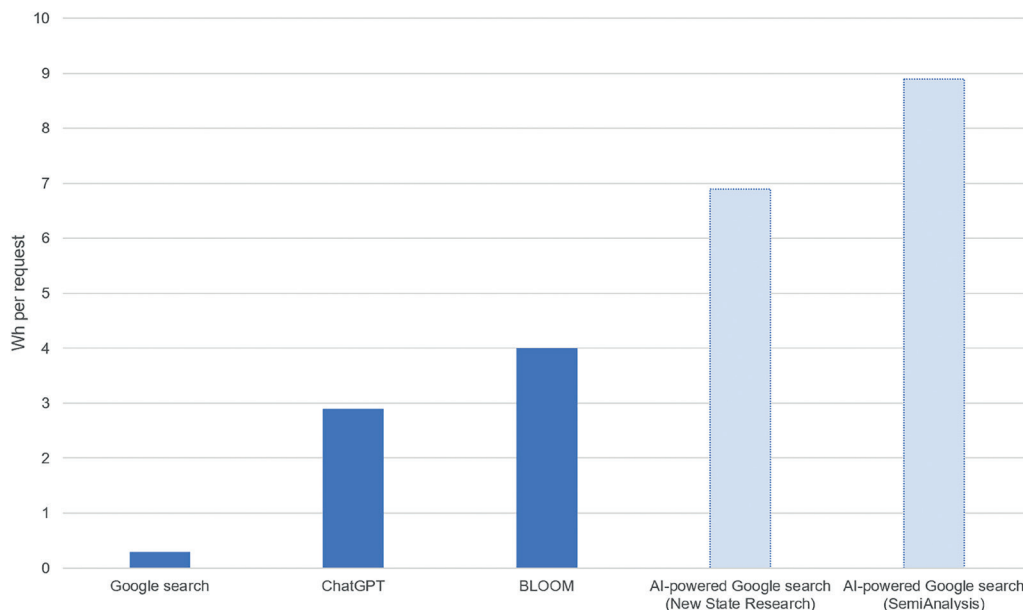
Con base en la información anterior, se puede deducir que el impacto en la demanda de electricidad varía en función de la ubicación. Considerando datos de Bertoldi y Kamiya, (2024), en Estados Unidos los centros de datos representan hoy el 4% del consumo total de electricidad y el sector ya ha superado el 10% del consumo eléctrico en al menos cinco estados del país. En Virginia, se consumirá una cuarta parte de la electricidad total en 2023. Mientras que los centros de datos de la Unión Europea consumieron 55TWh de electricidad, lo que supone el dos por ciento de su consumo total de electricidad. En algunos países como Irlanda, los centros de datos ya superan el 20% de la demanda nacional eléctrica. En Francia, representa el 42% de la carga digital total, lo que supone alrededor del diez por ciento del consumo eléctrico en dicho país.

La figura 1, retomada de De Vries (2023) ilustra las diversas estimaciones del

consumo de energía de la interacción con un modelo de lenguaje de gran tamaño (LLM)⁵ versus el de una búsqueda estándar de Google.

Figura 1

Consumo de energía por sistemas basados en IA vs búsqueda estándar en Google



Fuente: Retomado de De Vries, 2023.

Las estimaciones anteriores resaltan el impacto potencial en el consumo de electricidad. Si cada búsqueda estándar de Google se convirtiera en una interacción LLM, tomando en cuenta los modelos y la tecnología actual. En 2021, el consumo total de electricidad de Google fue de 18.3TWh, y la IA representó entre el diez y el quince por ciento de ese total (Patterson, 2022).

Una proyección más aterrizada sobre el consumo eléctrico mundial relacionado con la IA se deriva de las ventas de la empresa NVIDIA en este segmento. Dada su participación del mercado estimada del 95% en 2023, esta empresa lidera el mercado de servidores de IA. Bary (2023) apunta que la empresa entregó 100,000 de sus servidores de IA en el año 2023. Si funcionan a plena capacidad (6.5kW para los servidores DGX A100 de NVIDIA y 10.2kW para los servidores DGX H100), estos servidores tendrían una demanda de energía combinada de 650-1,020MW. Anualmente, estos servidores podrían consumir hasta 5.7 a 8.9TWh de electricidad.

Retomando información de Patterson (2022) y comparando con el consumo anual

⁵ Sistemas de inteligencia artificial o modelos de aprendizaje profundo que se pre entrenan con grandes cantidades de datos y generan textos diversos.

de electricidad histórico estimado de los centros de datos, que fue de 205TWh, esto es casi insignificante. Además, como expresa el autor, es probable que la cadena de suministro de servidores de IA siga siendo un cuello de botella durante varios años más. Continuando con Bary (2024), NVIDIA podría estar enviando 1.5 millones de sus unidades de servidores de IA, incluso cuando se proyecta que su participación de mercado disminuirá. Dado un perfil de consumo de electricidad similar estas máquinas podrían tener una demanda de energía combinada de 9.75 a 15.3GW. Esa cantidad de servidores podría consumir entre 85.4 y 134TWh de electricidad.

La Agencia Internacional de Energía (IEA) expone a través de sus datos, que el crecimiento de la demanda mundial de energía en 2024, marcó el comienzo de una nueva era de la electricidad, teniendo el potencial de transformar el sector energético en la próxima década. Se estima que el consumo de electricidad aumentó un 4.3% interanual, frente a 2.5% en 2023. La mayor parte del crecimiento de esta demanda mundial se produjo, dice, en economías emergentes, de los cuales la República Popular China representó 54% del total. Aunque, las tendencias también señalan a Estados Unidos, ya que ahí se ubica más de la mitad de los centros de datos del mundo, representando aproximadamente 13% del consumo, mientras que en Europa, las necesidades de IA son de cuatro a cinco por ciento la demanda total de electricidad de la región.

En los casos específicos de China y Estados Unidos, dada la rápida digitalización y siendo de las economías más grandes del mundo con ambiciones en materia de IA; es de interés conocer brevemente en las siguientes líneas acerca de las tendencias y comportamientos recientes en el sector de los centros de datos y su potencial demanda de energía.

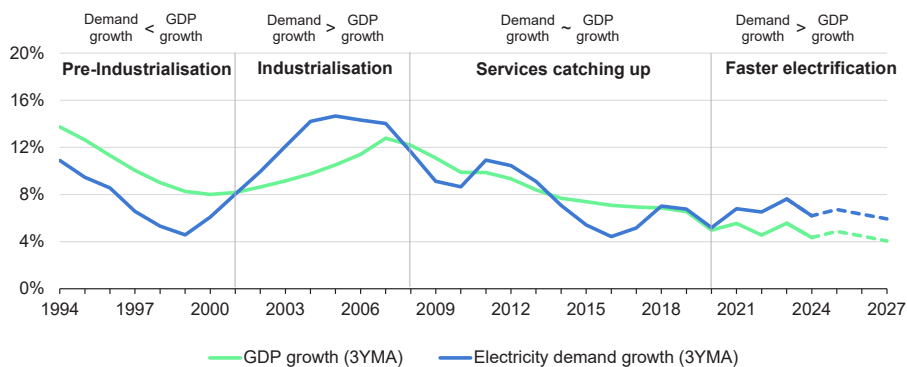
China

En 2024, la demanda bruta de electricidad fue cerca de 10,000TWh (IEA, 2025). La Agencia Internacional de Energía estima que los centros de datos de China consumieron más de 100TWh de electricidad en 2024 y podrían duplicarse en 2027. La industria consume aproximadamente el 60% de la electricidad total, una cifra muy superior a la de cualquier otro país del mundo; 32% el promedio en países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). El consumo per cápita chino sigue siendo alrededor de la mitad del de Estados Unidos, aunque ya ha superado al de la Unión Europea.

El consumo total de electricidad aumentó en un 7% interanual entre 2023 y 2024 (en contraste con su tasa de crecimiento económico que fue de 5%) y las proyecciones plantean que China aumentará más de tres veces la demanda anual de electricidad de Canadá en los próximos tres años. En este contexto, se espera que durante el período 2025-2027, el crecimiento de la demanda de energía sea de 6%. Mientras que, el Fondo

Monetario Internacional (FMI) prevé un aumento del Producto Interno Bruto (PIB) de aproximadamente 4%. Al ser mayor la demanda de energía que el crecimiento del PIB, esto representa un mayor reto para el país, ya que se requiere de una mayor planeación y optimización de recursos humanos, tecnológicos y especialmente financieros para alcanzar con las proyecciones estimadas.

Figura 2



Tasa de crecimiento de la demanda de electricidad y del PIB en China, 1994-2027

Fuente: Retomado de la Agencia Internacional de Energía (IEA), Informe Electricidad, 2025.

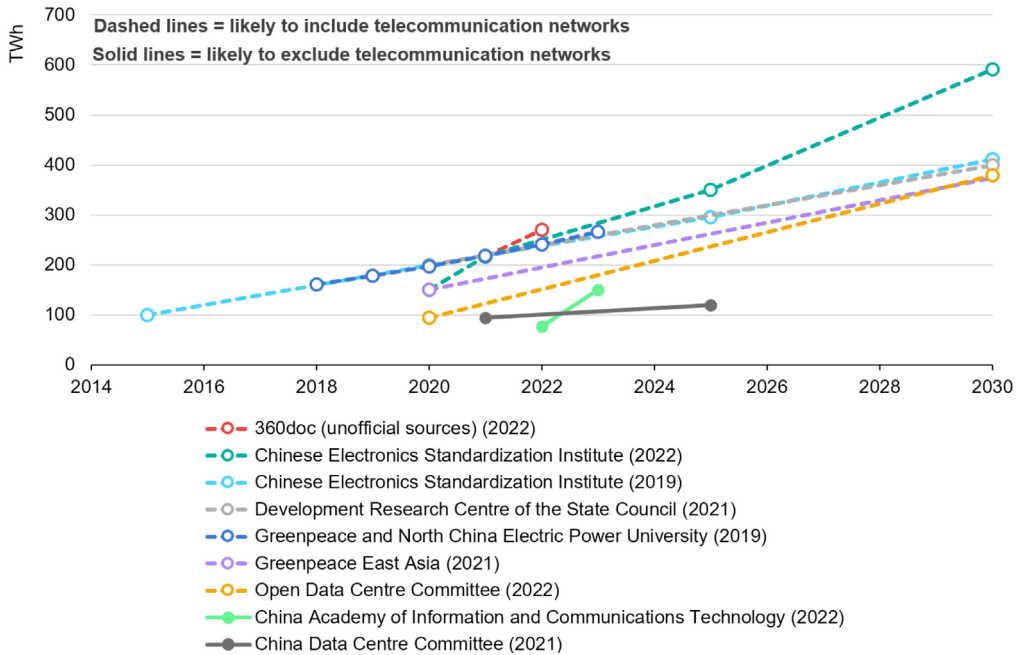
En la figura 2 se observa que, desde 2020, la demanda energética de China ha aumentado más que su economía, debido al impulso a una serie de factores: la fabricación de tecnologías de energía limpia, la creciente propiedad de aparatos de aire acondicionado, la inserción de vehículos eléctricos y la expansión de los centros de datos y los sectores 5G, principalmente (33%). En 2024, estos sectores industriales consumieron más de 300TWh de electricidad al año, tanto como el consumo eléctrico de Italia en un año.

China alberga la mayor red con tecnología 5G y la segunda red de centros de datos del mundo. Sin embargo, con el desarrollo de la Internet de las cosas, Blockchain y la 5G, la demanda energética aumenta y al mismo tiempo lo hacen las emisiones de carbono. De acuerdo a una investigación realizada por Greenpeace Asia Oriental (2021), el consumo eléctrico de la infraestructura digital China aumentará un 289% para 2035, es decir, 782,000 millones de kWh. Agrega que, el uso de electricidad en las estaciones base 5G aumenta a un ritmo acelerado y se prevé que crezca en un 500%, es decir, 297,000 millones de kWh, en el mismo año.

Para identificar correctamente las tendencias de los centros de datos de 2015 a 2030, a partir de varias fuentes, la IEA consideró el consumo de electricidad en los centros de datos y la demanda que se tendrá en la tecnología para el uso de modelos de Inteligencia Artificial los cuales fueron publicados por los mayores operadores de telecomunicaciones de China que se

puede ver en la figura 3 (China Mobile, China Telecom, China Unicom) tomando en cuenta que las redes de telecomunicaciones en China consumieron entre los 90-110TWh en 2023, con una apreciación central de 100TWh para el 2024. Este total incluye las redes móviles (tecnología de 3G, 4G, y 5G), así como el acceso fijo y las redes básicas.

Figura 3



Proyecciones de demanda eléctrica para el sector de los centros de datos en China

Fuente: Retomado de la Agencia Internacional de Energía (IEA), Informe Electricidad, 2025.

Las estimaciones proporcionadas por el limitado número de fuentes procedentes del país, muestran que los centros de datos pueden haber consumido de entre un mínimo de 77TWh, y un máximo de 270TWh en el 2022, depende de la estación del año. Cifras oficiales otorgadas por *Chinese Electronics Standardisation Institute* (2022), estimaron un consumo de 217TWh en 2021. Otras fuentes no oficiales refieren un consumo de 270TWh en 2022 (esto incluye centros de datos, redes de transmisión de datos, y sobre todo la red 5G).⁶

Con base en información retomada en el Informe de Electricidad 2025 elaborado por la Agencia Internacional de Energía; desde el 2021 la *Development Research Centre of the State Council* preveía que los centros de datos de China tendría un consumo de hasta 400TWh

⁶ Se sugiere a que hoy en día son cálculos supuestos, toda vez, que no se cuenta con una medición o fuente única oficial con este dato para las tecnologías y el entorno a los centros de datos, al no ser un tema tan visible en la actualidad. El reto fue buscar datos en las fuentes de mayor credibilidad.

de electricidad en 2030; mientras que una proyección —citada en el mismo documento— para el 2022 del *Chinese Electronics Standardisation Institute* (2022) indica una cifra un 50% superior, siendo de alrededor de 600 TWh (en donde se deberían de incluir las redes 5G y otras). Así mismo, en *China Power Industry Annual Development Report 2024*, el *China Electricity Council* supone que el consumo combinado de electricidad de los centros de datos y las estaciones base 5G podrían alcanzar los 1,200TWh en 2030, aunque no proporciona cifras desglosadas para los centros de datos y la tecnología 5G, con base a lo anterior se tiene diferentes proyecciones de demanda de energía debido a los supuestos evaluados en cada una de las fuentes descritas, esto supone respecto a los insumos evaluados, respecto al tipo de tecnología considerada de centros de datos, los cuales pudieran no ser de las mismas características dando esta brecha en la información de demanda.

Estados Unidos

En el caso de Estados Unidos, segundo consumidor mundial de electricidad después de China, la IEA da a conocer que el crecimiento de la demanda repuntó hasta el 2% en 2024, tras un descenso del 1.8% en 2023. Si bien, la demanda del sector de la construcción experimentó un fuerte crecimiento, el sector industrial también registró un aumento significativo del consumo de electricidad. Las altas temperaturas experimentadas en el verano de 2024 dieron un impulso adicional al crecimiento de la demanda debido a las mayores necesidades de refrigeración (IEA, 2025). El FMI proyecta un crecimiento económico para Estados Unidos durante el período 2025-2027 del 2.1 %.

Se prevé que este país sea el mercado de mayor crecimiento para los centros de datos, pasando de 25GW de capacidad y 175TWh de consumo anual en 2023, a más de 80GW de capacidad y 560TWh en 2030. Se espera que en 2030 los centros de datos representen entre el 7% y el 13% del consumo eléctrico estadounidense. Incluso serán el primer motor de crecimiento de la demanda de electricidad.

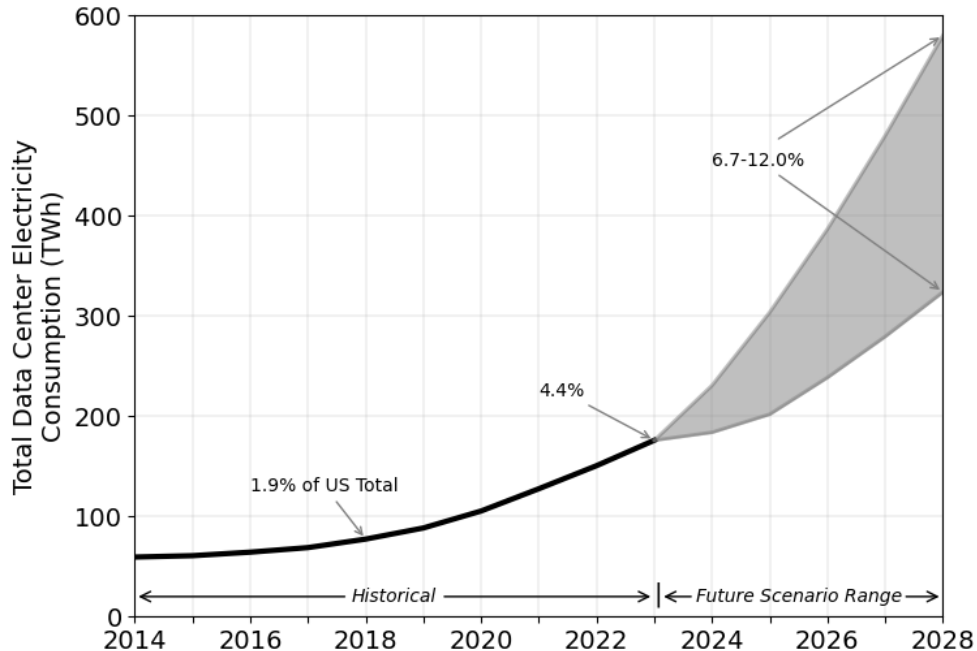
Entre 2024 y 2030, se espera que la demanda de electricidad de los centros de datos de EE. UU. aumente en unos 400TWh (casi el consumo anual de electricidad de Francia), con una tasa de crecimiento anual de aproximadamente el 23%. De esta manera, del 2.4% del consumo de electricidad en EE. UU. en el período 2022-2030, es decir, 0.9 puntos porcentuales estarán ligados a los centros de datos (IEA, 2025).

Al igual que en China, la rápida expansión de los centros de datos en Estados Unidos ha situado al sector como un importante catalizador del crecimiento de la demanda eléctrica, lo que tendrá un impacto sustancial en el panorama energético del país. En la opinión de la IEA (2025), la tendencia de crecimiento se sostiene en el plan de creación de nuevos centros de datos. Solo en el primer semestre de 2024, los proyectos de centros de datos anunciados se asociaron a casi 24GW de necesidades de capacidad energética, el

triple de la cantidad declarada durante el mismo periodo de 2023.

Una investigación realizada por Shehabi *et al.*, (2024) a cargo del Departamento de Energía estadounidense, ratifica el fuerte crecimiento del consumo de electricidad por los centros de datos, de 60TWh en 2014 a 176TWh en 2023, es decir, más del 4% del consumo total del país. Sus escenarios indican que este consumo podría aumentar entre 150TWh y 400TWh adicionales en 2028, alcanzando entre 325TWh y 580TWh, es decir, entre el 6.7% y el 12% de la demanda total de electricidad de Estados Unidos. También se observa un escenario estimado para 2028 que se muestran en la figura 4.

Figura 4



Consumo total energético de los centros de datos de Estados Unidos (2014 y 2028)

Nota: incluye servidores, almacenamiento, equipos de red e infraestructura.

Fuente: Retomado del Informe sobre el uso de la energía en los centros de datos de Estados Unidos (2024).

En 2017, los servidores acelerados por unidades de procesamiento gráfico (GPU) para la inteligencia artificial (IA) representaron una parte significativa del stock de servidores de centros de datos como para que el uso total de electricidad de los centros de datos comenzará a aumentar, de tal manera que en 2018 los centros de datos consumieron alrededor de 76TWh, lo que representa el 1.9% del consumo anual total de electricidad de Estados Unidos. El uso de energía de estos centros de datos ha seguido creciendo a un

ritmo cada vez mayor, alcanzando los 176TWh en 2023, lo que representa el 4.4% del consumo total de electricidad de Estados Unidos.

Por su parte, la Administración de Información Energética (EIA, 2023) destaca que la demanda comercial ha crecido más rápidamente en los estados que cuentan con instalaciones informáticas, tal es el caso de Virginia y Texas, con 14TWh y 13TWh, respectivamente, para un período de cuatro años (2019-2023). El norte de Virginia ha surgido como un importante centro de centros de datos, con 94 nuevas instalaciones de más de 4GW de capacidad conectada desde 2019. Virginia es el estado con la mayor proporción de demanda de electricidad procedente de centros de datos, al representar más del 25%. Según un informe de una consultora, una previsión de 11GW de centros de datos adicionales en el norte de Virginia para 2030 supondría más del 40% de la actual demanda máxima de electricidad del estado.

En Perspectivas Energéticas a Corto Plazo publicadas en octubre de 2024, la EIA estimó que para el 2025 la demanda de electricidad de los centros de datos, en su categoría de consumidores de gran carga flexible (LFL)⁷ ascenderá a 54 TWh, equivalente a cerca del 60% más que la demanda prevista para 2024. Lo que significa que para enero de 2025 se prevé un aumento interanual del 2.1%, respecto al 1.9% en 2024.

Con base en información de la empresa S&P Global Market Intelligence (2024), hasta el tercer trimestre de 2024, la demanda de energía eléctrica para los centros de datos de los EE.UU creció a casi 46GW; la misma instancia, estima que la demanda de energía para este sector en 2029 será de 59GW, dada la expansión de la IA y el uso de plataformas digitales en la nube de datos, equivalente al 22% de crecimiento.

El Instituto de Investigaciones de Energía Eléctrica (EPRI), se asoció en octubre del 2024 para colaborar con importantes empresas de servicios públicos, compañías eléctricas, operadores de red y empresas tecnológicas como Google, Meta y NVIDIA para demostrar cómo los centros de datos podrían pasar de ser consumidores pasivos de energía a recursos de red activos y flexibles.

El informe Perspectivas mundiales del Gas 2050 publicada en 2024 (S&P Global Platts, 2024), resalta un incremento de la demanda de energía de los centros de datos y la IA. Sin embargo, aclara que sigue habiendo incertidumbre sobre la magnitud exacta de este crecimiento.

Gordon Huddleston, presidente de Aethon Energy productor de gas natural de

⁷ Por ejemplo, en Texas, el operador de red eléctrica ERCOT creó su programa de Carga Flexible Grande (LFL), que incorporó hasta 1530 megavatios (MW) de grandes consumidores industriales para limitar su consumo durante los períodos de máxima demanda. Los mineros de criptomonedas son participantes clave en el programa LFL, que también exige a los propietarios de plantas que informen sobre la demanda prevista de electricidad durante un período de cinco años. (Fuente: <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=61364>, EIA).

Haynesville, dijo a la empresa S&P Global Platts (2025) que, predecir la tasa de crecimiento de la demanda de gas para la energía de los centros de datos es difícil en este momento, sin embargo, se prevé se agreguen un par de mil millones de pies cúbicos diarios (MMPCD) por año a la demanda de gas natural a partir de alrededor el periodo del 2026-2027 y los cinco años posteriores aproximadamente, para cubrir la demanda de energía en el sector de centro de datos.

Según datos de la EIA, se prevé que la demanda mundial de electricidad de los centros de datos se duplique con creces en los próximos cinco años, consumiendo para el año 2030 la misma cantidad de electricidad que todo Japón consume actualmente. Los efectos serán especialmente fuertes en algunos países. Por ejemplo, en Estados Unidos, los centros de datos van camino de representar casi la mitad del crecimiento de la demanda de electricidad; en Japón, más de la mitad; y en Malasia, hasta una quinta parte para este sector.

Los retos de la IA y de los centros de datos

A pesar de tener una amplia gama de oportunidades en todos los sectores, tanto la IA como los centros de datos tendrán que enfrentarse a varios retos sistémicos. Algunos que probablemente obstaculizarán su crecimiento son: las limitaciones y colas en la red, la enorme necesidad de inversión en infraestructura y capacidades de generación de energía, la guerra comercial en un mercado muy concentrado y la falta de mano de obra calificada.

En las economías más avanzadas, se estima que los centros de datos podrían impulsar más del 20% del crecimiento de la demanda eléctrica de aquí al año 2030, lo que permitirá que el sector energético de dichas economías recupere la senda del crecimiento tras años de estancamiento o disminución de la demanda en muchas de ellas.

La rápida expansión de los centros de datos ya pone bajo presión a las redes eléctricas. Por ejemplo en Irlanda, en 2022, el operador eléctrico estatal impuso una moratoria a los centros de Dublín y estableció condiciones para conectar nuevos centros a la red, incluida la preferencia por los que generan su propia electricidad. El operador tiene planes integrales para ampliar la red, pero se prevé que las restricciones a las nuevas grandes conexiones continúen hasta 2028 (De Roucy & Buffard, 2025).

Las colas en la red crecen en todo el mundo, en Londres, las nuevas instalaciones deben esperar hasta 2030 para conectarse a la red. En Suecia, hay tanta demanda para conectarse que las empresas pueden esperar años. Así pues, es necesario invertir en las redes mucho más de lo que se hacía antes para adaptarse a la creciente proporción de fuentes de electricidad.

Goldman Sachs (2024), considera que Europa necesita más 800,000 millones de euros de gasto en transmisión y distribución sólo en la próxima década, lo que está muy

por encima de los 584,000 millones de euros de la hoja de ruta de la Comisión Europea para reforzar la red.

En cuanto a inversiones, el aumento de la capacidad de generación eléctrica se está convirtiendo en un tema clave en EE. UU., la red eléctrica de Norteamérica se enfrenta a retos críticos de confiabilidad, ya que la generación de energía no logra seguir el ritmo de la creciente demanda de IA. Algunos estados ya están bajo presión cuando se observan sus expectativas de crecimiento de la carga máxima, y la mitad de la red estadounidense corre el riesgo de sufrir déficits de energía en los próximos diez años, según la North American Electric Reliability Corporation. Si agregamos los 69 centros de datos que actualmente demandan acceso a la red en Georgia a la carga máxima actual del Estado (16.5GW) la demanda futura de carga máxima se duplicará hasta alcanzar los 31GW.

Ante estos retos, se utilizará una amplia variedad de fuentes de energía para satisfacer las crecientes necesidades de electricidad de los centros de datos, aunque las energías renovables y el gas natural tomarán la delantera debido a su competitividad en términos de costos y disponibilidad en mercados clave.

La escasez de mano de obra es un inhibidor adicional, particularmente la incipiente escasez de trabajadores del sector eléctrico, esenciales para la ejecución de estos proyectos. Las estimaciones de Green *et al.*, (2024), prevén una escasez potencial de hasta 400,000 trabajadores en EE. UU., basándose en la construcción prevista de centros de datos y la expansión de activos comparables que requieren cualificaciones similares, como la fabricación de semiconductores y giga fábricas de baterías.

Además, la IA es un mercado muy concentrado, especialmente en lo que se refiere a su componente tecnológico clave: los chips y las GPU. Taiwán Semiconductor contabiliza más del 90% del mercado de producción de chips relacionados con la IA en términos de ventas; la empresa NVIDIA posee alrededor del 88% del mercado de GPU. Del mismo modo, los compradores de la tecnología de generación Hopper de NVIDIA son escasos, y Microsoft lidera la carrera. En 2024, la compañía compró alrededor de 500,000 chips, casi tanto como Meta, Amazon y Google juntos.

Otra preocupación en materia de seguridad energética, se relaciona con la creciente demanda de insumos de minerales críticos utilizados en los equipos de los centros de datos que se basan y mejoran la IA, y cuyo suministro global está actualmente altamente concentrado en regiones específicas en el mundo.

Sí los centros de datos sólo tardan entre uno o dos años en construirse, una planta de fabricación de chips tarda de entre tres a cinco años en establecerse, lo que significa que el mercado ya concentrado probablemente se enfrentará a una escasez en comparación con la demanda mundial en los próximos años, si la producción no se diversifica o aumenta.

El auge de la demanda de centros de datos, combinado con las fuertes inversiones antes mencionadas, está aumentando la probabilidad de que los clientes vean subir los precios de energía. No se puede negar que los precios más altos se han visto impulsados por más de 20% de la electricidad consumida por los centros de datos, que están impulsando en el aumento de la demanda con el menor crecimiento de la capacidad de suministro eléctrico.

La refrigeración también es necesaria para evitar el mal funcionamiento de los chips, lo que históricamente ha requerido consumir agua. Desde la primera generación de centros de datos propios a principios de la década de 2000 hasta para la generación actual en 2024, Microsoft ha reducido su intensidad hídrica (agua consumida por kilovatio-hora) en más de un 80%. Sin embargo, los centros de datos aún requieren de grandes cantidades de agua para refrigerar los dispositivos de almacenamiento. En EE. UU., el agua utilizada por estos centros de datos equivale a la utilizada por una ciudad moderna de tres millones de habitantes.

Al menos el 40% del consumo energético en los centros de datos es destinado al proceso de refrigeración. Se prevé que esta cifra aumente a medida que se incremente la densidad de computación en los chips (y por ende el calor generado por éstos). Sin embargo, las necesidades de refrigeración de los chips son muy distintas al de las de las personas.

Hoy en día, en los centros de datos se han utilizado sistemas de refrigeración de tipo confort readaptados, pero los sistemas de refrigeración contruidos con ese propósito son la opción que seguir. La empresa Johnson según el reporte de Controls, Power Magazine. (2024), se han hecho diseños de sistemas de refrigeración en donde se consigue el mismo resultado de refrigeración con un 78% menos de energía que un sistema convencional de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC, por sus siglas en inglés).

Estos avances en eficiencia, resistencia, confiabilidad y resiliencia en los centros de datos, se deberá de potenciar a través de un ecosistema simbiótico de proveedores de soluciones, operadores de centros de datos y fabricantes de chips. Se ha visualizado a favor, que los enfoques colaborativos iniciales están demostrando que se puede avanzar en la protección de la red y el clima.

Se debería de trabajar en esta nueva infraestructura para hacerla posible, debido a que se podría reducir el impacto ambiental en pro del desarrollo tecnológico, estimulando las economías y garantizando su seguridad, al tiempo que se construye un marco que hará prosperar a las comunidades.

De acuerdo con este ensayo, los países que quieran beneficiarse del potencial de la IA necesitan acelerar rápidamente las nuevas inversiones en generación y redes eléctricas, para mejorar la eficiencia, confiabilidad y flexibilidad de los centros de datos y fortalecer el diálogo entre los responsables políticos, los entes reguladores, el sector tecnológico y la

industria energética. En el trabajo no se observa la dimensión de los responsables políticos y los entes reguladores, puede inferirse que tiene que ver con la planeación y financiamiento de la infraestructura, pero en algunos países los proveedores son esencialmente privados, el papel que juegan o pueden jugar los agentes políticos no queda claro.

Consideraciones finales

En conclusión, las variaciones sobre la cantidad exacta de electricidad que requerirán los centros de datos provienen de las incertidumbres en cuanto al uso y despliegue de la IA, principalmente. De hecho, la IA da lugar a diferencias significativas en la electricidad consumida, dependiendo del entrenamiento, del número de parámetros y del tipo de tareas de IA realizadas.

Prevalece la incertidumbre sobre las consecuencias futuras de la IA, ya que la tecnología debe hacer frente a numerosos retos que probablemente dificultará su pleno despliegue en los próximos años. Las colas en la red eléctrica aumentan y los centros de datos refuerzan la presión sobre las redes ya sobrecargadas de EE. UU. y Europa. Para hacer frente al aumento de la demanda de electricidad se requiere más capacidad de generación y los centros de datos pueden ser una pauta a la producción y demanda de gas natural, especialmente en el reciente escenario en el que se compagina con la agenda del actual presidente de los EE. UU.

Del mismo modo, la concentración del mercado de chips en medio de una guerra comercial cada vez más profunda puede ralentizar el despliegue de la IA. Otras preocupaciones y desafíos abarcan la falta de flexibilidad de operación, el suministro de agua para la refrigeración de los equipos tecnológicos y las cualificaciones de los trabajadores para poder trabajar en la instalación y operación de estos centros de datos.

Las grandes tecnologías están desempeñando un papel clave en el despliegue de los centros de datos. Sin embargo, este rápido despliegue de la IA está poniendo en peligro los objetivos climáticos de las empresas, ya que el crecimiento de la electricidad y la necesidad de mejores infraestructuras están superando su agenda ecológica y su impacto ambiental.

Las empresas tecnológicas en su tipo, se están convirtiendo cada vez más en importantes actores energéticos y podrían desempeñar un papel clave en la presentación de servicios de respuesta a la demanda.

En el futuro, lo más probable es que los centros de datos se concentren aún más en algunos lugares. EE. UU. seguirá siendo el anfitrión favorito, mientras que los centros de datos europeos preferirán países con energía barata y abundante (Francia) o dónde se encuentren industrias, finanzas e incentivos fiscales (Alemania, Reino Unido e Irlanda). Con la competencia geopolítica en torno a las capacidades de IA y megaproyectos como

Stargate de 500,000 millones de dólares, o las inversiones anunciadas por Francia, de 109,000 millones de euros, se construirán inmensos centros de datos con capacidades que alcanzarán 5GW, lo que incentivará a las grandes empresas tecnológicas a acercarse a las centrales nucleares tradicionales o fuentes de energía confiables y económicas.

Previéndose entonces, que el aumento de la demanda de electricidad para los centros de datos impulse de igual medida las emisiones contaminantes, el incremento será sustancialmente pequeño en el contexto del sector energético en general debido al impulso de solicitar el suministro de energía eléctrica desde fuentes limpias o renovables y podría compensarse con la reducción de emisiones contaminantes que permite la IA si se generaliza su adopción. Además, a medida que la IA se integra cada vez más en el descubrimiento y avance científico, se podría concluir que podría acelerar la innovación en tecnologías energéticas limpias como las baterías, la energía solar fotovoltaica y la energía eólica para mantener en funcionamiento los centros de datos.

Por ello, es importante destacar las incertidumbres que persisten, desde las perspectivas macroeconómicas hasta la rapidez con la que se adoptará la IA. Además de plantear las interrogantes sobre la capacidad y productividad de la IA, la rapidez con la que se producirán las mejoras de eficiencia y si se podrán resolver los cuellos de botella en el sector energético, tomando en consideración los obstáculos que se enfrentan para satisfacer la demanda energética requerida.

Actualmente, con base en datos de la Comisión Federal de Electricidad (CONAHCYT, 2022) en México, la demanda diaria de gas natural para el sector eléctrico en el país, se encuentra en alrededor de los 8,500 MMPCD por lo cual el aumento proyectado en la demanda de este combustible para cubrir las necesidades energéticas de los centros de datos representa el 23% del gas que requiere el país para cubrir su demanda de energía.

Lejos de ser consideradas como una amenaza o una carga para las infraestructuras, los centros de datos y la IA, podrían presentar una oportunidad significativa para las mejoras y la revitalización a gran escala de las sociedades actuales, adoptando un enfoque “energéticamente positivo”, los centros de datos pueden contribuir a mejorar la eficiencia energética en toda la comunidad, por ejemplo en la modernización del sistema educativo en las escuelas y de los sistemas médicos o de salud como en hospitales locales.

Por ejemplo, en los hospitales se pueden añadir sensores que no solo reducen drásticamente el consumo eléctrico mediante su uso eficiente, sino que también se podrían detectar y destruir los virus y bacterias que, de otro modo, podrían provocar infecciones hospitalarias a través del uso de IA y su procesamiento a través de estos centros de datos.

Un incentivo primordial para los centros de datos es que las empresas que apliquen este enfoque “energéticamente positivo” estarán en primera línea para conectarse a la red

informática con su capacidad renovada, ya que esta comunidad se habrá convertido en un centro de vanguardia en cuanto a energía y costos.❧

Referencias bibliográficas

- Alexander & Fontecchio. (2023). Power usage effectiveness (PUE). <https://www.techtarget.com/searchdatacenter/definition/power-usage-effectiveness-PUE>
- Anderson, J. et al. (2023). Power of AI: Wild Predictions of Power Demand from AI Put Industry on Edge. S&P Global, October 16. <https://www.spglobal.com>
- Bary, E. (2023). Nvidia is 'dominating' and could unlock \$300 billion in AI revenue by 2027, analyst says. MarketWatch. July 24. <https://www.marketwatch.com/story/nvidia-is-dominating-and-could-unlock-300-billion-in-ai-revenue-by-2027-analyst-says-915935c0>
- Bertoldi, P. and Kamiya, G. (2024). Energy Consumption in Data Centres and Broadband Communication Networks in the EU. Publications Office of the European Union, Luxembourg. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC135926>
- CONAHCYT, 2022 Demanda de gas en México. <https://energia.conacyt.mx/planeas/hidrocarburos/flujo-gas>
- De Roucy-Rochegonde, L. and Buffard, A. (2025). AI, Data Centers and Energy Demand Reassessing and Exploring the Trends. Ifri Papers, February. Paris, France. <https://www.ifri.org/en/papers/ai-data-centers-and-energy-demand-reassessing-and-exploring-trends-0>
- De Vries, A. (2023). The growing energy footprint of artificial intelligence. *Joule*, Vol.7, Issue 10, 2191 – 2194. [https://www.cell.com/joule/fulltext/S2542-4351\(23\)00365-3](https://www.cell.com/joule/fulltext/S2542-4351(23)00365-3)
- Green, A., *et al.*, (2024). How Data Centers and the Energy Sector Can Sate AI's Hunger for Power. *McKinsey*, September 17, 2024. <https://www.mckinsey.com>
- Greenpeace East Asia. (2021). China 5G and Data Center Carbon Emissions Outlook 2035. <https://www.greenpeace.org/eastasia/press/6608/electricity-consumption-from-chinas-digital-sector-on-track-to-increase/>
- Goldman Sachs (2024, April 28). AI/data centres' global power surge and the sustainability impact. <https://www.goldmansachs.com/images/migrated/insights/pages/gs-research/gs-sustain-generational-growth-ai-data-centers-global-power-surge-and-the-sustainability-impact/sustain-data-center-redaction.pdf>
- Goldman Sachs. (2024, May 14). AI is Poised to Drive 160% Increase in Data Center Power Demand. <https://www.goldmansachs.com/insights/articles/AI-poised-to-drive-160-increase-in-power-demand>
- Google Powering (2009). <https://googleblog.blogspot.com/2009/01/powering-google-search.html>
- International Energy Agency (IEA, 2024). Electricity 2024. Paris: International Energy Agency. <https://www.iea.org/reports/electricity-2024>

- International Energy Agency (IEA, 2025). Electricity 2025. Analysis and forecast to 2027. February. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/0f028d5f-26b1-47ca-ad2a-5ca3103d070a/Electricity2025.pdf>
- International Energy Agency (IEA, 2025). AI is set to drive surging electricity demand from data centres while offering the potential to transform how the energy sector Works. <https://www.iea.org/news/ai-is-set-to-drive-surging-electricity-demand-from-data-centres-while-offering-the-potential-to-transform-how-the-energy-sector-works>
- Leswing, K. (2023). Meet the \$10,000 Nvidia chip powering the race for A.I. CNBC. February 23. <https://www.cnbc.com/2023/02/23/nvidias-a100-is-the-10000-chip-powering-the-race-for-ai-.html>
- Luccioni, A.S., Viguiet, S. and Ligozat, A.L. (2022). Estimating the Carbon Footprint of BLOOM, a 176B Parameter Language Model. <https://arxiv.org/abs/2211.02001>
- Patterson, D., Gonzalez, J. and Holzle, U. (2022). The Carbon Footprint of Machine Learning Training Will Plateau, Then Shrink. <https://arxiv.org/abs/2204.05149>
- Ratka, S. and Boshell, F. (2020). The Nexus between Data Centres, Efficiency And Renewables: A Role Model For The Energy Transition. June 26. <https://energypost.eu/the-nexus-between-datacentres-efficiency-and-renewables-a-role-model-for-the-energy-transition/>
- SemiAnalysis. (2023). The Inference Cost of Search Disruption – Large Language Model Cost Analysis. <https://www.semianalysis.com/p/the-inference-cost-of-search-disruption>
- Shehabi, Arman, et al. (2024). United States Data Center Energy Usage Report. Building Technology and Urban Systems Division, Energy Analysis and Environmental Impacts Division, Energy Technologies Area. <https://eta-publications.lbl.gov/sites/default/files/2024-12/lbnl-2024-united-states-data-center-energy-usage-report.pdf>
- World Economic Forum. (2024). Transformación Urbana, Los centros de datos energéticamente positivos pueden liberar el potencial de la IA y transformar comunidades.
- Power Magazine. (2024). THE BIG PICTURE: How Much Power Will Data Centers Consume? (Infographic). <https://www.powermag.com/the-big-picture-how-much-power-will-data-centers-consume-infographic/>
- <https://es.weforum.org/stories/2024/09/como-los-centros-de-datos-de-energia-positiva-pueden-liberar-el-potencial-de-la-ia-y-transformar-las-comunidades/>
- S&PGlobal. (2024). Utilities face challenges, opportunities from AI-driven data center power demand growth. April 1. <https://www.spglobal.com/commodityinsights/en/market-insights/latest-news/electric-power/040124-utilities-face-challenges-opportunities-from-ai-driven-data-center-power-demand-growth-report>

S&PGlobal. (2024). Global Market Intelligence, Datacenter Services & Infrastructure Market Monitor & Forecast: US focus. Publicado el 12 december 2024. <https://www.spglobal.com/market-intelligence/en>

S&PGlobal. (2025). Artículo: Publicación de noticias de Gas Daily Daily S&P global Platts. (Volume 42/ Issue 50/ Página 3/14 de marzo de 2025). <https://plattsconnect.spglobal.com/>

S&PGlobal. (2025). Artículo: Jeremy Beaman, Publicación de noticias de Gas Daily Daily S&P global Platts (Volume 42/ Issue 50/ 14 de marzo de 2025). <https://plattsconnect.spglobal.com/>

U.S. Energy Information Administration. (2023). Independent Statistics and Analysis <https://www.eia.gov/state/index.php?sid=GA#tabs-1>

Tabla 1

Producción neta de electricidad (GWh)

	2024	2023
República Popular de China		
Electricidad total	870,270.51	841,452.33
Nuclear	39,849.97	35,779.42
Por combustibles (carbón, petróleo y derivados, gas natural, otros)	576,903.63	589,851.38
Renovables (hidráulica, geotérmica, solar, eólica, otras)	271,021.86	233,719.35
Estados Unidos		
Electricidad total	366,265.87	349,950.78
Nuclear	71,204.01	68,901.54
Por combustibles (carbón, petróleo y derivados, gas natural, otros)	215,937.22	209,788.34
Renovables (hidráulica, geotérmica, solar, eólica, otras)	83,045.96	75,157.63
OCDE Europa		
Electricidad total	314,370.01	307,666.58
Nuclear	62,820.47	59,551.42
Por combustibles (carbón, petróleo y derivados, gas natural, otros)	120,008.58	108,064.67
Renovables (hidráulica, geotérmica, solar, eólica, otras)	148,023.07	156,128.88

Fuente: IEA, 13 Marzo de 2025. <https://www.iea.org/reports/monthly-electricity-statistics-overview>

