

2 de junio de 2025

**INFORME SOBRE POLÍTICAS PARA
IMPULSAR LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE EUROPA:
UNA HOJA DE RUTA HACIA CENTROS DE DATOS MÁS ECOLÓGICOS¹**

Autores principales: Philipp Hacker, Kai Ebert, Nicolas Alder, Vlad C. Coroamă y Ralf Herbrich

Colaboradores: Bran Knowles, Lynn Kaack y Alejandro Saucedo

La Association for Computing Machinery (ACM) es la sociedad profesional más antigua del mundo compuesta por personas involucradas en todos los aspectos de la informática. Anualmente otorga el Premio A.M. Turing de la ACM, conocido popularmente como el "Premio Nobel de la Informática". El Comité Europeo de Política Tecnológica de la ACM ("Europe TPC") se encarga y tiene el compromiso de proporcionar **información técnica** fundamentada a los responsables de políticas tecnológicas y al público en general, con el fin de promover una formulación de políticas públicas sólidas. Europe TPC se complace en proponer **cinco recomendaciones** para que los responsables políticos faciliten **centros de datos más eficientes y ecológicos en la Unión Europea**.

Resumen ejecutivo

Los avances internacionales en Australia, California, Singapur e incluso China, junto con la Ley Alemana de Eficiencia Energética, indican un cambio hacia estrategias más proactivas y eficaces en la regulación de centros de datos ecológicos. Estos avances demuestran que las normas obligatorias y los informes a nivel de cliente son viables y ventajosos. Estas medidas pueden impulsar mejoras en la eficiencia incluso en países con una importante presencia de centros de datos y con ambiciones de mayor expansión. En este contexto, ACM Europa identifica varias [deficiencias](#) en la versión actual del sistema europeo de informes de centros de datos. La tabla a continuación las resume, junto con sugerencias para su mitigación.

	Problema/Brecha	Recomendación
A	Ausencia de objetivos vinculantes de eficiencia en la Unión Europea	Introducir objetivos vinculantes de eficiencia en el consumo de energía, cuotas de renovables e incentivos; divulgar las métricas de consumo de energía/agua y de calidad del agua; exigir a los operadores de inteligencia artificial (IA) que compensen el exceso de demanda energética invirtiendo en energía verde; introducir una cuota viable de reutilización de energía
B	Cobertura incompleta de las instalaciones	Reducir el umbral de notificación a 300 KW; aplicar obligaciones escalonadas para centros de datos medianos y pequeños.
C	Medidas limitadas de control del agua	Establecer puntos de referencia de eficiencia en el consumo de agua; incentivar la refrigeración avanzada; alinear la Ley de IA y la Directiva de Eficiencia Energética en la notificación de agua/gases de efecto invernadero.
D	Acceso público restringido a datos detallados	Crear un registro anonimizado de la UE con datos granulares; priorizar las mediciones reales sobre las estimaciones.

E	Hoja de ruta incierta a largo plazo	Planificar la gestión dinámica de la carga; integrar estrategias avanzadas para gestionar los picos de consumo de energía relacionados con la IA.
---	-------------------------------------	---

Recomendaciones

Los centros de datos constituyen la infraestructura esencial para las actividades digitales modernas, en particular para las aplicaciones de IA de vanguardia que requieren un uso intensivo de recursos. A medida que el despliegue de la IA se expande en diversos sectores, los centros de datos se enfrentan a una presión cada vez mayor para proporcionar la potencia computacional adecuada. Sin embargo, estas operaciones conllevan un elevado coste ambiental, que incluye un consumo energético [elevado](#) y [muy denso](#), un [uso considerable de agua para refrigeración](#) y las consiguientes [emisiones de gases de efecto invernadero](#) (GEI).

Más recientemente, el [Plan de Acción Continental para la IA](#) de la Comisión Europea ha prometido una rápida expansión de los centros de datos en la Unión Europea (UE), incluidas las denominadas "[gigafactorías](#)". Esta iniciativa refuerza la autonomía estratégica y tecnológica de la Unión. Sin embargo, los responsables políticos deben garantizar que la construcción y la operación cumplan con estrictos estándares de sostenibilidad para ser coherentes con el Pacto Verde Europeo y el objetivo de neutralidad climática para 2050.

En los últimos años, los responsables políticos de la UE han avanzado en la regulación de los centros de datos de forma más sistemática, reconociendo que los futuros compromisos climáticos dependen de la gestión de este sector en rápida expansión. La Directiva de Eficiencia Energética (DEE, UE 2023/1791) y su Reglamento Delegado (UE 2024/1364) representan dos pilares de esta agenda regulatoria. Su objetivo es imponer mecanismos estandarizados de presentación de informes para los grandes centros de datos y sentar las bases para futuros estándares de rendimiento. Este breve documento ofrece un análisis sucinto de la normativa vigente de la UE, explora los marcos internacionales y la transposición de Alemania como ejemplos de un enfoque más eficaz, y ofrece recomendaciones políticas para reforzar la regulación de los centros de datos y alcanzar los objetivos de sostenibilidad en toda la UE y el Reino Unido.

Problema A: Ausencia de objetivos vinculantes de eficiencia en la UE

A pesar de exigir informes exhaustivos sobre el consumo energético y las métricas asociadas, la DEE y su Reglamento Delegado no establecen límites vinculantes para el consumo energético de los centros de datos ni para los niveles de Eficiencia en el Uso de la Energía (EUE). Sin estándares mínimos de rendimiento, muchos operadores podrían continuar con sus prácticas actuales, lo que generaría mejoras mínimas en la eficiencia.

Recomendación 1: Umbrales, cuotas de energías renovables, marco de incentivos

- Aproximar la legislación de la UE a un modelo de eficiencia adoptado, por ejemplo, en la [transposición alemana](#) de la DEE, generaría resultados ambientales más consistentes en todos los estados miembros. De [igual manera](#), en Singapur, los nuevos centros de datos deben alcanzar una EUE de [1,3 o inferior](#); en Australia, de 1,4 o inferior; y en California y China, de 1,5 o inferior. En la UE, los objetivos vinculantes de EUE podrían implementarse gradualmente a lo largo de un período de cinco años, utilizando umbrales escalonados según la antigüedad y capacidad del centro de datos. De igual manera, las cuotas obligatorias de energía renovable impulsarían a los operadores a acelerar la integración de fuentes de energía verde y reducir la dependencia de los combustibles fósiles.
- Las instituciones de la UE deberían introducir incentivos financieros u operativos para los centros de datos que superen los requisitos básicos, como el acceso a contratos de energía verde más económicos. Al mismo tiempo, se podría exigir a los operadores que revelen a cada cliente la proporción específica de consumo de energía y agua atribuible a sus cargas de trabajo. Los desarrolladores de IA y otros clientes de servicios estarían entonces mejor posicionados para diferenciar entre los proveedores de alojamiento en función de su desempeño en materia de sostenibilidad.

- Se debería exigir a los operadores de IA y centros de datos que compensen parcialmente, y cada vez más, su creciente demanda financiando nuevas fuentes renovables equivalentes, evitando así el agotamiento de la energía verde para otros sectores. En Singapur, por ejemplo, estos requisitos ya forman parte de la [regulación de los centros de datos](#). En la UE, podrían introducirse de forma escalonada, lo que da tiempo a la industria para adaptarse. A medida que la tecnología madure, también se puede reconsiderar la posibilidad de utilizar reactores nucleares de cuarta generación como compensación.
- Debería introducirse a nivel de la UE una cuota de reutilización de energía proporcionada y viable, por ejemplo, para el exceso de calor.

Problema B: Cobertura incompleta de las instalaciones

El umbral actual de 500 kW (un punto de referencia relativamente modesto) aún excluye a un número considerable de centros de datos pequeños o medianos, que en conjunto pueden representar un consumo energético considerable. La información parcial socava la fiabilidad de las evaluaciones generales de sostenibilidad. Dado que los grandes operadores tienden a ser más transparentes, los centros de datos más pequeños corren el riesgo de pasar completamente desapercibidos.

Recomendación 2: Ampliar el alcance a centros de datos más pequeños

- Reducir el umbral de 500 kW a 300 kW, o incluso menos, mejoraría significativamente la recopilación de datos. Un enfoque escalonado podría imponer obligaciones de información más flexibles, pero aún significativas, a las instalaciones medianas o pequeñas, creando así una visión agregada más precisa de la huella ambiental total del sector.

Problema C: Medidas limitadas de control del agua

Aunque los operadores deben informar sobre el consumo de agua, no existe la obligación de reducirlo activamente ni de aplicar sistemas de refrigeración de última generación. Los países más propensos a sequías podrían sufrir un [impacto desproporcionado](#), en parte debido a los [centros de datos para IA](#). Esto pone de relieve la necesidad de normas de gestión del agua más estrictas a nivel de la UE, un tema que la [Comisión](#) está [estudiando](#) en el marco de su próxima Estrategia de Resiliencia Hídrica.

Recomendación 3: Fortalecer los objetivos de eficiencia y uso del agua

- Las regulaciones deberían ir más allá de la simple presentación de informes, estableciendo parámetros de referencia para la eficiencia del uso del agua (EUA) e incentivos para sistemas de refrigeración avanzados. Estos parámetros deberían reflejar el consumo directo, pero incluir cada vez más el consumo indirecto (por ejemplo, las centrales hidroeléctricas a gran escala) según sea apropiado y viable. En [Singapur](#), como ya se ha mencionado, se están adoptando medidas claras para reducir la EUA de los centros de datos por debajo de 2,0 m³/MWh. En la UE, las subvenciones, los créditos fiscales u otras ayudas podrían impulsar la modernización y el reacondicionamiento, reduciendo así los métodos de refrigeración con un consumo intensivo de agua. Este cambio sería especialmente beneficioso en las regiones que experimentan una creciente escasez de agua.
- La Ley de IA y la DEE deberían armonizarse para que el consumo de agua y los efectos indirectos de los GEI, por ejemplo, los derivados de la exploración de combustibles fósiles mediante IA, sean objeto de notificación obligatoria. No obstante, es necesario establecer umbrales claros para la notificación de los efectos indirectos.

Problema D: Acceso público restringido a datos detallados

A medida que los indicadores de rendimiento agregados se hacen públicos, el conjunto completo de datos, incluidas las métricas detalladas de consumo y eficiencia, generalmente permanece inaccesible fuera de los canales regulatorios autorizados. Por lo tanto, investigadores, organizaciones de la sociedad civil y pequeñas empresas se enfrentan a dificultades para verificar o comparar de forma independiente los registros de sostenibilidad de los centros de datos.

Recomendación 4: Mejorar la transparencia y la disponibilidad pública de los datos

- Debería establecerse un registro central de la UE, con la anonimización adecuada de los datos, para permitir la elaboración de informes granulares (EUE a nivel de servidor, consumo de agua en metros cúbicos, etc.), a la vez que se protegen los secretos comerciales. Esto permitiría a investigadores independientes y organizaciones de la sociedad civil realizar evaluaciones sólidas del rendimiento ambiental de los centros de datos, lo que reforzaría la presión del mercado sobre los operadores para que innoven.
- Si bien las estimaciones pueden ser aceptables como alternativa, las mediciones reales realizadas con los instrumentos de hardware existentes deben tener prioridad. Esto mitiga el riesgo de información insuficiente o conjeturas.

Problema E: Hoja de ruta incierta a largo plazo

Dada la rápida evolución de las cargas de trabajo de IA de alta capacidad y los ambiciosos objetivos del Plan de Acción Continental para la IA, la demanda máxima de energía en los centros de datos podría superar cualquier mejora temporal obtenida mediante mejoras básicas de eficiencia. El enfoque regulatorio en mejoras progresivas, respaldado por mejores herramientas de cumplimiento, sigue siendo insuficiente a nivel de la UE, a pesar de que la Comisión Europea debe publicar nuevas propuestas antes de finales de 2025.

Recomendación 5: Prepararse para las futuras demandas de energía de la IA

- A medida que las aplicaciones de IA continúan expandiéndose, los centros de datos requieren estrategias de gestión de la electricidad más sofisticadas, que incluyan el desplazamiento de la carga y la asignación dinámica de cargas de trabajo a horas de menor demanda o a sitios con excedentes de energía renovable. "Los responsables políticos deberían planificar la integración de estas estrategias avanzadas en el marco legal, en particular para hacer frente a los intensos picos de carga generados por el entrenamiento de grandes modelos de IA o la gestión de volúmenes de inferencia masivos."

Conclusiones

Los centros de datos se han convertido en un foco crucial para los responsables políticos que buscan alinear la transformación digital de Europa con las ambiciones climáticas de la UE. A pesar de los avances logrados mediante la Directiva de Eficiencia Energética (UE 2023/1791) y su Reglamento Delegado (UE) 2024/1364, el régimen actual se basa en gran medida en la divulgación de datos y, por lo tanto, no establece objetivos definitivos ni umbrales vinculantes. Esto cobra mayor importancia dados los anuncios del Plan de Acción Continental para la IA. Los avances internacionales, así como la Ley Alemana de Eficiencia Energética, apuntan a una estrategia más proactiva y eficaz, demostrando que las normas obligatorias y los informes a nivel de cliente son viables y beneficiosos para impulsar mejoras en la eficiencia, incluso en países con una gran presencia de centros de datos y con importantes ambiciones de expansión.

Mediante la introducción de parámetros de eficiencia vinculantes, la reducción del umbral de notificación, el fortalecimiento de las obligaciones de gestión del agua y la mejora de la transparencia, los reguladores de la UE pueden avanzar hacia un marco más eficaz capaz de gestionar la creciente demanda de la IA. Estas reformas no solo son posibles, sino urgentes, y permitirán que los centros de datos europeos se conviertan en infraestructuras más sostenibles y resilientes, acordes con las necesidades a largo plazo de la economía digital y las dobles transformaciones de la IA y el clima.

ⁱ *DISCLAIMER: Volunteer translators have prepared this translation for your convenience. Any inconsistencies or discrepancies between the original and the translation are not binding, and ACM is not responsible for the accuracy of the translation. In the event of any discrepancy in relation to original text, the original document shall prevail. We hold primary documents to high standards of formatting and accessibility that we may not always be able to achieve for posted translations.*

The link to the original document is: https://www.acm.org/binaries/content/assets/public-policy/europe-tpc/acm_data_center_final.pdf

AVISO LEGAL: Esta traducción ha sido realizada por traductores voluntarios para facilitar su difusión. Cualquier inconsistencia o discrepancia entre el original y la traducción no es vinculante, y ACM no se responsabiliza de la exactitud de la misma. En caso de discrepancia con respecto al texto original, prevalecerá el documento original. Los documentos originales cumplen con altos estándares de formato y accesibilidad que no siempre es posible garantizar en las traducciones publicadas. En el caso de errores del documento original, en algunos casos es posible hacer correcciones de manera que intenten preservar la intención de los autores originales.

El enlace al documento original es: https://www.acm.org/binaries/content/assets/public-policy/europe-tpc/acm_data_center_final.pdf