

Pestaña 2

La huella hídrica de la inteligencia artificial y el derecho a un medio ambiente saludable: nuevos retos jurídicos en la gobernanza internacional

Nora Rosado

Universidad de Granada (España)

Resumen

La expansión actual de la inteligencia artificial (IA) está generando una presión creciente sobre los recursos naturales necesarios para su funcionamiento. Aunque los debates sobre la gobernanza de la IA se han centrado principalmente en cuestiones como la transparencia, la no discriminación, la protección de datos o la responsabilidad, sus dimensiones materiales y ecológicas han recibido una atención menor.

Este trabajo analiza la huella hídrica de la IA como un problema emergente de la gobernanza medioambiental y examina su relación con el derecho a un medio ambiente saludable. El análisis se centra especialmente en la Unión Europea y parte de un diseño cualitativo basado en el Human-Rights Based Approach (HRBA). La investigación considera tanto el consumo directo de agua asociado a los centros de datos como el consumo indirecto relacionado con la generación de electricidad y la fabricación de hardware.

Palabras clave: inteligencia artificial; huella hídrica; gobernanza de la IA; derecho a un medio ambiente saludable; sostenibilidad digital; centros de datos.

1. Introducción

La expansión de la inteligencia artificial (IA) ha intensificado los debates sobre sus implicaciones sociales, económicas, jurídicas y políticas. En los últimos años, la gobernanza de la IA se ha ocupado especialmente de cuestiones como la transparencia, la no discriminación, la protección de datos o la responsabilidad (Simpson, 2025; Zhuk, 2023). Estos debates han contribuido a construir los principales marcos actuales de regulación y gobernanza de la IA, pero han prestado una atención menor a las condiciones materiales que permiten el funcionamiento de esta tecnología.

La IA no es una tecnología inmaterial. Su desarrollo y utilización dependen de una infraestructura física formada por centros de datos, servidores, redes eléctricas, sistemas de refrigeración y cadenas de suministro globales (Hidalgo, 2022; Li et al., 2025). El entrenamiento y la utilización de los sistemas de IA requieren de numerosos recursos energéticos y materiales y, entre ellos, agua. Por ello, la sostenibilidad de la IA no puede valorarse únicamente en función de sus beneficios. Esta debe considerar los costes ecológicos derivados de su propia expansión (Camastra & Vallejo, 2025; Mytton, 2021).

Este trabajo se centra en la huella hídrica de la IA al ser un recurso esencial para el funcionamiento y desarrollo de esta tecnología (Li et al., 2025). Los centros de datos

necesitan sistemas de refrigeración y, al mismo tiempo, la generación de la electricidad utilizada por estas infraestructuras y la fabricación de los componentes tecnológicos también requieren agua (Hoekstra et al., 2012; Li et al., 2025; Mytton, 2021). Por ende, este trabajo se centra en esta dimensión concreta.

El consumo de agua se produce de forma directa, especialmente mediante los sistemas de refrigeración de los centros de datos, pero también de forma indirecta a través de la generación de electricidad y de la fabricación de hardware, incluidos los semiconductores y chips necesarios para el funcionamiento de los sistemas de IA (Hoekstra et al., 2012; Mytton, 2021; Li et al., 2025). La cuestión adquiere una importancia adicional en el contexto actual de “bancarota hídrica”, la cual describe una situación en la que los sistemas hídricos se encuentran sometidos a una presión estructural, con extracciones que pueden superar la capacidad de recarga natural y con pérdidas difíciles o imposibles de revertir (Madani, 2026).

La cuestión presenta además una dimensión territorial. El impacto del consumo de agua no depende únicamente de la cantidad utilizada, sino también de las condiciones hidrológicas del lugar en el que se produce. Un mismo nivel de consumo puede tener consecuencias diferentes si tiene lugar en una región con abundancia de agua o en una zona afectada por estrés hídrico (Hogeboom, 2020; Yañez-Barnuevo, 2025). Por ello, la huella hídrica no constituye únicamente un indicador técnico, sino que también plantea cuestiones relacionadas con la distribución territorial de los costes ambientales y con la responsabilidad sobre estos impactos.

2. Pregunta de investigación y marco analítico

La investigación parte de una pregunta principal: ¿En qué medida la huella hídrica de la IA pone de manifiesto limitaciones en los actuales marcos de gobernanza y plantea la necesidad de reforzar la responsabilidad ecológica?

Para responder a esta cuestión, el trabajo combina los debates sobre gobernanza de la IA, la dimensión material de las infraestructuras digitales y el derecho a un medio ambiente saludable.

La gobernanza de la IA comprende las instituciones, normas, instrumentos políticos, estándares y mecanismos de rendición de cuentas mediante los cuales actores públicos y privados tratan de configurar el desarrollo y uso de esta tecnología (Dafoe, 2018). Se trata de un ámbito multidimensional que incorpora regulación técnica, políticas públicas, ética, derecho, competitividad económica y gestión del riesgo (Taeihagh, 2021). Además, la naturaleza transfronteriza de la IA hace que su gobernanza implique diferentes niveles de autoridad y diferentes tipos de actores (Tallberg et al., 2023).

Dentro de este debate, la sostenibilidad medioambiental ha adquirido una presencia creciente, aunque aún se mantiene en un lugar secundario. La idea de que las tecnologías digitales son esencialmente inmateriales puede dificultar la identificación de las infraestructuras, recursos y territorios necesarios para su funcionamiento (Hu, 2015; Crawford, 2021). Desde la perspectiva de la ecología política, la IA puede entenderse como

parte de un sistema socioecológico en el que intervienen energía, agua, materiales, trabajo e infraestructuras (Cugurullo et al., 2025).

La huella hídrica permite concretar esta dimensión material. El concepto permite considerar el uso directo e indirecto de agua a lo largo del ciclo de vida de un producto, proceso o tecnología (Hoekstra et al., 2012). Aplicado a la IA, permite superar una aproximación limitada al agua utilizada directamente en los centros de datos y considerar también el agua asociada a la generación de electricidad y a la producción del hardware necesario para el funcionamiento de los sistemas.

El segundo elemento del marco analítico es el derecho a un medio ambiente saludable. Su reconocimiento internacional permite considerar la protección ambiental desde una perspectiva de derechos y vincularla con principios como la prevención, la precaución, el acceso a la información, la participación pública y la rendición de cuentas (Boyd, 2018; Knox, 2020). Este marco resulta relevante porque permite plantear la cuestión ambiental de la IA más allá de sus efectos inmediatos. Si los sistemas de IA dependen de agua, energía, minerales, hardware e infraestructuras, su gobernanza no puede limitarse a los algoritmos, modelos y resultados. También debe prestar atención a las condiciones materiales que permiten su funcionamiento.

3. Metodología

El trabajo sigue un diseño cualitativo basado en el Human-Rights Based Approach (HRBA). El HRBA se utiliza como marco analítico para evaluar en qué medida la gobernanza actual de la IA incorpora elementos adecuados para responder a sus impactos ambientales.

El derecho a un medio ambiente saludable funciona como herramienta analítica en este trabajo. A partir de este derecho, se consideran especialmente los principios de prevención, precaución, acceso a la información medioambiental, supervisión pública, transparencia y rendición de cuentas. Todo ello con el objetivo de analizar si los impactos ecológicos asociados a la IA pueden hacerse visibles, medibles y sujetos a mecanismos de responsabilidad.

El análisis se desarrolla en tres niveles. El primero es material y examina la generación de la huella hídrica de la IA, atendiendo a los centros de datos, los sistemas de refrigeración, la generación de electricidad y la producción de hardware. El segundo es normativo y analiza la forma en que los actuales marcos de gobernanza de la IA y de los centros de datos incorporan estos impactos. El tercero es normativo-político y considera la utilidad del derecho a un medio ambiente saludable para reforzar la responsabilidad ecológica en la gobernanza de la IA.

El análisis presta especial atención a la Unión Europea, dada su posición como uno de los principales actores en la regulación de la IA. Se consideran el Reglamento (UE) 2024/1689, la Directiva (UE) 2023/1791 y el Reglamento Delegado (UE) 2024/1364, junto con otros instrumentos europeos relacionados con la información de sostenibilidad, el diseño ecológico y la diligencia debida empresarial.

La investigación utiliza la huella hídrica como estudio de caso. No se pretende, por tanto, analizar todos los impactos ambientales de la IA, sino utilizar el agua para observar cómo los actuales marcos de gobernanza responden ante un impacto que se encuentra distribuido entre diferentes infraestructuras, fases del ciclo de vida y actores.

4. Resultados preliminares

4.1. La huella hídrica hace visible la dimensión material de la IA

El primer resultado del análisis es que la huella hídrica permite observar una dimensión de la IA que queda parcialmente fuera de los enfoques habituales de gobernanza.

El entrenamiento, despliegue e inferencia de los modelos dependen de centros de datos, servidores, hardware especializado, sistemas de refrigeración y redes eléctricas, además de cadenas de suministro globales (Li et al., 2025; Mytton, 2021; Zhuk, 2023). Aplicando este concepto a la IA, el consumo de agua puede dividirse entre consumo directo e indirecto. El primero se encuentra asociado principalmente a la refrigeración de los centros de datos. El segundo incluye el agua utilizada en la generación de electricidad y en diferentes fases de la cadena de suministro tecnológica (Hoekstra et al., 2012; Mytton, 2021; Li et al., 2025). Esta distinción es relevante porque una aproximación limitada al consumo directo puede ocultar parte de la presión hídrica asociada a la IA. La huella se distribuye entre diferentes lugares y fases del ciclo de vida, lo que dificulta su identificación mediante un único indicador o desde un único ámbito regulatorio.

Además, el impacto ambiental del consumo depende de las condiciones hidrológicas locales (Hogeboom, 2020; Yañez-Barnuevo, 2025). Por ello, la cantidad de agua utilizada no permite por sí sola valorar sus consecuencias. El análisis debe tener en cuenta si el consumo se produce en territorios con disponibilidad de agua o en regiones sometidas a estrés hídrico. Esto convierte la huella hídrica en algo más que una cuestión de eficiencia. También plantea preguntas sobre dónde se producen los impactos, quién dispone de la información sobre ellos y cómo se distribuyen sus costes.

4.2. Una gobernanza ambiental todavía fragmentada

El segundo resultado preliminar es que los marcos europeos actuales contienen elementos relacionados con la sostenibilidad, pero estos se encuentran distribuidos entre diferentes instrumentos.

El Reglamento (UE) 2024/1689 (en adelante, el Reglamento) constituye un paso importante en la gobernanza de la IA y establece un marco basado en diferentes niveles de riesgo. Sin embargo, la dimensión ambiental aparece de forma limitada e indirecta (Alder et al., 2025; Ibrahim et al., 2026; Pagallo et al., 2022). El Reglamento no establece un marco específico para la huella hídrica ni obligaciones destinadas a medir de manera integral el consumo de agua de los sistemas de IA. Tampoco incorpora de forma completa el consumo indirecto, la fase de inferencia o el estrés hídrico territorial dentro de su arquitectura.

Al analizar la huella directa, o lo que sería la regulación de los centros de datos, debemos remitirnos a diferente normativa. La Directiva (UE) 2023/1791 y el Reglamento Delegado (UE) 2024/1364 incorporan elementos relacionados con la eficiencia y la sostenibilidad de estas infraestructuras, sin embargo, estos instrumentos regulan los centros de datos y no la IA como un sistema completo. Una situación similar se produce con la huella indirecta. La Directiva (UE) 2022/2464 sobre información de sostenibilidad empresarial, el Reglamento (UE) 2024/1781 sobre diseño ecológico y la Directiva (UE) 2024/1760 sobre diligencia debida pueden abordar diferentes partes de los impactos ambientales asociados a las empresas, productos y cadenas de suministro. No obstante, ninguno de estos instrumentos está diseñado específicamente para la huella hídrica de la IA.

El resultado es una gobernanza distribuida entre diferentes ámbitos: regulación de la IA, centros de datos, eficiencia energética, información corporativa, sostenibilidad de los productos y diligencia debida.

Esta fragmentación tiene consecuencias para la responsabilidad. En primer lugar, dificulta determinar quién debe medir y reducir la huella hídrica de la IA. En segundo lugar, complica la supervisión porque diferentes aspectos del impacto corresponden a diferentes autoridades y mecanismos regulatorios. En tercer lugar, puede dejar fuera de la evaluación determinadas partes de la huella, especialmente cuando el consumo indirecto se produce a través de la generación de electricidad, la fabricación de semiconductores o las cadenas de suministro globales.

4.3. La transparencia ambiental como cuestión de gobernanza

El análisis apunta también a una diferencia entre transparencia algorítmica y transparencia ambiental.

Los actuales debates sobre gobernanza de la IA han dado una importancia considerable a la transparencia de los sistemas, pero esta no proporciona necesariamente información sobre los recursos utilizados para su funcionamiento. En el caso de la huella hídrica, una gobernanza ambiental adecuada requiere información sobre cuestiones como el consumo de agua y energía, los sistemas de refrigeración, la localización de las infraestructuras, la producción de hardware y los impactos generados durante el ciclo de vida (de Vries-Gao, 2026). La disponibilidad de esta información resulta relevante para la rendición de cuentas, ya que sin datos verificables y comparables, las autoridades públicas, los investigadores y los ciudadanos tienen dificultades para valorar el impacto ambiental de las infraestructuras de IA y determinar si su desarrollo resulta compatible con la protección del medio ambiente.

La cuestión no se limita únicamente a la cantidad de información disponible, sino que resulta necesario considerar qué información se produce, cómo se mide y quién tiene acceso a ella. En este sentido, el derecho a un medio ambiente saludable permite introducir una dimensión procedimental en el análisis de la gobernanza de la IA.

5. Discusión: hacia una responsabilidad ecológica en la gobernanza de la IA

Los resultados preliminares permiten identificar una tensión entre la creciente incorporación de preocupaciones ambientales en la gobernanza de la IA y la ausencia de un marco integrado para abordar sus impactos materiales.

La huella hídrica muestra esta tensión de forma especialmente clara. El agua utilizada por la IA no se concentra en un único momento ni en un único lugar. Se distribuye entre la fabricación del hardware, la generación de electricidad, los centros de datos, los sistemas de refrigeración y el uso continuado de los sistemas mediante la inferencia. Por ello, una aproximación centrada exclusivamente en una parte de este proceso no permite captar el impacto completo.

Esta cuestión también afecta a la forma en que se entiende la sostenibilidad de la IA. La eficiencia de los modelos y de las infraestructuras constituye un elemento importante, pero no permite por sí sola valorar la sostenibilidad de la tecnología (Hacker, 2024; Zhuk, 2023). La IA debe considerarse también en función de la forma en que se diseña, entrena, implementa y mantiene.

El derecho a un medio ambiente saludable permite avanzar en esta dirección porque introduce una serie de principios que pueden utilizarse para evaluar la calidad de la gobernanza (Boyd, 2018; Knox, 2020). La prevención y la precaución permiten atender a los impactos antes de que se produzcan o se vuelvan irreversibles. El acceso a la información permite hacer visibles los costes ambientales. La participación y la supervisión pública permiten incorporar a otros actores en la toma de decisiones. Finalmente, la rendición de cuentas permite vincular los impactos identificados con responsabilidades concretas.

El análisis no apunta a la necesidad de sustituir los actuales mecanismos de gobernanza de la IA, sino a la necesidad de conectarlos mejor con los instrumentos existentes de protección ambiental. En el caso europeo, ya existen elementos relacionados con la sostenibilidad de los centros de datos, la información empresarial, el diseño ecológico y la diligencia debida. El problema identificado es la ausencia de una integración suficiente entre estos instrumentos y la regulación de la IA.

6. Conclusiones

La huella hídrica de la IA permite observar una dimensión de esta tecnología que todavía ocupa un lugar secundario dentro de sus principales marcos de gobernanza. La IA depende de infraestructuras materiales que consumen agua y energía y que generan impactos distribuidos a lo largo de diferentes fases de su ciclo de vida.

El análisis realizado muestra, en primer lugar, que la huella hídrica no puede reducirse al consumo directo de los centros de datos. La generación de electricidad y la fabricación del hardware también forman parte del problema. Además, la relevancia ambiental del consumo depende de las condiciones territoriales en las que se produce. En segundo lugar, los instrumentos europeos existentes incorporan diferentes elementos relacionados con la

sostenibilidad, pero no ofrecen todavía un marco integrado para abordar la huella hídrica de la IA. Esta fragmentación dificulta la medición del impacto y la atribución de responsabilidades.

En tercer lugar, la cuestión ambiental exige ampliar la idea de transparencia. La transparencia algorítmica no proporciona necesariamente información sobre los recursos utilizados por la infraestructura que sostiene la IA. Una mayor responsabilidad ecológica requiere información sobre el consumo de agua y energía, los sistemas de refrigeración, la localización de las infraestructuras y los impactos asociados a las cadenas de suministro. Finalmente, el derecho a un medio ambiente saludable ofrece un marco desde el que abordar estas cuestiones. Su utilidad no se limita al reconocimiento del carácter ambiental del problema, sino que permite incorporar principios y mecanismos relacionados con la prevención, la precaución, el acceso a la información y la rendición de cuentas.

Los resultados presentados son preliminares y forman parte de una investigación más amplia sobre la relación entre IA, sostenibilidad y derechos ambientales. La huella hídrica constituye en este sentido un estudio de caso que permite analizar un problema más general: la dificultad de integrar las dimensiones materiales y ecológicas de las tecnologías digitales dentro de sus actuales estructuras de gobernanza.

La investigación apunta así a la necesidad de avanzar hacia una gobernanza de la IA en la que la sostenibilidad no se limite a una consideración adicional, sino que se relacione con los mecanismos concretos de medición, supervisión y responsabilidad. El derecho a un medio ambiente saludable proporciona una posible base normativa para esta integración, mientras que la responsabilidad ecológica permite trasladar estos principios al funcionamiento de la gobernanza de la IA.

Bibliografía

Alder, N., Ebert, K., Herbrich, R., & Hacker, P. (2025). AI, climate, and transparency: Operationalising and improving the AI Act. *Journal of European Consumer and Market Law*, 14(4).

Boyd, D. R. (2018). Catalyst for change: Evaluating forty years of experience in implementing the right to a healthy environment. In J. H. Knox & R. Pejan, *The human right to a healthy environment* (pp. 17–42). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108367530>

Camasta, F. D., & Vallejo, R. G. (2025). Inteligencia artificial, sostenibilidad e impacto ambiental. Un estudio narrativo y bibliométrico. *Región Científica*, 4(1), 2025355. <https://doi.org/10.58763/rc2025355>

Crawford, K. (2021). *Atlas of AI: Power, politics, and the planetary costs of artificial intelligence*. Yale University Press.

Comisión Europea (2024). Reglamento Delegado (UE) 2024/1364 de la Comisión, de 14 de marzo de 2024, relativo a la primera fase de establecimiento de un régimen de evaluación

común de la Unión para centros de datos. DOUE, 1364, 1-17.
<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2024-80715>

Cugurullo, F., Caprotti, F., Day, J., Geoghegan, S., Lynch, C. R., Menga, F., Robinson, C., & Williams, J. (2025). The nature of AI: Metabolism, energy, water, labour and justice in the urban political ecology of artificial intelligence. *Urban Political Ecology*. <https://doi.org/10.1177/30497515251344495>

Dafoe, A. (2018). *AI governance: A research agenda*. Governance of AI Program, Future of Humanity Institute, University of Oxford.

de Vries-Gao, A. (2026). The carbon and water footprints of data centers and what this could mean for artificial intelligence. *Patterns*, 7(1), 101430. <https://doi.org/10.1016/j.patter.2025.101430>

Hacker, P. (2024). Sustainable AI regulation. *Common Market Law Review*, 61(2).

Hidalgo, M. del M. (2022). El consumo de energía y agua en los centros de datos: Riesgos de sostenibilidad. *Boletín IEEE (Instituto Español de Estudios Estratégicos)*, (28), 222–234.

Hoekstra, A. Y., Aldaya, M. M., Chapagain, A. K., & Mekonnen, M. M. (2012). *The water footprint assessment manual: Setting the global standard*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781849775526>

Hogeboom, R. J. (2020). The water footprint concept and water's grand environmental challenges. *One Earth*, 2(3), 218–222. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2020.02.010>

Hu, T.-H. (2015). *A prehistory of the cloud*. MIT Press.

Ibrahim, I. A., Zaidan, E., Truby, J., & Hoppe, T. (2026). The AI Act and its green blind spots: Hidden environmental risks in the AI lifecycle. *Technology in Society*, 86, 103284. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2026.103284>

Knox, J. H. (2020). Constructing the human right to a healthy environment. *Annual Review of Law and Social Science*, 16(1), 79–95.

Li, P., Yang, J., Islam, M. A., & Ren, S. (2025). Making AI less' thirsty'. *Communications of the ACM*, 68(7), 54–61.

Madani, K. (2026). Water bankruptcy: The formal definition. *Water Resources Management*, 40(2), 78.

Mytton, D. (2021). Data centre water consumption. *Npj Clean Water*, 4(1), 11. <https://doi.org/10.1038/s41545-021-00101-w>

Onitui, D., Wachter, S., & Mittelstadt, B. (2026). The fallacy of sustainable generative AI: Limitations in EU environmental regulation of data centres and paths forward. *Social Science Research Network*. <https://papers.ssrn.com/abstract=6641359>

Pagallo, U., Ciani Sciolla, J., & Durante, M. (2022). The environmental challenges of AI in EU law: Lessons learned from the Artificial Intelligence Act (AIA) with its drawbacks. *Transforming Government: People, Process and Policy*, 16(3), 359–376. <https://doi.org/10.1108/TG-07-2021-0121>

Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea. (2023). Directiva (UE) 2023/1791 del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de septiembre de 2023 relativa a la eficiencia energética y por la que se modifica el Reglamento (UE) 2023/955 (versión refundida). DOUE, L 231, 1–111. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2023-81299>

Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea. (2024). Directiva (UE) 2022/2464 del Parlamento Europeo y del Consejo de 14 de diciembre de 2022 por la que se modifican el Reglamento (UE) n.º 537/2014, la Directiva 2004/109/CE, la Directiva 2006/43/CE y la Directiva 2013/34/UE, por lo que respecta a la presentación de información sobre sostenibilidad por parte de las empresas, DOUE, L 322, 15–80. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2022-81871>

Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea. (2024). Directiva (UE) 2024/1760 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de junio de 2024, sobre diligencia debida de las empresas en materia de sostenibilidad y por la que se modifican la Directiva (UE) 2019/1937 y el Reglamento (UE) 2023/2859. DOUE, L 1760, 1–58. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2024-81037>

Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea. (2024). Reglamento (UE) 2024/1781 del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de junio de 2024 por el que se insta un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos sostenibles. DOUE, L 1781, 1–89. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2024-80992>

Reglamento (UE) 2024/1689 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de junio de 2024, por el que se establecen normas armonizadas en materia de inteligencia artificial y por el que se modifican los Reglamentos (CE) n.º 300/2008, (UE) n.º 167/2013, (UE) n.º 168/2013, (UE) 2018/858, (UE) 2018/1139 y (UE) 2019/2144 y las Directivas 2014/90/UE, (UE) 2016/797 y (UE) 2020/1828. DOUE, L 1689, 1–144. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2024-81079>

Simpson, W. (2025). A need to regulate the environmental impacts of artificial intelligence (AI): Preserving clean water for humans, not robots. *Tulane Environmental Law Journal*, 38(1), [xi]–148.

Taeihagh, A. (2021). Governance of artificial intelligence. *Policy and Society*, 40(2), 137–157. <https://doi.org/10.1080/14494035.2021.1928377>

Tallberg, J., Erman, E., Furendal, M., Geith, J., Klamberg, M., & Lundgren, M. (2023). The global governance of artificial intelligence: Next steps for empirical and normative research. *International Studies Review*, 25(3). <https://doi.org/10.1093/isr/viad040>

Yañez-Barnuevo, M. (2025, June 25). Data centers and water consumption. *Environmental and Energy Study Institute (EESI)*. <https://www.eesi.org/articles/view/data-centers-and-water-consumption>

Zhuk, A. (2023). Artificial intelligence impact on the environment: Hidden ecological costs and ethical-legal issues. *Journal of Digital Technologies and Law*, 1(4), 932–954.