



**FAEN**

Fundación Asturiana  
de la Energía

**INTELIGENCIA ARTIFICIAL, DATOS Y  
ENERGÍA EN ASTURIAS**

**TIME: Tendencias Inversoras y Modelo Energético**

## CONTENIDO

1.	¿DE QUÉ SE HABLA Y DE QUÉ QUEREMOS HABLAR?.....	2
2.	EL CONSUMO DE ENERGÍA EN CPDS E IA.....	4
2.1	ESTRUCTURA GLOBAL DE CONSUMO.....	4
2.2	CPDS Y LEGISLACIÓN ENERGÉTICA EUROPEA.....	4
2.3	CONSUMO DE ENERGÍA EN UN CPD.....	6
2.4	CONSUMO DE ENERGÍA DE UNA IA.....	6
3.	APLICACIÓN DE LA IA A LA ACTIVIDAD ENERGÉTICA.....	7
3.1	SECTOR ENERGÉTICO.....	7
3.2	SECTOR MOVILIDAD/LOGÍSTICO.....	8
3.3	SECTOR INDUSTRIA DEL METAL.....	8
4.	INVERSIONES EN ENERGÍA.....	10
5.	¿CÓMO AFECTARÍA AL BALANCE ENERGÉTICO EN ASTURIAS LA IMPLANTACIÓN DE CENTROS DE IA O CPDS?.....	11
5.1	REFLEXIONES GENERALES.....	11
5.2	NECESIDADES E IMPACTOS.....	11
5.2.1	Aumento de la demanda energética.....	11
5.2.2	Impulso a las energías renovables.....	12
5.2.3	Optimización de la red eléctrica.....	12
5.2.4	Posible reconfiguración del mix energético.....	13
5.2.5	Potencial desarrollo de comunidades energéticas.....	13
5.2.6	Impacto en la planificación energética regional.....	13
5.3	EVALUACIÓN NUMÉRICA SOBRE EL BALANCE ENERGÉTICO DE ASTURIAS.....	14

## 1. ¿DE QUÉ SE HABLA Y DE QUÉ QUEREMOS HABLAR?.

Cuando se habla de la inteligencia artificial (IA) en relación con el consumo de energía, una parte importante del discurso público se centra en la necesidad de descarbonización de los centros en los que se albergan los sistemas informáticos. Se deja en un segundo plano la necesidad de energía, tanto por la cantidad necesaria, la continuidad del servicio o seguridad del suministro, o la necesidad de infraestructuras que den apoyo a este suministro de energía. Ocasionalmente se trata públicamente esta necesidad cuando el suministro de energía se vincula con la energía nuclear o se trata de vincular algún centro con instalaciones renovables. Como ejemplo de lo indicado, tanto Google<sup>1</sup> como Microsoft<sup>2</sup> han anunciado la adquisición de soluciones vinculadas con energía nuclear para garantizar el suministro que requiere la inteligencia artificial en su funcionamiento. En el caso de otras multinacionales han hecho anuncios similares, pero en ámbitos locales, del vínculo de centros de proceso de datos con energías renovables (inversiones de Amazon en Aragón<sup>3</sup>).

Al margen de esta información de carácter público, se hace necesario incorporar a la conversación pública otra información relevante, debido a la influencia de esta actividad sobre la economía, y muy especialmente sobre la actividad energética, que en el momento en que se realiza este informe es muy alta y que crecerá en los próximos años.

A partir de esta situación y este escenario, se pueden plantear muchas cuestiones, alguna de las cuales excede el objetivo de este trabajo. Recogemos algunas que están en el debate y sobre las que la opinión pública tiene mucho que decir y debe recibir información transparente:

- ¿Quién asume el coste de gestión de los residuos nucleares y de los riesgos que se corren con su uso?. ¿Puede el pago por el uso de la IA sufragar estos costes?. ¿Es justo esto?.
- ¿Se garantizan las tecnológicas, con fuertes capacidades de financiación y de obtención de ingresos, soluciones energéticas que no estarán disponibles para otras actividades económicas?. ¿Se privatiza una fuente de energía como es la nuclear?
- ¿Pueden las tecnológicas pasar a controlar el sistema energético gracias a este movimiento hacia la nuclear?.
- ¿Cómo puede afectar este posicionamiento sobre la nuclear a la situación geopolítica global, con grandes multinacionales posicionándose en dos sectores tan críticos como la energía y la IA?.
- ¿Cómo afecta a la industria y a otros sectores de actividad económica este modelo energético?. ¿Qué influencia puede tener en los diferentes territorios que están tratado de hacer girar su economía hacia las renovables?.

Debemos diferenciar los centros que albergan IA con los centros de proceso de datos tradicionales (CPDs), que normalmente tienen menores requerimientos de proceso y de todos los aspectos relacionados con el consumo de energía. Esto hace que los CPDs tengan un crecimiento más moderado de consumo de recursos en comparación con las IA.

---

<sup>1</sup>[https://www.lasexta.com/programas/lasexta-clave/google-apuesta-energia-nuclear-construira-siete-minireactores-sus-centros-datos\\_20241015670ebffc596dfb0001c5bb40.html](https://www.lasexta.com/programas/lasexta-clave/google-apuesta-energia-nuclear-construira-siete-minireactores-sus-centros-datos_20241015670ebffc596dfb0001c5bb40.html)

<sup>2</sup> <https://www.bbc.com/mundo/articulos/czrmnxev27ko>

<sup>3</sup><https://www.rtve.es/noticias/20240522/amazon-inversion-15700-millones-centros-datos-aragon/16114164.shtml>

La otra vertiente de la IA en relación con la energía es la aplicación directa al sector energético, con el objetivo de mejorar prestaciones, servicios y rentabilidad. También es aplicable la IA a los consumos energéticos en otros muchos sectores de actividad económica, lo que puede suponer cambios estructurales en el consumo de energía de una región como Asturias, en los que movilidad, industria del metal, agro-forestal o turismo cambiarán su estructura energética y los valores de demanda en función de los cambios productivos que se introduzcan.

## 2. EL CONSUMO DE ENERGÍA EN CPDS E IA.

### 2.1 ESTRUCTURA GLOBAL DE CONSUMO.

El consumo y la perspectiva global de la demanda energética de la IA son los siguientes:

- Los centros de datos consumen entre un 3 y un 4% de la energía mundial, pero se espera que aumente hasta el 25% en 2030.
- En 2027, el consumo mundial de electricidad relacionada con la IA podría estar entre 85 y 134 TWh anuales, lo que es equiparable al consumo de países como Argentina, Países Bajos o Suecia.

El impacto directo en el consumo energético en la actividad se puede ejemplificar con las siguientes cifras:

- El entrenamiento de herramientas de IA requiere una gran cantidad de información (albergada en centros de proceso de datos, CPDs), lo que consume mucha energía.
- El funcionamiento de ChatGPT podría llegar a consumir 564 MWh de electricidad al día.
- Si cada búsqueda de Google utilizara IA, se necesitarían unos 29,2 TWh de energía al año (unos 80 GWh diarios), equivalente al consumo anual de electricidad de Irlanda.
- Un solo centro de datos consume el equivalente a un rascacielos de 40 plantas.

Por todo ello el modelo energético debe buscar su descarbonización, a la par que garantizar el suministro, por lo que las empresas tecnológicas se plantean actuaciones como:

- Mejorar la eficiencia del hardware y software de IA para reducir el consumo energético.
- Aprovechar los excedentes de energía térmica en procesos industriales o residenciales que se den en el entorno de las ubicaciones de los CPDs o la IA.
- Desarrollar "algoritmos verdes" que optimicen los procesos con menos pasos para lograr una mayor eficiencia energética.
- Usar energía nuclear para el suministro, bien sea con integración en la red eléctrica o con uso directo en las instalaciones que albergan la IA o los CPDs.

Aunque como punto de partida los centros operativos tienen características diferentes para las aplicaciones de almacenamiento de datos y la aplicación de IA, se están produciendo en la actualidad inversiones que lleven a su transformación.

### 2.2 CPDS Y LEGISLACIÓN ENERGÉTICA EUROPEA.

Este consumo de energía va a tener tal relevancia en la demanda eléctrica que la Comisión Europea nombra estas instalaciones (centros de proceso de datos y el consumo de la inteligencia artificial) en la Directiva (UE) 2022/2464 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de diciembre de 2022. Esta directiva modifica el Reglamento (UE) 537/2014 y las Directivas 2004/109/CE, 2006/43/CE y 2013/34/UE por lo que respecta a la presentación de información sobre sostenibilidad por parte de las empresas. Los aspectos clave de la Directiva son los siguientes:

- **Divulgación de información:** La directiva introduce requisitos más estrictos para que las empresas divulguen información sobre sostenibilidad, lo que incluye aspectos relacionados con el consumo energético de sus operaciones, incluyendo centros de datos e infraestructuras de IA.

- **Transparencia:** Se enfatiza la necesidad de mayor transparencia en la actividad financiera y económica, lo que podría incluir el impacto energético de las tecnologías emergentes como la IA.
- **Gestión de riesgos:** La directiva aborda la gestión de riesgos financieros derivados de cuestiones como el cambio climático y el agotamiento de recursos, lo que indirectamente afecta a la operación de centros de datos y sistemas de IA intensivos en energía.

De forma más específica lo relacionado con el consumo de energía en los CPDs viene reflejado en la Directiva de Eficiencia Energética (EED) (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):

- **Transparencia y reporte:**
  - Los centros de datos con una potencia eléctrica demandada por sistemas de TI de al menos 500kW deben proporcionar información pública obligatoria.
  - Esta información incluye detalles sobre eficiencia energética, uso de energías renovables, reutilización del calor residual, eficacia de la refrigeración y uso de agua dulce.
- **Base de datos europea:**
  - La Comisión Europea establecerá una base de datos que agregará la información reportada por los centros de datos.
- **Mejores prácticas:**
  - Los centros de datos con una potencia eléctrica superior a 1MW deben adoptar las mejores prácticas del Código de Conducta Europeo sobre Eficiencia Energética de Centros de Datos.
- **Evaluación y posibles medidas adicionales:**
  - La Comisión realizará evaluaciones detalladas de la eficiencia energética de los centros de datos.
  - Para el 15 de mayo de 2025, se presentará un informe que podría incluir propuestas legislativas adicionales para mejorar la eficiencia energética.
- **Reutilización del calor residual:**
  - La Directiva propone la reutilización del calor residual en centros de datos con una potencia eléctrica superior a 1MW, salvo que se demuestre su inviabilidad.
- **Consumo energético y sostenibilidad:**
  - Se requiere que los centros de datos informen sobre el consumo total de energía, incluyendo la proporción derivada de energías renovables.
  - También deben reportar sobre el uso del agua y el aprovechamiento del calor residual.
- **Objetivos de reducción:**
  - La Directiva busca reducir el impacto ambiental de los centros de datos mediante la aplicación de medidas de eficiencia energética más rigurosas.
  - Se pretende disminuir las emisiones de carbono en un 40% para 2030.
- **Fecha de implementación:**
  - Desde el 15 de septiembre de 2024, todos los centros de datos de la Unión Europea deben cumplir con estas nuevas obligaciones de transparencia energética.

## 2.3 CONSUMO DE ENERGÍA EN UN CPD.

La potencia eléctrica requerida por un CPD varía significativamente en función de su tamaño:

- Un centro de datos pequeño puede tener una potencia eléctrica aproximadamente 5 MW.
- Grandes centros de datos pueden demandar potencias de más de 100 MW.

La estructura de consumo de energía en un CPD se reparte en dos grandes bloques:

- Refrigeración: cerca del 50% del consumo energético total.
- Equipamiento IT (servidores, almacenamiento, red): aproximadamente el 50% del consumo total.

Respecto de la red de suministro, los CPDs requieren, entre otros elementos:

- Sistemas redundantes de instalaciones.
- Depósitos de agua o combustible para alimentación de grupos electrógenos en caso de fallo de red eléctrica.
- Infraestructura energética robusta para satisfacer la demanda.

Si llevamos el análisis al consumo de los servicios, observamos datos singulares, como el hecho de que una hora de video en *streaming* genera aproximadamente 55 gramos de CO<sub>2</sub>.

## 2.4 CONSUMO DE ENERGÍA DE UNA IA.

Respecto del consumo de energía de la IA en su actividad, los datos a los que se puede acceder están aún más restringidos, pero los que son públicos ofrecen algunas muestras de la cantidad de energía y las necesidades que será necesario cubrir para su soporte:

- Entrenar un modelo como GPT-4 requirió aproximadamente 65.300 MWh de electricidad, equivalente al consumo anual de 20,000 hogares españoles.
- Los sistemas de IA generativa podrían estar utilizando alrededor de 33 veces más energía para completar una tarea en comparación con software diseñado específicamente para esa tarea.
- Una búsqueda impulsada por IA generativa utiliza de 4 a 5 veces más energía que una búsqueda web convencional.
- En Irlanda, los centros de datos consumen el 19% de la electricidad generada en el país.
- La demanda mundial de agua para IA podría equivaler a la mitad de la del Reino Unido para 2027.
- Existe preocupación sobre la capacidad de las redes eléctrica existentes para hacer frente al aumento previsto de la demanda vinculada a la IA.

## 3. APLICACIÓN DE LA IA A LA ACTIVIDAD ENERGÉTICA.

### 3.1 SECTOR ENERGÉTICO.

Las empresas energéticas están utilizando diversas herramientas de inteligencia artificial para mejorar sus prestaciones, servicios y rentabilidad. Algunas de las principales aplicaciones incluyen:

- Gestión de la demanda: Sistemas de IA que analizan grandes volúmenes de datos para identificar patrones de consumo y optimizar el uso de energía en tiempo real.
- Mantenimiento predictivo: Algoritmos de IA que prevén fallos en equipos y sistemas energéticos antes de que ocurran, permitiendo un mantenimiento preventivo.
- Gestión de redes eléctricas inteligentes: IA aplicada a redes inteligentes para facilitar la integración de energías renovables y mejorar la gestión de activos conectados.
- Previsión de la demanda energética: Herramientas de IA que realizan predicciones precisas de la demanda de energía.
- Optimización de recursos renovables: Sistemas de IA para mejorar la eficiencia y gestión de sistemas de energía renovable.
- *Trading* energético: Plataformas que convierten datos en información procesable para optimizar operaciones y toma de decisiones.
- Automatización de procesos: Soluciones de IA para mejorar la eficiencia operativa y automatizar procesos en la cadena de valor energética.
- Gestión de emisiones y sostenibilidad: Herramientas para gestionar emisiones de CO2 y mejorar la sostenibilidad.
- Optimización de almacenamiento de energía: IA aplicada a la gestión eficiente de sistemas de almacenamiento de energía, como baterías.
- Personalización de servicios al cliente: Sistemas de IA para desarrollar patrones de consumo personalizados y ofrecer servicios más adaptados a cada cliente.

Estas herramientas de IA están permitiendo a las empresas energéticas mejorar su eficiencia operativa, reducir costes, aumentar la sostenibilidad y ofrecer servicios más personalizados y eficientes a sus clientes.

Algunos ejemplos que se recogen en la bibliografía son:

- EDP: Inspección de Líneas Eléctricas con Drones<sup>4</sup>.
- Repsol: utiliza IA para mejorar la eficiencia en la exploración y producción de petróleo, así como para optimizar el consumo energético en sus refinerías<sup>5</sup>.
- Iberdrola: emplea IA en la predicción del rendimiento de sus parques eólicos y solares<sup>6</sup>.

---

<sup>4</sup> <https://www.edp.com/es/innovacion/inteligencia-artificial-aplicada-a-la-inspeccion-de-lineas-electricas>

<sup>5</sup> <https://www.repsol.com/es/tecnologia-digitalizacion/technology-lab/petroleo-y-gas/index.cshml>

<sup>6</sup> <https://www.iberdrola.com/innovacion/proyecto-meteoflow>



### 3.2 SECTOR MOVILIDAD/LOGÍSTICO.

Pero no sólo la IA va a impactar sobre el consumo de energía en relación con las empresas energéticas. Muchos otros sectores están ya trabajando con herramientas para mejorar sus procesos y resultados, como en el caso de la logística o la movilidad y la reducción del consumo de combustibles en su actividad:

- Optimización de rutas: Algoritmos avanzados de IA analizan datos en tiempo real sobre tráfico, clima y otras variables para determinar las rutas más eficientes.
- Predicción de la demanda: La IA analiza datos históricos y tendencias para prever con precisión la demanda futura.
- Gestión de flotas: Sistemas de IA optimizan la asignación de vehículos y conductores según la demanda prevista.
- Mantenimiento predictivo: Algoritmos de IA predicen fallos en vehículos antes de que ocurran.
- Análisis de patrones de conducción: La IA analiza el comportamiento de los conductores para identificar prácticas que aumentan el consumo.
- Optimización de carga: Algoritmos que maximizan el espacio de carga en vehículos.
- Planificación dinámica: IA que ajusta rutas y horarios en tiempo real según condiciones cambiantes.
- Integración de datos multimodales: IA que combina datos de diferentes modos de transporte para optimizar la cadena logística completa.
- Automatización de almacenes: Robots y sistemas automatizados controlados por IA mejoran la eficiencia en almacenes.
- Análisis predictivo de emisiones: IA que modela y predice emisiones de CO2 para diferentes escenarios logísticos.

Si bien estas medidas podrían aportar ahorros de energía de entre un 10-20% del combustible consumido, es necesario también tener en cuenta que una mayor movilidad provocará el justo el efecto contrario desde el punto de vista del consumo de energía. En este sentido cabe recordar que la expectativa de crecimiento de la movilidad de mercancías es de un 50% para 2050 y que la movilidad de personas sólo en el ámbito urbano puede crecer un 300-400% para ese mismo año (por la concentración urbana de la población).

Aplicar medidas de IA para reducir el consumo de energía dará lugar a una mayor eficiencia y una mayor competitividad en todos los aspectos relacionados con la economía, la sociedad y la protección ambiental local y global.

### 3.3 SECTOR INDUSTRIA DEL METAL.

Otros sectores de incidencia en Asturias como las empresas del sector de fabricación metálica de grandes piezas están aplicando la IA en las siguientes áreas:

- Optimización de procesos de fabricación: Análisis de datos en tiempo real para mejorar la eficiencia de la producción. Optimización de parámetros de proceso para aumentar las tasas de arranque de material y evitar inestabilidades.

- Control de calidad: Sistemas de diagnóstico automático de la calidad superficial de las piezas. Control de calidad in situ de cada pieza individual con gran precisión. Identificación rápida de posibles fallos de producción.
- Mantenimiento predictivo: Predicción de posibles fallos en maquinaria y equipos antes de que ocurran. Realización de mantenimiento preventivo para reducir tiempos de inactividad y costos.
- Automatización de tareas: Uso de IA para tareas repetitivas en la línea de producción, liberando a los trabajadores para actividades más estratégicas.
- Diseño y mejora de productos: Generación de diseños o mejoras en piezas metálicas utilizando IA generativa.
- Monitorización y diagnóstico: Sistemas de autodiagnóstico de la calidad del proceso en máquinas-herramienta. Monitorización en la nube de procesos de producción.
- Mejora de la precisión: Aplicación de IA en fresadoras de grandes dimensiones y rectificadoras verticales para mejorar la precisión en la fabricación de grandes componentes.
- Optimización de la cadena de suministro: Gestión automatizada del suministro industrial y control de existencias en almacén.
- Eficiencia energética: Análisis de datos para optimizar el consumo energético en los procesos de fabricación.

Estas aplicaciones de IA están ayudando a las empresas del sector a mejorar la calidad de sus productos, aumentar la eficiencia de sus procesos, reducir costes y tiempos de producción, y mantener la competitividad en un mercado cada vez más exigente.

Estas medidas podrían aportar ahorros de energía de entre un 20-30% de la energía consumida en el proceso productivo. Estos porcentajes son muy variables y dependen del punto de la cadena de valor en la que se sitúe la empresa y de sus procesos productivos. La IA, combinada con la electrificación, la recuperación de calor, la automatización y control de procesos, la mejora en tecnología de motores, la incorporación de fuentes renovables y la incorporación de sistemas de soldadura más eficientes permitirán alcanzar esos valores.

Con ello se alcanzará una mayor eficiencia, una mayor competitividad y calidad en la producción, con lo que supone de efecto tractor para la economía y el empleo.

## 4. INVERSIONES EN ENERGÍA.

Las tendencias inversoras en energía muestran claramente que las renovables centran, por el momento, la captación de fondos. No obstante, la relación entre la IA y la energía, especialmente la nuclear, abre escenarios y consideraciones que deben tenerse en cuenta:

- Optimización energética: La IA se está utilizando para optimizar el modelo energético, lo que podría influir en cómo se percibe la nuclear.
- Demanda energética: El crecimiento de la IA está aumentando significativamente la demanda de energía. Esto podría llevar a una reconsiderar la nuclear en el mix energético.
- Investigación y desarrollo: La IA está siendo utilizada en la comunidad científica para diversos avances, incluyendo la fusión. Esto podría potencialmente acelerar la investigación en tecnologías nucleares avanzadas.
- Eficiencia y seguridad: La IA podría mejorar la eficiencia y seguridad de las plantas nucleares existentes, potencialmente haciendo que la inversión en este sector sea más atractiva.
- Competencia por inversión: El rápido crecimiento de la inversión en IA podría potencialmente desviar fondos de otros sectores, incluyendo el nuclear, aunque también podría crear sinergias en áreas como la gestión de energía y la investigación avanzada.

Existen claros ejemplos que demuestran la incertidumbre sobre modelo energético y la orientación de las inversiones privadas en los próximos años, lo que puede condicionar el desarrollo de renovables:

- Amazon: Adquirió un centro de datos cerca de la central nuclear de Susquehanna en Pensilvania por 650 millones de dólares. Este centro está alimentado completamente por la central nuclear cercana.
- Microsoft: Firmó un acuerdo con Constellation Energy para añadir electricidad generada por energía nuclear para sus centros de datos en Virginia. Está explorando activamente opciones de energía nuclear para satisfacer su creciente demanda energética.
- Google: Ha invertido en TAE Technologies, una startup enfocada en fusión nuclear. Ha firmado contrato con Karios Power para utilizar los pequeños reactores nucleares para suministro eléctrico a sus centros de datos.
- Bill Gates: Es cofundador e inversor en TerraPower<sup>7</sup>, una empresa que desarrolla reactores nucleares avanzados.
- Jeff Bezos: Ha respaldado General Fusion<sup>8</sup>, una startup nuclear en Canadá, con una inversión de más de 130 millones de dólares.
- Sam Altman (OpenAI): Es presidente de Oklo<sup>9</sup>, una startup de energía nuclear que busca suministrar energía a centros de datos de IA.

---

<sup>7</sup> <https://www.terrapower.com/>

<sup>8</sup> <https://generalfusion.com/>

<sup>9</sup> <https://oklo.com/investors/governance/board-of-directors/default.aspx>

## 5. ¿CÓMO AFECTARÍA AL BALANCE ENERGÉTICO EN ASTURIAS LA IMPLANTACIÓN DE CENTROS DE IA O CPDS?

### 5.1 REFLEXIONES GENERALES

Un análisis en mayor detalle de la posibilidad de que se implante un de IA o CPDs llevaría a las siguientes reflexiones, y como consecuencia a una serie de necesidades e impactos que puede tener sobre la región.

- **Aumento de la demanda energética:** La instalación de estos centros, especialmente si incluye infraestructura de computación de alto rendimiento en el caso de la IA, aumentaría significativamente la demanda de energía eléctrica en la región. Los centros de datos y sistemas de IA son conocidos por su alto consumo energético, lo que podría requerir incrementar la capacidad de generación regional.
- **Impulso a las energías renovables:** La creciente demanda de energía limpia para centros de datos podría acelerar la transición hacia fuentes renovables en Asturias. Esto podría implicar un aumento en la inversión en energía solar, eólica u otras fuentes renovables para satisfacer la demanda del centro de IA de manera sostenible.
- **Optimización de la red eléctrica:** Podría impulsar la inversión en mejora de redes eléctricas inteligentes en la región.
- **Posible reconfiguración del mix energético:** Dependiendo de las políticas energéticas y los objetivos de sostenibilidad, podría haber un cambio en la proporción de fuentes de energía utilizadas en la región.
- **Potencial desarrollo de comunidades energéticas:** La implementación de tecnologías de IA podría fomentar el desarrollo de comunidades energéticas en Asturias, optimizando la producción y gestión de energía a nivel local.
- **Impacto en la planificación energética regional:** La necesidad de suministrar energía confiable y sostenible al centro de IA podría influir en las políticas y estrategias energéticas a largo plazo de la región.

En resumen, la implantación de un centro de IA en Asturias probablemente llevaría a un aumento en la demanda energética, pero también podría catalizar una transición más rápida hacia fuentes de energía renovables y sistemas de gestión energética más eficientes. Esto podría resultar en un mix energético regional más diversificado y sostenible a largo plazo.

### 5.2 NECESIDADES E IMPACTOS.

De las reflexiones anteriores se pueden derivar una serie de necesidades e impactos que se recogen a continuación.

#### 5.2.1 AUMENTO DE LA DEMANDA ENERGÉTICA.

Previsiblemente puede provocar los siguientes impactos y necesidades:

- Desde el punto de vista del mercado energético, el aumento de la demanda tiende a provocar un aumento de precios. Esto puede tener un efecto sobre el suministro de otras actividades industriales en la región, que podrían ver encarecido el precio de la energía que consumen, afectando a su competitividad.
- Desde el punto de vista de la gestión de la red, puede condicionar la operativa de la misma, introduciendo limitaciones o potenciando determinadas necesidades de calidad, lo que igualmente puede encarecer la oferta de servicios a la red y la energía en el sistema.
- Desde el punto de vista legislativo puede obligar al desarrollo de nueva normativa que afecte a agentes del sistema ya existentes.
- Puede afectar al funcionamiento energético en zonas colindantes, y recíprocamente, una instalación de un centro en otra región podrá afectar al suministro en Asturias.
- Si el crecimiento es muy rápida pueden verse afectados a corto plazo los objetivos de descarbonización o de generación libre de contaminantes.

### 5.2.2 IMPULSO A LAS ENERGÍAS RENOVABLES.

Dado que los CPDs o los centros de IA persiguen un suministro energético descarbonizado, bien sea por obligación legal o por decisión de sus promotores, una primera consecuencia podría ser el incremento de instalaciones de renovables para dar respuesta a la alta demanda de estas instalaciones. No obstante, dado que la capacidad inversora de promotores de este tipo de centros es mayor que los de otras actividades industriales y las rentabilidades que pueden ofrecer es mayor, podría producirse una absorción de los proyectos de renovables existentes y no un crecimiento de los mismos. Esto iría en detrimento de la descarbonización de otras actividades industriales, al menos en relación con los objetivos temporales que puedan tener fijados, alterando la competitividad y los costes productivos de otros sectores.

Por otra parte, la reestructuración económica que se produce en territorios como los afectados por la transición energética abre la posibilidad de incluir este tipo de desarrollos en instalaciones energéticas en abandono (minería de carbón, generación eléctrica con carbón,..). La instalación de renovables en estos territorios se sitúa como un factor de reconfiguración del modelo energético. La implantación de mayor número de instalaciones de este tipo pueden abrir la posibilidad de vincular a esos territorios inversiones en CPDs o centros de IA que buscan las renovables como fuente de energía.

### 5.2.3 OPTIMIZACIÓN DE LA RED ELÉCTRICA.

El factor de optimización de la red eléctrica recibe un múltiple efecto:

- Mayor demanda de energía a la que habrá que dar respuesta. A esta mayor demanda (tanto en cantidad de energía como en calidad del servicio) la respuesta puede obligar al desarrollo de nuevas infraestructuras e inversiones adicionales, lo que debe ser tenido en cuenta desde el punto de vista de la planificación de redes, su tramitación y la aprobación administrativa de programas de inversión.
- Aplicación de nuevas técnicas en la operación y gestión de redes. Esto puede permitir una optimización de funcionamiento y de cálculo de nuevas inversiones.
- Posibilidad de reutilización de infraestructuras construidas para otros fines, como los emplazamientos mineros o los nodos de centrales térmicas de carbón, para ubicar instalaciones ligadas a CPDs o IA.

#### 5.2.4 POSIBLE RECONFIGURACIÓN DEL MIX ENERGÉTICO.

Acompañando al proceso de incremento de inversiones en renovables, las necesidades de respaldo en la generación, ya sea con fuentes convencionales o con almacenamiento, impulsará un cambio del modelo eléctrico.

Además, la posible utilización de calores residuales procedentes del proceso de refrigeración que requieren este tipo de centros puede modificar las necesidades energéticas de actividades económicas que puedan desarrollarse en el entorno de estos centros.

A nivel de sistema eléctrico peninsular, la irrupción numerosos proyectos de este tipo introduce una componente de demanda energética muy específica, que puede llevar a la realización de muy diferentes inversiones, que pueden ir de renovables a nuclear en la generación, de nuevas redes eléctricas, aprovechamiento de nodos existentes cercanos a zonas de generación o necesidades de refuerzo en zonas próximas al mar (garantía de una refrigeración a menores costes).

#### 5.2.5 POTENCIAL DESARROLLO DE COMUNIDADES ENERGÉTICAS.

Precisamente como complemento a la modificación de los vectores energéticos indicada en el punto anterior, que pueden concentrarse en un determinado territorio (variación de la demanda y producción de electricidad y calor), se pueden generar escenarios propicios para el desarrollo de comunidades energéticas.

La proximidad a industrias y otras actividades económicas complementarias puede jugar un papel importante de atracción de emplazamientos, pensando en la descarbonización de la actividad de CPDs e IA, que gracias a la existencia de estas comunidades podrían encontrar una solución accesible y fácil para alcanzar el objetivo indicado.

#### 5.2.6 IMPACTO EN LA PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA REGIONAL.

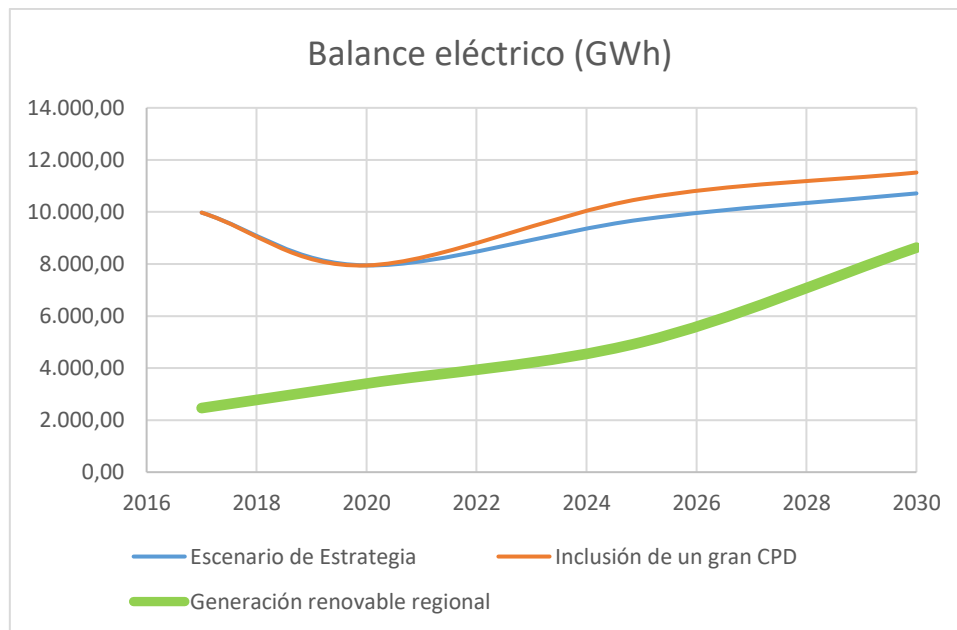
Como efecto conjunto de todas las consideraciones indicadas, los cambios sobre todos los aspectos que conforman una planificación energética regional son claros, y de ahí la necesidad de una actualización de la misma. A nivel de cambios, se pueden encontrar aspectos tan variados como:

- la reconfiguración de la demanda de energía (cantidad, características,..),
- los vectores energéticos que se utilizan en la región,
- el uso y las necesidades de infraestructuras energéticas,
- la eficiencia energética,
- el entorno inversor en renovables,
- la posibilidad de desarrollo de comunidades energéticas,
- los precios de la energía,
- la movilidad (sistemas, infraestructuras, modos,...),
- la ubicación de otras inversiones industriales dentro de la región,
- las necesidades de personal cualificado....

### 5.3 EVALUACIÓN NUMÉRICA SOBRE EL BALANCE ENERGÉTICO DE ASTURIAS.

Para hacer una evaluación del impacto de la implantación de estas actividades sobre el balance energético regional, se parte de la base de información recogida en la Estrategia de Transición Energética Justa elaborada por la Fundación. En ella se recogen escenarios de consumo regional que superan los 10.000 GWh de consumo eléctrico anual para el 2030, incluyendo en esos escenarios los procesos de electrificación de la economía que se plantean en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC). No se incorporan en estos escenarios proyectos industriales singulares que podrían modificar sustancialmente la demanda de electricidad, y entre los que se encuentran iniciativas relacionadas con la producción e hidrógeno, la electrificación de la producción de acero u otros procesos electrificados de materias primas en grandes volúmenes. Es evidente que este tipo de proyectos pueden provocar incrementos de la demanda eléctrica significativos y no predecibles, por tratarse de iniciativas específicas y por tanto no quedaron recogidos en los escenarios indicados.

Partiendo de estos datos, y tomando como referencia el consumo de energía de un gran CPD, se podría introducir una demanda adicional a tener en cuenta a la hora planificar centros de generación, almacenamiento y redes eléctrica que sean necesarias en la región.



#### Ilustración 1. Balance de electricidad con la implantación de un gran CPD.

El análisis del balance de la estructura eléctrica regional lleva a una serie de conclusiones:

- El incremento de la generación renovable en la región no llega a satisfacer la demanda eléctrica prevista.
- La inclusión de nuevos proyectos industriales o de servicios requiere de una mayor aportación de renovables para garantizar que pueda realizarse una producción descarbonizada acorde a la demanda internacional de productos y servicios.
- Ante la tendencia creciente de la firma de contratos bilaterales (Power Purchase Agreement, PPA), la competencia por la adquisición de energía renovable regional puede influir en la garantía de descarbonización de actividades dentro de la región, lo que debe ser tenido en cuenta como factor de competitividad.

- Tanto el incremento de la demanda como de la generación apuntan una necesidad creciente de infraestructuras (redes de transporte y distribución, centros de transformación, almacenamiento,..).
- La oportunidad de aprovechar las infraestructuras existentes debe compatibilizarse con la extensión de las mismas.
- En todos los escenarios, el desarrollo de soluciones que cuenten con la IA como apoyo es esencial para tomar decisiones y adelantarse en la planificación a las necesidades que surjan.