



GRADO EN BUSINESS ANALYTICS

TRABAJO FIN DE GRADO

El mercado de data centers en evolución y su creciente
demanda energética como oportunidad estratégica de
diversificación para Iberdrola a partir de sus capacidades de
generación eléctrica

Autor: María Ángeles Moreno Nieto

Director: Rafael Ramiro Moreno

Madrid

EL MERCADO DE DATA CENTERS EN EVOLUCIÓN Y SU CRECIENTE DEMANDA ENERGÉTICA COMO OPORTUNIDAD ESTRATÉGICA DE DIVERSIFICACIÓN PARA IBERDROLA A PARTIR DE SUS CAPACIDADES DE GENERACIÓN ELÉCTRICA

Autor: Moreno Nieto, María Ángeles.

Director: Ramiro Moreno, Rafa.

Entidad Colaboradora: ICAI – Universidad Pontificia Comillas.

RESUMEN DEL PROYECTO

Este trabajo evalúa si el crecimiento del mercado de data centers representa una oportunidad de diversificación estratégica para la empresa Iberdrola. Mediante el análisis de 6.000 noticias con técnicas de NLP y herramientas estratégicas (PESTEL, DAFO, VRIO), se concluye de manera afirmativa, lo que se valida con la creación de Echelon Iberdrola Digital Infra en noviembre de 2025, una de las mayores joint ventures europeas entre una empresa energética y un operador de data centers.

Palabras clave: Data Centers, Inteligencia Artificial, Iberdrola, Diversificación Estratégica, Energías Renovables, España, NLP.

1. Introducción

El auge de la inteligencia artificial y el cloud computing han disparado la demanda de infraestructura de computación a nivel global. Los data centers son consumidores intensivos de electricidad, lo que convierte el acceso a energía renovable en el factor estratégico central de su desarrollo. España ha emergido como el principal hub de data centers del sur de Europa, impulsada por su conectividad intercontinental a través de la red de cables submarinos, su mix eléctrico renovable y la disponibilidad de suelo. En este contexto, Iberdrola, como operadora renovable líder, ocupa una posición potencialmente privilegiada en la intersección entre dichos sectores.

2. Definición del Proyecto

El objetivo del presente trabajo es evaluar si las capacidades de Iberdrola en generación renovable y su acceso a la red eléctrica representan ventajas competitivas sostenibles en el sector de data centers, y qué forma de entrada resulta estratégicamente más coherente.

3. Metodología

El trabajo combina un enfoque de revisión de fuentes secundarias, basado en informes de consultoras especializadas (JLL, CBRE, Colliers) y datos institucionales, con un análisis empírico propio. Este segundo enfoque se apoya en un conjunto de 1.856 noticias del sector de data centers y 3.939 del sector energético, recopiladas mediante web scraping sobre la API RSS de Google News y procesadas con técnicas de NLP: análisis de sentimiento mediante el modelo VADER y clasificación temática bajo el marco PESTEL. Los resultados se integran con un análisis DAFO y un marco VRIO para evaluar la posición competitiva de Iberdrola.

4. Resultados

El contraste entre los perfiles PESTEL de ambos sectores constituye uno de los hallazgos más destacados del análisis. El sector de data centers presenta un sentimiento positivo en las dimensiones económica y social (Figura 1), mientras que el sector energético muestra un sentimiento negativo o neutro en la mayoría de las categorías (Figura 2), con la única señal positiva en la dimensión económica, impulsada por nuevos vectores de demanda como los propios data centers.

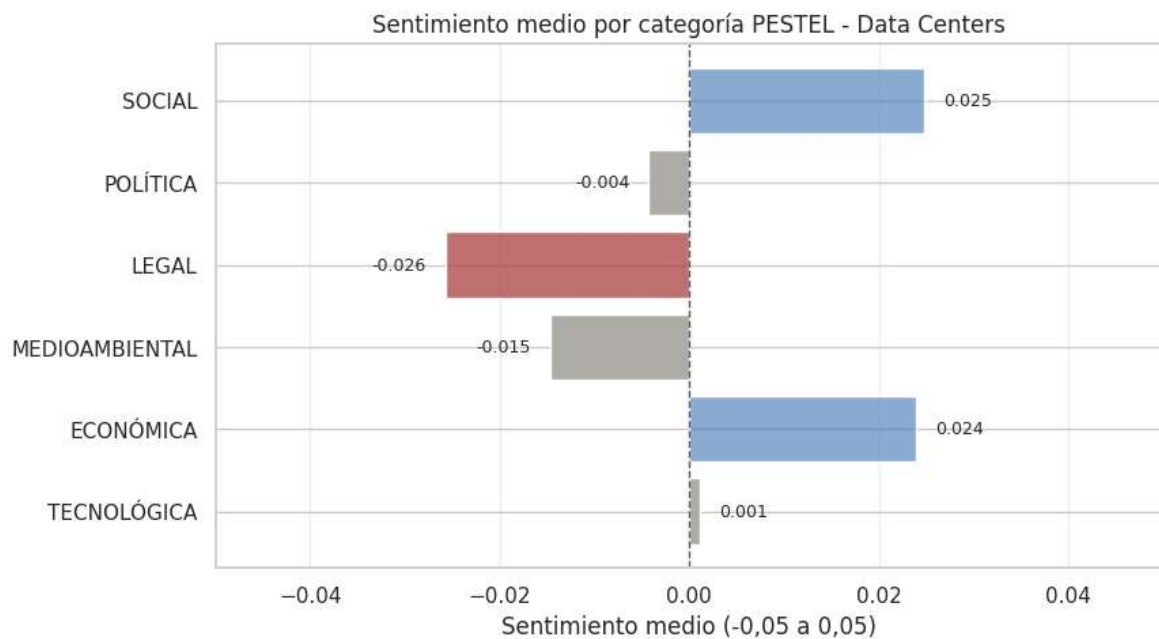


Figura 1: Sentimiento medio por categoría PESTEL – Data Centers

Fuente: elaboración propia

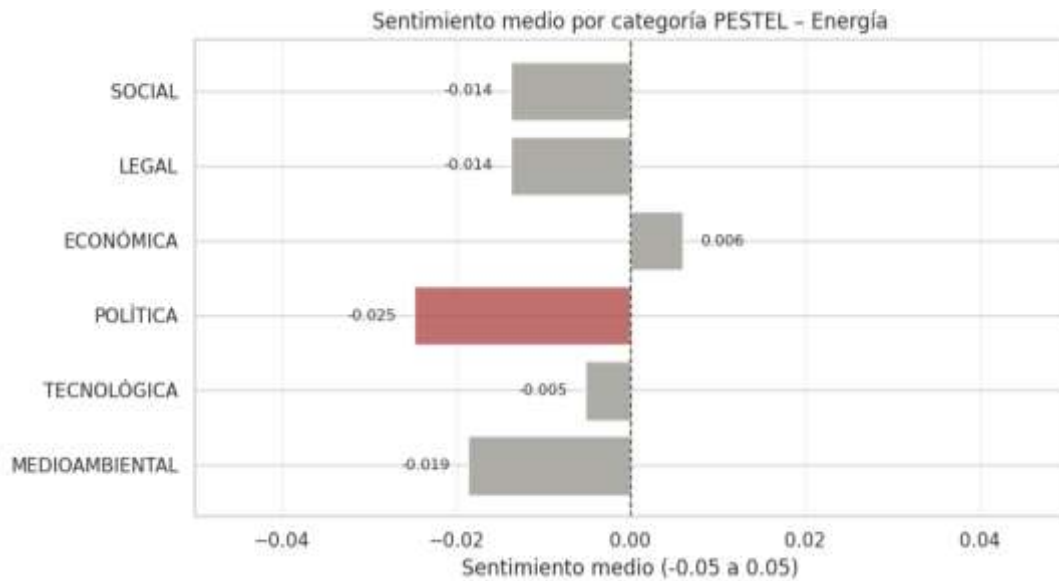


Figura 2: Sentimiento medio por categoría PESTEL – Energía

Fuente: elaboración propia

El análisis VRIO sobre las capacidades de Iberdrola identifica dos ventajas sostenibles: el acceso a red con suelo conectado y una cartera de energía renovable certificada a escala.

5. Conclusiones

El sector ofrece a Iberdrola una oportunidad estratégica real. La creación de Echelon Iberdrola Digital Infra, con una inversión superior a 2.000 millones de euros, valida esta hipótesis: la joint venture con un operador especializado es la forma óptima de entrada, permitiendo aportar energía y acceso a la red sin asumir capacidades tecnológicas ajenas a su negocio principal.

6. Referencias

- [1] Iberdrola. (2025c, Nov 26). *Nace Echelon Iberdrola Digital Infra para invertir más de 2.000 millones de euros en centros de datos en España*. Iberdrola. <https://www.iberdrola.com/sala-comunicacion/noticias/detalle/nace-echelon-iberdrola-digital-infra-invertir-mas-2000-millones-euros-centros-datos-espana>
- [2] Yadav, N. (2024, Mar 26). *European secondary market data center capacity to increase by 49% in 2024 - JLL*. *Data Center Dynamics*. <https://www.datacenterdynamics.com/en/news/secondary-markets-data-center-capacity-to-increase-by-49-in-europe-2024-jll/>

THE EVOLVING DATA CENTER MARKET AND ITS GROWING ENERGY DEMAND AS A STRATEGIC DIVERSIFICATION OPPORTUNITY FOR IBERDROLA BY LEVERAGING ITS POWER GENERATION CAPABILITIES

Author: Moreno Nieto, María Ángeles.

Supervisor: Ramiro Moreno, Rafa.

Collaborating Entity: ICAI – Universidad Pontificia Comillas

ABSTRACT

This study assesses whether the growth of the data center market represents a strategic diversification opportunity for Iberdrola. Based on the analysis of approximately 6,000 news articles using NLP techniques and strategic frameworks (PESTEL, SWOT, VRIO), the findings confirm this hypothesis, further validated by the creation in November 2025 of Echelon Iberdrola Digital Infra, one of the largest joint ventures in Europe between an energy company and a data center operator.

Keywords: Data Centers, Artificial Intelligence, Iberdrola, Strategic Diversification, Renewable Energy, Spain, NLP.

1. Introduction

The rapid expansion of artificial intelligence and cloud computing has driven unprecedented global demand for computing infrastructure. Data centers are among the most energy-intensive facilities in the modern economy, making reliable access to renewable energy a central strategic factor in their development. Spain has emerged as the leading data center hub in Southern Europe, underpinned by its intercontinental connectivity, a predominantly renewable energy mix, and abundant land availability. Against this backdrop, Iberdrola, as a leading renewable energy operator, is uniquely positioned at the intersection of energy and digital infrastructure.

2. Project Definition

The objective is to evaluate whether Iberdrola's capabilities in renewable generation and grid access constitute sustainable competitive advantages in the data center sector, and to identify the most appropriate market entry strategy.

3. Methodology

The study combines a qualitative review of secondary sources, including industry reports from JLL, CBRE and Colliers, as well as institutional data, with an original quantitative analysis. The latter relies on a dataset of 1,856 data center-related news articles and 3,939 energy-sector articles, collected via web scraping of the Google News RSS API and processed using NLP techniques including sentiment analysis through the VADER model and PESTEL-based classification. The findings are then integrated with a SWOT analysis and a VRIO framework to assess Iberdrola's competitive position.

4. Results

One of the most significant findings emerges from the comparison of the PESTEL sentiment profiles across both sectors. The data center sector shows positive sentiment in the Economic and Social dimensions (Figure 1), while the energy sector presents neutral or negative sentiment across most categories (Figure 2), with the only positive signal appearing in the Economic dimension, driven by new sources of demand such as data centers themselves.

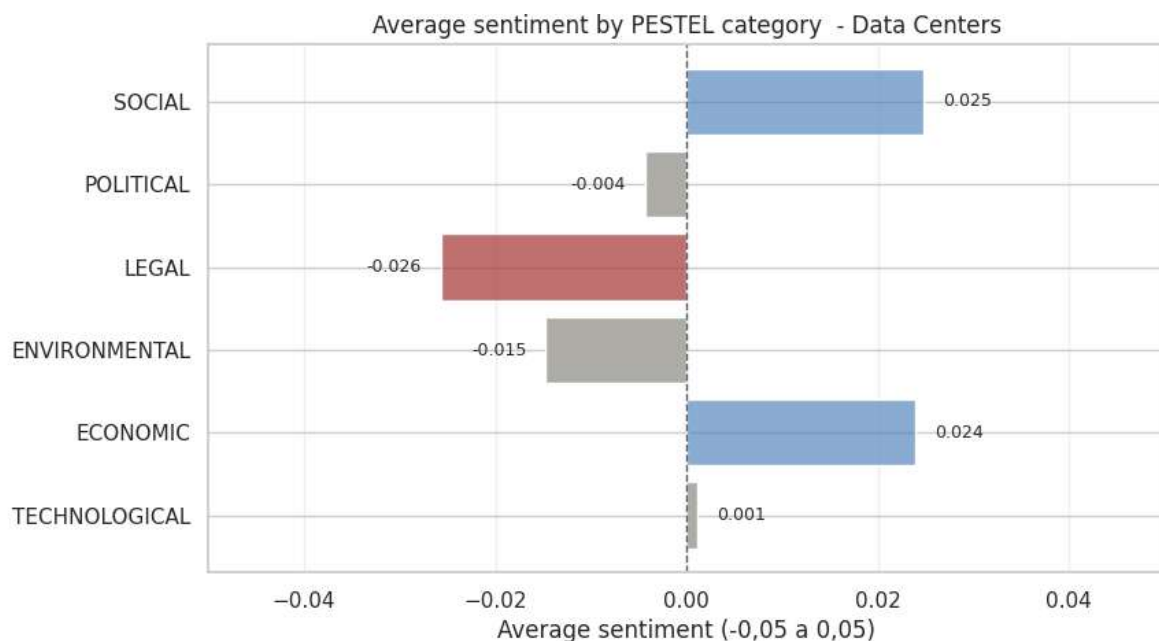


Figure 1: Average sentiment by PESTEL category – Data centers

Source: own elaboration

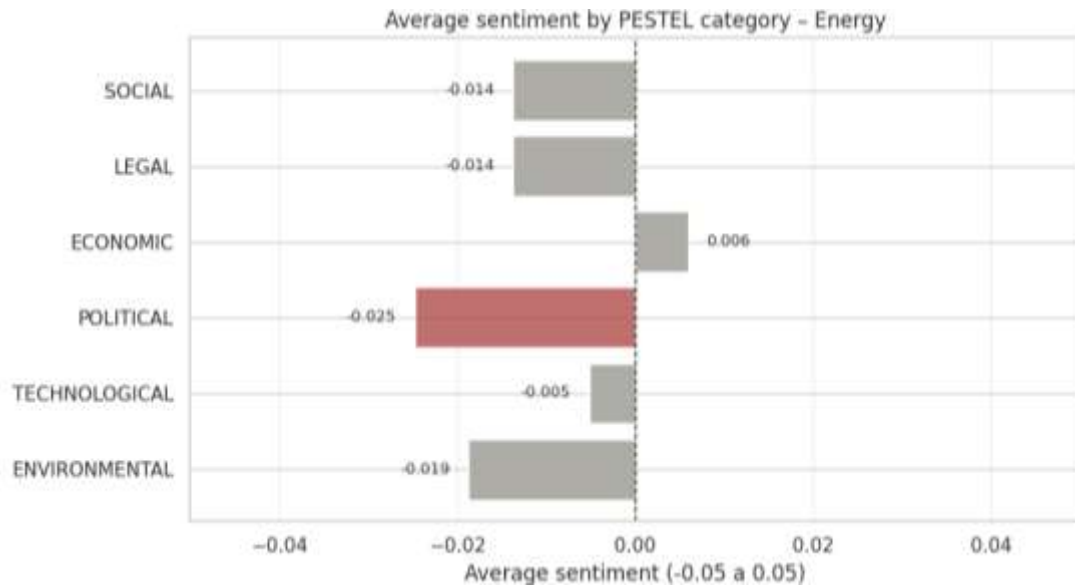


Figure 2: Average sentiment by PESTEL category – Energy

Source: own elaboration

The VRIO analysis identifies two sustainable competitive advantages for Iberdrola: access to grid-connected land, and a large-scale certified renewable energy portfolio.

5. Conclusions

The data center sector presents a real strategic opportunity for Iberdrola. The creation of Echelon Iberdrola Digital Infra, backed by an investment exceeding €2 billion, validates this hypothesis. A joint venture with a specialized operator emerges as the optimal entry strategy, allowing Iberdrola to leverage its energy generation and grid access capabilities without the need to develop technological competencies outside its core business.

6. References

- [1] Iberdrola. (2025c, Nov 26). *Nace Echelon Iberdrola Digital Infra para invertir más de 2.000 millones de euros en centros de datos en España*. Iberdrola. <https://www.iberdrola.com/sala-comunicacion/noticias/detalle/nace-echelon-iberdrola-digital-infra-invertir-mas-2000-millones-euros-centros-datos-espana>
- [2] Yadav, N. (2024, Mar 26). *European secondary market data center capacity to increase by 49% in 2024 - JLL*. *Data Center Dynamics* <https://www.datacenterdynamics.com/en/news/secondary-markets-data-center-capacity-to-increase-by-49-in-europe-2024-jll/>

Índice de la memoria

Capítulo 1. Introducción	6
1.1 Contextualización y motivación.....	6
1.2 Objetivos generales y específicos.....	7
1.3 Estructura del trabajo.....	7
1.4 Estado de la cuestión	8
Capítulo 2. Marco Teórico	9
2.1 Componentes técnicas	9
2.2 Componentes estratégicas	10
Capítulo 3. Metodología	11
3.1 Enfoque de investigación	11
3.2 Obtención de datos	11
3.3 Procesamiento y validación de datos.....	13
3.4 Análisis realizados.....	14
Capítulo 4. Concepto y tipos de data centers	15
4.1 ¿Qué es y cómo funciona un data center?	15
4.2 Tipos de data centers	17
4.3 Hyperscale y large-scale colocation: el modelo dominante	19
4.4 Indicadores clave: eficiencia y consumo energético	20
4.5 Requisitos para la localización.....	21
Capítulo 5. El sector de los data centers	22
5.1 Situación a nivel global	22
5.2 Distribución geográfica del crecimiento	25
5.3 El mercado europeo: los mercados secundarios ganan protagonismo.....	26
5.3.1 La saturación de los mercados FLAP-D	26
5.3.2 Mercados secundarios en auge: los Países Nórdicos y Europa del Sur	27
Capítulo 6. España como hub estratégico	29
6.1 Posicionamiento de España en el mercado europeo.....	29
6.2 Factores estratégicos.....	31

6.2.1	<i>Conectividad intercontinental: los cables submarinos.....</i>	31
6.2.2	<i>Disponibilidad energética</i>	32
6.2.3	<i>Energía renovable: abundancia y competitividad.....</i>	32
6.2.4	<i>Disponibilidad de suelo con acceso a red.....</i>	32
6.2.5	<i>Proximidad a hubs europeos y mercados emergentes.....</i>	33
6.3	<i>España como hub: una realidad.....</i>	33
Capítulo 7. <i>El cuello de botella energético</i>		34
7.1	<i>El cuello de botella energético en Europa</i>	34
7.2	<i>El sistema eléctrico español: ventaja en un entorno de escasez</i>	35
7.3	<i>Convergencia entre data centers y energía</i>	36
Capítulo 8. <i>El papel de Iberdrola.....</i>		39
8.1	<i>Perfil y posición competitiva de Iberdrola</i>	39
8.2	<i>La posición de Iberdrola en el sector de data centers</i>	40
Capítulo 9. <i>Evaluación de la oportunidad.....</i>		42
9.1	<i>Análisis PESTEL: Sector de data centers.....</i>	42
9.2	<i>Análisis PESTEL: Sector energético.....</i>	46
9.3	<i>¿Por qué los data centers?</i>	49
9.4	<i>Análisis DAFO de la oportunidad para Iberdrola.....</i>	49
9.5	<i>¿Es sostenible la ventaja de Iberdrola?.....</i>	50
Capítulo 10. <i>Resultados.....</i>		53
10.1	<i>Resultados del análisis de noticias</i>	53
10.2	<i>La joint venture Echelon Iberdrola Digital Infra.....</i>	54
10.3	<i>¿Respalda la evidencia la hipótesis estratégica?.....</i>	55
Capítulo 11. <i>Conclusiones.....</i>		56
11.1	<i>Limitaciones y líneas de investigación futuras.....</i>	58
Capítulo 12. <i>Bibliografía.....</i>		59
ANEXO II: <i>Código</i>		70
ANEXO III: <i>Declaración de uso de la inteligencia artificial generativa.....</i>		81

Índice de figuras

Figura 1: Distribución de longitud de titulares de data centers y energía	12
Figura 2: Top 10 fuentes de noticias de data centers y energía.....	13
Figura 3: Evolución del número de noticias de data centers	23
Figura 4: Número de noticias (últimos 12 meses acumulados) de data centers.....	23
Figura 5: Word cloud, términos más relevantes en noticias de Data Centers	24
Figura 6: Presencia de Data Centers en noticias del sector energético	37
Figura 7: Correlación temporal de Data Centers vs Energía – Índice base 100.....	37
Figura 8: Importancia de cada dimensión PESTEL – Data Centers.....	43
Figura 9: Sentimiento medio por categoría PESTEL – Data Centers	44
Figura 10: Top 5 palabras por categoría PESTEL – Data Centers.....	44
Figura 11: Importancia de cada dimensión PESTEL – Energía.....	47
Figura 12: Sentimiento medio por categoría PESTEL – Energía.....	47

Índice de ilustraciones

Ilustración 1: Data Center Layout – Red eléctrica, convertidores de corriente continua, sala de servidores, sistemas de refrigeración y racks de baterías.	16
Ilustración 2: Flujo de datos entre usuarios y data center.....	17
Ilustración 3: Vista aérea de un campus hyperscale.	19
Ilustración 4: Expansión de los centros de datos en España	30
Ilustración 5: Mapa de España y los cables submarinos	31

Índice de tablas

Tabla 1: Tipos de data centers	18
Tabla 2: Mercado de data centers por regiones	25
Tabla 3: Análisis DAFO de Iberdrola – Factores internos	49
Tabla 4: Análisis DAFO de Iberdrola – Factores externos	50
Tabla 5: Análisis VRIO de las capacidades clave de Iberdrola.....	52

Capítulo 1. INTRODUCCIÓN

1.1 CONTEXTUALIZACIÓN Y MOTIVACIÓN

Cada vez que alguien se conecta a Netflix, hace una transferencia bancaria o le pregunta algo a un asistente de inteligencia artificial, hay una instalación física en algún lugar del mundo que lo hace posible: un **data center**. Estas infraestructuras, que hasta hace poco eran invisibles para la mayoría, se han convertido en uno de los activos más codiciados de la economía global. Y con ellas ha llegado una pregunta que nadie había anticipado: ¿tiene el sistema eléctrico capacidad suficiente para alimentar todo este desarrollo?

La irrupción de la **inteligencia artificial generativa** ha acelerado de forma drástica la demanda de capacidad computacional, convirtiendo el acceso a la potencia eléctrica en el **principal cuello de botella del sector** a escala global. Los data centers son consumidores intensivos de electricidad, y su crecimiento está reconfigurando la demanda del sistema eléctrico de una manera que pocos sectores pueden igualar. Garantizar el acceso a una energía fiable, abundante y de origen renovable se ha convertido en el factor determinante de su viabilidad y localización.

España ocupa en este escenario una posición geoeconómica singular. En pocos años ha pasado de ser un mercado secundario a consolidarse como el **principal hub de data centers del sur de Europa**, apoyada por una combinación de factores difícilmente replicable: más del 70% del tráfico de datos con destino a Europa pasa por sus cables submarinos (Iberdrola, 2026b), más del 95% de su electricidad proviene de fuentes bajas en carbono (Spain DC, 2026) y cuenta con amplia disponibilidad de suelo y una generación renovable competitiva.

Es en esta intersección donde emerge la **pregunta central del trabajo**: ¿debería Iberdrola diversificar hacia el sector de los data centers? Iberdrola es el operador renovable líder en España y su negocio central la sitúa exactamente en la intersección con el sector de mayor crecimiento de la demanda energética del país. La pregunta entonces no es si puede ignorar

esta convergencia, sino qué forma debería adoptar su participación en ella y si las condiciones del entorno y sus capacidades internas la justifican.

1.2 OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

Objetivo general: evaluar la viabilidad y conveniencia estratégica de la diversificación de Iberdrola hacia el sector de los data centers, aprovechando sus capacidades en generación renovable y acceso a la red eléctrica.

Objetivos específicos:

- Analizar la evolución y tendencias del mercado global y español de data centers.
- Identificar los factores que posicionan a España como hub estratégico europeo.
- Evaluar la convergencia entre el sector energético y el sector de data centers.
- Desarrollar un análisis empírico mediante web scraping y herramientas de NLP.
- Analizar la posición competitiva de Iberdrola mediante los marcos PESTEL, DAFO y VRIO.
- Formular recomendaciones estratégicas basadas en los resultados obtenidos.

1.3 ESTRUCTURA DEL TRABAJO

El trabajo sigue una estructura progresiva, de lo general a lo particular. Primero se explica qué son los data centers, cómo ha evolucionado el sector a nivel global y por qué España se ha consolidado como un hub de referencia en Europa. Después se analiza la relación entre los data centers y el sistema energético, con especial atención al problema del suministro eléctrico y a las ventajas que ofrece el modelo energético español. A partir de ahí, el foco se desplaza hacia Iberdrola y la oportunidad que el crecimiento del sector representa para la compañía.

Todo el análisis se complementa con un estudio empírico basado en noticias del sector, cuyo diseño y resultados se presentan en los capítulos 3 y 10 respectivamente.

1.4 ESTADO DE LA CUESTIÓN

El estudio de la intersección entre las empresas energéticas y la infraestructura digital es un campo emergente dentro de la literatura de estrategia corporativa. Hasta hace pocos años, los data centers eran analizados principalmente desde una perspectiva tecnológica o inmobiliaria. La irrupción de la IA generativa a partir de 2022–2023 ha acelerado la integración entre ambos sectores de una forma que los estudios previos no anticipaban, situando el consumo energético y el acceso a la red en el centro del debate estratégico (Brick et al., 2025).

Los fundamentos teóricos del trabajo se apoyan en tres tradiciones. La primera es la teoría de **diversificación basada en recursos**, desarrollada por Penrose (1959, citada en (Korl et al., 2016), que afirma que la diversificación hacia sectores adyacentes resulta coherente cuando la empresa puede trasladar al nuevo negocio recursos y capacidades valiosos, escasos y difíciles de replicar (Korl et al., 2016). La segunda es el **marco PESTEL** como herramienta de análisis estructurado del macroentorno (Yüksel, 2012). La tercera es la literatura sobre la **transición energética corporativa** y el papel de las utilities en la digitalización de la economía.

Lo que este trabajo añade es la aplicación de estas herramientas al caso específico de una utility renovable española ante el auge de los data centers, combinada con el uso de técnicas de NLP sobre un conjunto de noticias propio para construir evidencia empírica sobre la convergencia entre sectores.

Capítulo 2. MARCO TEÓRICO

El marco teórico combina dos niveles: el primero, con los conceptos operativos y de mercado necesarios para entender el sector de los data centers; y el segundo recoge los marcos de análisis estratégico utilizados para evaluar la oportunidad de una política de diversificación empresarial.

2.1 COMPONENTES TÉCNICAS

- **Cloud computing / Infrastructure as a Service (IaaS):** modelo de prestación de servicios tecnológicos (procesamiento, almacenamiento, redes) bajo demanda a través de internet, sin que el usuario necesite poseer ni gestionar la infraestructura física subyacente. El proveedor ofrece recursos de cómputo y almacenamiento que el cliente contrata como si fuera un servicio de suministro, pagando únicamente por lo que consume (Mell & Grance, 2011).
- **Tasa de disponibilidad (vacancy rate):** porcentaje de capacidad operativa total que se encuentra disponible en un data center para nuevos clientes en un momento dado. Cuando este indicador cae a mínimos, refleja que la demanda de espacio supera la oferta de nueva capacidad, lo que se traduce en precios más altos, plazos de espera más largos y mayor poder de negociación para los operadores (Bardot, 2025).
- **PPA (Power Purchase Agreement):** contrato bilateral a largo plazo (entre 10 y 15 años), por el que un consumidor adquiere electricidad directamente de un productor renovable a precio fijo o indexado, sin pasar por el mercado spot (Iberdrola, 2026a).
- **PUE (Power Usage Effectiveness):** indicador que relaciona la energía total consumida por un data center con la utilizada directamente por los equipos informáticos. La diferencia entre ambas cubre los sistemas auxiliares, principalmente refrigeración y distribución eléctrica, que no contribuyen al cómputo, pero son imprescindibles para el funcionamiento de la instalación. Un valor de 1 representa eficiencia perfecta, pero en la práctica, las instalaciones más avanzadas se sitúan entre 1,1-1,5, frente a los 2-3 de infraestructuras más antiguas (Spain DC, 2023).

2.2 COMPONENTES ESTRATÉGICAS

- **Análisis de sentimiento y modelo VADER:** técnica de NLP que cuantifica la carga emocional de un texto. En este trabajo se utiliza VADER, que asigna una puntuación entre -1 (muy negativo) y $+1$ (muy positivo) a partir de un léxico con pesos emocionales y reglas sintácticas. Es especialmente adecuado para textos cortos, no requiere entrenamiento previo y permite una aplicación directa. Aunque fue desarrollado para inglés, su uso en español es habitual; no obstante, puede presentar limitaciones al captar ciertos matices lingüísticos, por lo que los resultados se interpretan como una aproximación general (Hutto & Gilbert, 2014).
- **Modelo PESTEL:** herramienta de análisis estratégico que clasifica los factores externos que pueden afectar a una organización en seis dimensiones: Política, Económica, Social, Tecnológica, Medioambiental y Legal. Permite una lectura estructurada del macroentorno, identificando tanto amenazas como oportunidades de forma sistemática (Yüksel, 2012).
- **Análisis DAFO:** marco que sintetiza el diagnóstico estratégico de una organización en cuatro factores: Debilidades y Fortalezas internas, y Amenazas y Oportunidades del entorno externo (MBS, 2026).
- **Análisis VRIO:** marco ampliamente utilizado en estrategia empresarial para evaluar si una ventaja competitiva es sostenible en el tiempo. Un recurso o capacidad debe cumplir: ser **Valioso** (permite explotar oportunidades o neutralizar amenazas), **Raro** (no está al alcance de la mayoría de los competidores), **difícil de Imitar** (su replicación exige tiempo, inversión o condiciones históricas irrepetibles) y estar bien **Organizado** para generar ventaja sostenible. Si solo cumple las dos primeras, genera una ventaja temporal; si solo cumple la primera, produce paridad competitiva y si no cumple ninguna es una desventaja competitiva (ESIC University, 2025).
- **Joint venture:** acuerdo por el que dos o más empresas crean una entidad común con un objetivo específico, compartiendo recursos, riesgos y beneficios, manteniendo cada socio su independencia fuera de la alianza (Corporate Finance Institute, 2019).

Capítulo 3. METODOLOGÍA

3.1 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN

Este trabajo integra dos enfoques metodológicos complementarios para analizar el sector de los data centers y su relación con el mercado energético.

El primero es de carácter **cualitativo-documental** y consiste en la lectura de informes sobre el sector, estudios de mercado y artículos publicados, incluyendo fuentes de consultoras como JLL, CBRE y Colliers, y datos de organismos institucionales. Esta revisión constituye el marco de referencia sobre el que se articula el análisis del sector a nivel global, europeo y español.

La segunda es de **carácter cuantitativo-empírico** y se basa en el análisis de noticias de los dos sectores (energético y data centers), recopiladas mediante técnicas de *web scraping*. A continuación, se describe en detalle su diseño y ejecución.

3.2 OBTENCIÓN DE DATOS

La recopilación de noticias se ha realizado mediante consultas a la API pública de RSS de Google News, accesible a través de la URL <https://news.google.com/rss/search>. Este mecanismo permite recuperar resultados en formato XML (estándar de texto estructurado basado en etiquetas) a partir de consultas parametrizadas por idioma, región y edición. Para cada consulta, el sistema devuelve hasta 100 resultados con la información estructurada.

La extracción de los datos se ha realizado con un script en Python (ver apartados I y II del Anexo II), que hace peticiones HTTP a los servicios RSS utilizando la librería *requests* (Reitz & contributors, 2026). Como respuesta, se obtienen documentos en formato XML que son procesados mediante la librería *BeautifulSoup*, especializada en el parseo de contenido estructurado (Richardson, 2026). Esto permite extraer de forma sistemática los principales atributos de cada noticia, como el titular, la fuente, la fecha de publicación y la URL.

Para maximizar la cobertura temática y reducir posibles sesgos en la selección de información, se diseñaron dos conjuntos de consultas: en **español**, organizadas en bloques temáticos relacionados con inversión, energía, regulación, sostenibilidad y localización; y en **inglés**, orientadas a capturar la cobertura internacional del mercado.

Para garantizar un uso responsable del sistema y evitar la sobrecarga de los servidores, se incorporó una pausa de dos segundos entre consultas (Sahin, 2026). Además, los duplicados se eliminaron por coincidencia de titular y fuente, conservando únicamente la primera aparición de cada noticia. El resultado ha sido la construcción de dos datasets diferenciados:

- **Dataset de Data Centers:** 1.856 noticias publicadas entre 2011 y abril de 2026, procedentes de 350 fuentes distintas.
- **Dataset de Energía:** 3.950 noticias publicadas entre 1980 y abril de 2026, procedentes de 566 fuentes distintas. Para garantizar la comparabilidad con el dataset de data centers, el análisis se restringe al periodo 2011–2026, con 3.939 noticias.

En ambos casos, aproximadamente el 76% de los titulares tiene una extensión de entre 10 y 20 palabras (Figura 1), lo que garantiza un nivel de detalle suficiente para captar el tema principal de cada artículo y aporta homogeneidad a la base de datos.

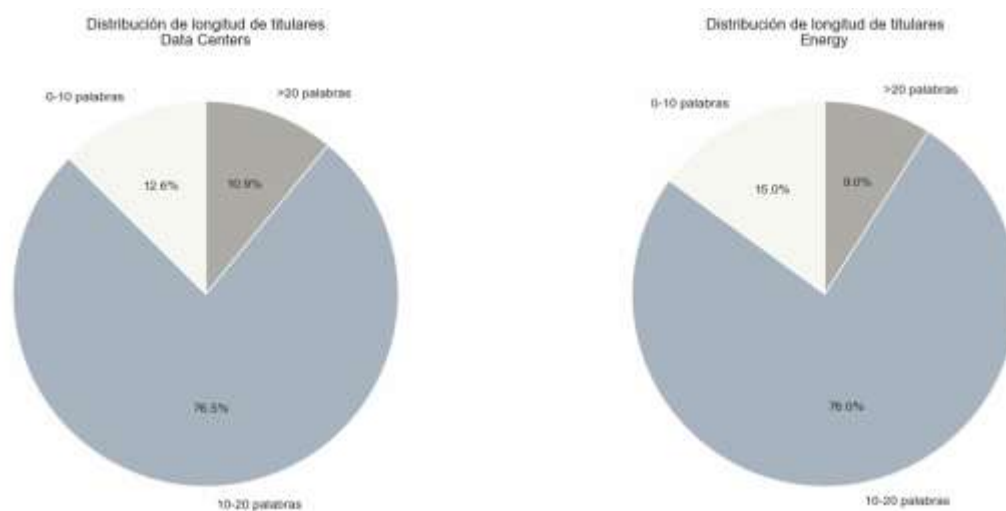


Figura 1: Distribución de longitud de titulares de data centers y energía

Fuente: elaboración propia

3.3 PROCESAMIENTO Y VALIDACIÓN DE DATOS

Los titulares se han sometido posteriormente a un proceso de limpieza y normalización que incluye: conversión a minúsculas, eliminación de signos de puntuación, caracteres especiales y URLs, y estandarización de la variable temporal a formato datetime. Además, se ha verificado la ausencia de valores nulos en ambos datasets.

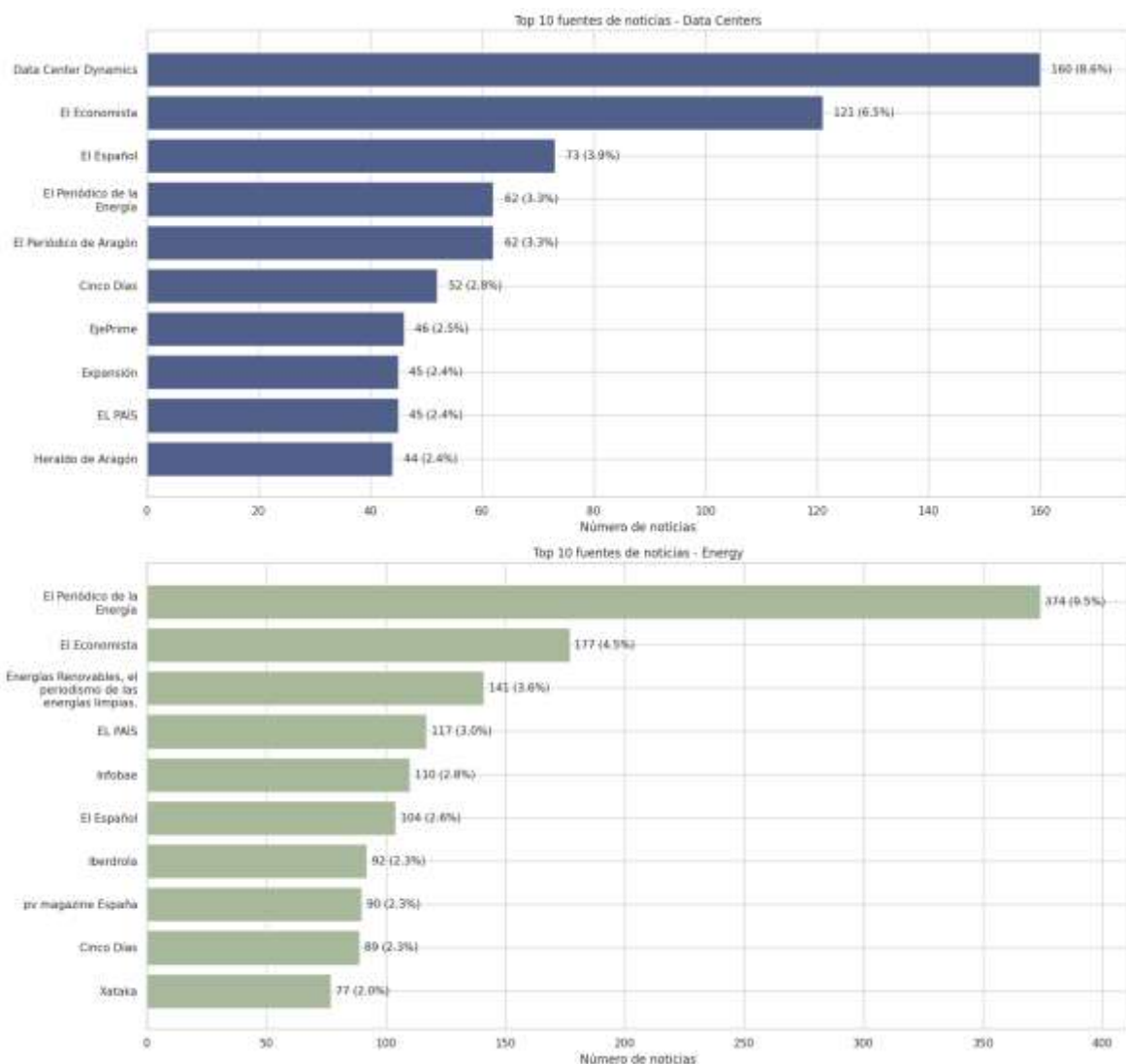


Figura 2: Top 10 fuentes de noticias de data centers y energía

Fuente: elaboración propia

Como se observa en la Figura 2, las **diez fuentes más frecuentes** del dataset de Data Centers, entre las que destacan Data Center Dynamics (8,6%), El Economista (6,5%) y El Español (3,9%), concentran el **38,24%** del total. En el dataset de Energía, las diez principales agrupan el **34,83%**, encabezadas por El periódico de la Energía (9,5%) y El Economista (4,5%).

Esta distribución equilibrada entre fuentes reduce el riesgo de sesgo informativo, ya que ninguna fuente individual domina la muestra de forma que pueda condicionar los resultados del análisis.

3.4 ANÁLISIS REALIZADOS

A partir de estos datasets se han llevado a cabo cuatro bloques de análisis, cuyos resultados se incorporan a lo largo del presente trabajo en los capítulos correspondientes:

- **Análisis de evolución temporal del interés mediático:** estudia la frecuencia de publicación de noticias sobre data centers, con el objetivo de identificar tendencias estructurales y posibles puntos de inflexión (Capítulo 5.).
- **Análisis de términos más frecuentes:** identifica los conceptos y actores dominantes en el discurso mediático del sector mediante una nube de palabras (*word cloud*) aplicada al conjunto de noticias de data centers (Capítulo 5.).
- **Análisis de convergencia entre los sectores de data centers y energía:** mide la presencia de referencias a data centers dentro del dataset energético y su evolución temporal, con el fin de evaluar el grado de interdependencia percibida entre ambos sectores (Capítulo 7.).
- **Análisis PESTEL mediante un diccionario de palabras clave:** clasifica cada noticia en las seis dimensiones del modelo PESTEL: Política, Económica, Social, Tecnológica, Medioambiental y Legal, tanto para el sector de data centers como para el energético, incluyendo un análisis de sentimiento por categoría mediante el modelo VADER (Capítulo 9.).

Capítulo 4. CONCEPTO Y TIPOS DE DATA CENTERS

4.1 ¿QUÉ ES Y CÓMO FUNCIONA UN DATA CENTER?

Un data center, o centro de datos, es una instalación física diseñada para albergar servidores, sistemas de almacenamiento y redes de comunicación, cuyo objetivo es procesar, almacenar y transmitir información de forma segura y continua (Datacenter Academy, 2025). Estas infraestructuras constituyen la base física sobre la que se apoyan los sistemas digitales actuales, integrando tecnologías informáticas, eléctricas y de telecomunicaciones en una única instalación.

En términos prácticos, los data centers hacen posible el funcionamiento de servicios utilizados de forma cotidiana: plataformas de streaming, banca en línea, comercio electrónico, redes sociales o aplicaciones empresariales. La dependencia que las economías modernas tienen de estos servicios convierte a los data centers en infraestructuras críticas, diseñadas para operar de manera ininterrumpida las 24 horas del día, los 365 días del año (Spain DC, 2023).

Para llevar a cabo sus funciones, los data centers requieren una infraestructura técnica compuesta por distintos sistemas (Ilustración 1) que operan de forma coordinada para garantizar la disponibilidad continua del servicio:

- **Salas de servidores:** el núcleo de la instalación, donde se alojan los equipos encargados del procesamiento de datos y ejecución de aplicaciones.
- **Sistemas de almacenamiento:** infraestructuras destinadas a custodiar los datos de una forma estructurada y segura, permitiendo su acceso y recuperación.
- **Infraestructura de red:** compuesta por switches, rúters y conexiones que garantizan la comunicación interna y externa.
- **Sistema de suministro eléctrico:** proporciona una energía continua a la instalación a través de la conexión a la red eléctrica. De forma complementaria, dispone de sistemas de respaldo que añaden redundancia, como SAI (sistemas de alimentación

ininterrumpida) y baterías, que garantizan la continuidad del servicio ante posibles interrupciones del suministro.

- **Sistemas de refrigeración:** mecanismos diseñados para disipar el calor generado por los equipos.
- **Sistemas de seguridad:** conjunto de herramientas físicas y digitales que protegen la instalación frente a accesos no autorizados y permiten su monitorización en tiempo real (Platón, 2026; Spain DC, 2023; Susnjara & Smalley).

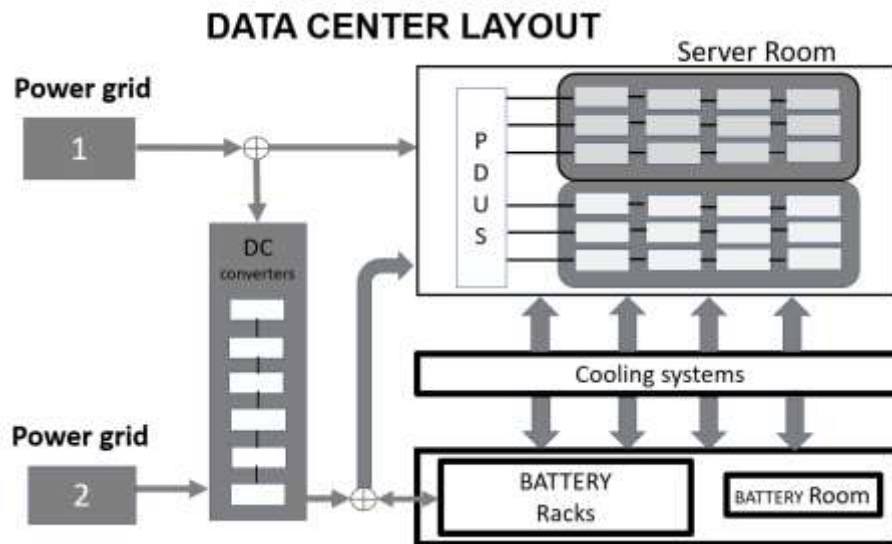


Ilustración 1: Data Center Layout – Red eléctrica, convertidores de corriente continua, sala de servidores, sistemas de refrigeración y racks de baterías.

Fuente: (Haider et al., 2020)

El funcionamiento de un data center se basa en el flujo continuo de información entre los usuarios y los sistemas informáticos. Como refleja la Ilustración 2, el data center actúa como nodo central: recibe solicitudes a través de redes de telecomunicaciones, las procesa en sus servidores y devuelve los datos al usuario en tiempo real (Spain DC, 2023).

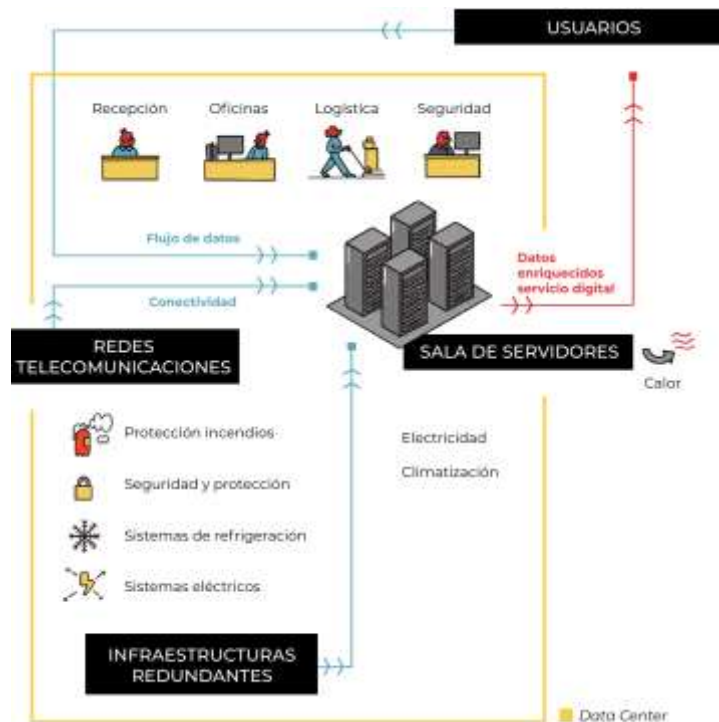


Ilustración 2: Flujo de datos entre usuarios y data center

Fuente: (Spain DC, 2023)

Un factor crítico en este proceso es la latencia, es decir, el tiempo de respuesta entre la solicitud y el resultado: a menor latencia, mejor experiencia de usuario, lo que explica la importancia de la localización geográfica y la conectividad de estas instalaciones. Por las mismas razones, la energía eléctrica condiciona directamente la capacidad, la viabilidad económica y la ubicación de los data centers, hasta el punto de que su tamaño no se mide en metros cuadrados, sino en megavatios (MW) (Platón, 2026).

4.2 TIPOS DE DATA CENTERS

Los data centers pueden clasificarse en función de su modelo de propiedad, uso y escala. Los principales tipos presentes en la industria actual son los centros hyperscale, colocation, enterprise y edge, cada uno con características operativas y estratégicas diferenciadas (Loopnet, 2025; Spain DC, 2023; Susnjara & Smalley), tal como recoge la Tabla 1.

Tipo	Propiedad	Tamaño	Ubicación	Característica clave	Ejemplo
Hyperscale	Grandes tecnológicas (cloud computing)	>100 MW	Grandes superficies con alta conectividad	Escalabilidad masiva, autoconsumo	AWS, Google, Microsoft
Colocation	Operador independiente	50-500+ MW	Zonas industriales bien conectadas	Cliente gestiona su hardware	Equinix, Digital Realty
Enterprise	Empresa propietaria (uso interno)	1-10 MW	Instalaciones propias (on-premise)	Control total de datos y operaciones	Bancos, grandes corporaciones
Edge	Distribuido	kW – pocos MW	Próximo al usuario final (urbano)	Baja latencia	IoT, 5G, vehículos autónomos

Tabla 1: Tipos de data centers

Fuentes: (Platón, 2026; Spain DC, 2023, 2026; Susnjara & Smalley)

Los centros **hyperscale** son propiedad de grandes empresas tecnológicas como Amazon Web Services (AWS), Microsoft o Google. Diseñan, construyen y operan sus propias instalaciones, manteniendo control total sobre la infraestructura y el hardware para dar soporte a sus servicios cloud (Dawn-Hiscox, 2022).

Los centros **colocation** son desarrollados y gestionados por operadores especializados. Se encargan del funcionamiento de la instalación: energía, refrigeración y seguridad, y alquilan el espacio a múltiples clientes, normalmente en forma de racks, salas o módulos completos. Estos clientes instalan su propio hardware, mientras externalizan la gestión de la infraestructura física (Digital Crossroad, 2021; Susnjara & Smalley).

En los últimos años, el fuerte crecimiento de la demanda de servicios cloud e inteligencia artificial ha superado la capacidad de construcción propia de los hyperscalers, impulsando la evolución hacia el **large-scale colocation**. En este modelo, los operadores de data centers desarrollan instalaciones de gran escala, superiores a 100 MW, que los hyperscalers alquilan para desplegar su propio hardware, lo que les permite escalar capacidad sin asumir todo el desarrollo de la infraestructura (Spain DC, 2026).



Ilustración 3: Vista aérea de un campus hyperscale.

Fuente: (Dawn-Hiscox, 2022)

Este trabajo se centra en ambos tipos de mayor escala, es decir, hyperscale y large scale colocation. Esto se debe a que concentran la mayor parte de la inversión global, tienen el consumo energético más intensivo y lideran el crecimiento del sector (Brick et al., 2025). En adelante, toda referencia a "data centers" englobará ambos tipos.

4.3 HYPERSCALE Y LARGE-SCALE COLOCATION: EL MODELO DOMINANTE

Los data centers hyperscale y los grandes centros colocation constituyen hoy el modelo dominante del sector y los principales motores de su crecimiento (Deloitte, 2026; Susnjara & Smalley).

Lo que los define y los hace estratégicamente relevantes para este trabajo es su perfil de consumo: instalaciones de más de 100 MW que operan sin interrupciones, con niveles de

servicio superiores al 99,999%. En España, estos centros concentraron en 2025 un consumo de 2,0 TWh (0,8% del total), con un peso creciente frente a los centros empresariales tradicionales (Spain DC, 2026).

A ello se suma su impacto sistémico: interrupciones en grandes plataformas pueden generar efectos en cadena a escala global, como la caída de AWS en octubre de 2025, que afectó a servicios como Disney+, Lyft o United Airlines, evidenciando la creciente dependencia de estas infraestructuras (Palmer et al., 2025).

A esta escala, la demanda energética es continua, fiable y masiva, lo que convierte el acceso a la **red eléctrica en el principal factor limitante** de su desarrollo (Spain DC, 2023).

4.4 INDICADORES CLAVE: EFICIENCIA Y CONSUMO ENERGÉTICO

El indicador estándar para medir la eficiencia energética de un data center es el **Power Usage Effectiveness (PUE)** que relaciona la energía total consumida por el centro de datos con la utilizada directamente por los equipos informáticos (Spain DC, 2023). Las instalaciones más avanzadas alcanzan valores de entre 1,1 y 1,5, frente a los 2–3 habituales en infraestructuras más antiguas, con implicaciones directas sobre los costes operativos y la huella ambiental (Spain DC, 2023). Esta diferencia no es menor: a la escala de un campus hyperscale, optimizar el PUE equivale a reducir en decenas de millones de euros los costes operativos.

La eficiencia energética no depende solo del diseño de la instalación, sino también de su ubicación. Las condiciones climáticas, la disponibilidad de energía renovable a precio competitivo y la proximidad a infraestructura de red de alta tensión son factores que condicionan directamente el rendimiento operativo de un data center, lo que convierte **la localización** en una decisión tanto técnica como estratégica (Susnjara & Smalley).

4.5 REQUISITOS PARA LA LOCALIZACIÓN

La elección de la ubicación de un data center es una decisión estratégica que condiciona su rentabilidad y viabilidad a largo plazo. En las instalaciones de gran escala, dos factores son determinantes por encima de los demás:

- La disponibilidad de **acceso a potencia eléctrica**: sin punto de conexión a la red con capacidad suficiente, el proyecto no es viable, independientemente del resto de condiciones. Cabe distinguir aquí entre la disponibilidad de energía renovable en el sistema, es decir, qué electricidad hay y a qué precio, y el acceso físico a esa red. Aunque ambos son necesarios, es este segundo el que actúa como principal factor limitante en la práctica, ya que obtener un punto de conexión con capacidad suficiente puede requerir años de tramitación y depende de la saturación de la red en cada zona, con independencia de cuánta energía se esté generando.
- La **conectividad de alta capacidad** mediante fibra óptica, nodos de telecomunicaciones o cables submarinos, que garantiza la transmisión de información entre el data center y sus usuarios con la menor latencia posible.

A estos factores se suman la **disponibilidad de suelo**, las **condiciones climáticas**, la **proximidad a núcleos urbanos** y la **ausencia de riesgos** físicos (inundaciones, terremotos...) o regulatorios (restricciones medioambientales) (Build Inc., 2026; Spain DC, 2023), analizados en detalle en el capítulo 6.2, aplicados al caso español.

En conjunto, el consumo energético de los data centers ha trascendido el ámbito operativo para convertirse en un **factor estratégico de primer orden**. Los data centers concentran una parte creciente del consumo eléctrico global, lo que hace que su eficiencia, sus fuentes de suministro y su impacto sobre las redes eléctricas sean relevantes tanto para operadores como para reguladores y actores del sector energético. Esta intersección entre la demanda creciente de los data centers y la capacidad del sistema eléctrico para darle respuesta sostenible constituye el eje central del análisis que se desarrolla a continuación.

Capítulo 5. EL SECTOR DE LOS DATA CENTERS

5.1 SITUACIÓN A NIVEL GLOBAL

El sector de los data centers atraviesa un período de expansión sin precedentes. A nivel global, el mercado alcanzó un valor estimado en torno a los 400.000 millones de dólares en 2024 y se proyecta que supere el billón de dólares antes de 2035, con tasas de CAGR (crecimiento anual compuesto) situadas entre el 10 y el 12% entre 2026 y 2035 (Zoting, 2025).

Tres factores explican esta expansión. El primero es la **adopción masiva del cloud computing** por parte de todo tipo de empresas. El segundo es el **auge de la IA generativa**, que ha incrementado la demanda computacional y consolidado los data centers como infraestructura crítica para el desarrollo tecnológico. El tercero es el **crecimiento de dispositivos conectados** y el **despliegue de redes 5G**, que generan volúmenes crecientes de datos que necesitan ser procesados y almacenados (Brick et al., 2025; Tamzid, 2026).

Este crecimiento queda también reflejado en el análisis de noticias del sector realizado, basado en la recopilación de 1.856 artículos mediante web scraping (metodología explicada en el apartado 3.2).

Como muestra la Figura 3, el número de noticias sobre data centers era prácticamente nulo hasta 2022, comenzó a crecer en 2023 y se disparó a partir de 2024. El volumen anual pasó de 13 noticias en 2020 a 915 en 2025, lo que supone un crecimiento de casi el 7.000% en los últimos cinco años.

Este punto de inflexión coincide con el lanzamiento de ChatGPT en noviembre de 2022, que actuó como catalizador de un ciclo de inversión masiva en infraestructura de IA. A partir de ese momento, los grandes operadores tecnológicos aceleraron sus planes de expansión, lo que se tradujo en un aumento sostenido de la demanda de capacidad de cómputo y, con ello, de data centers.

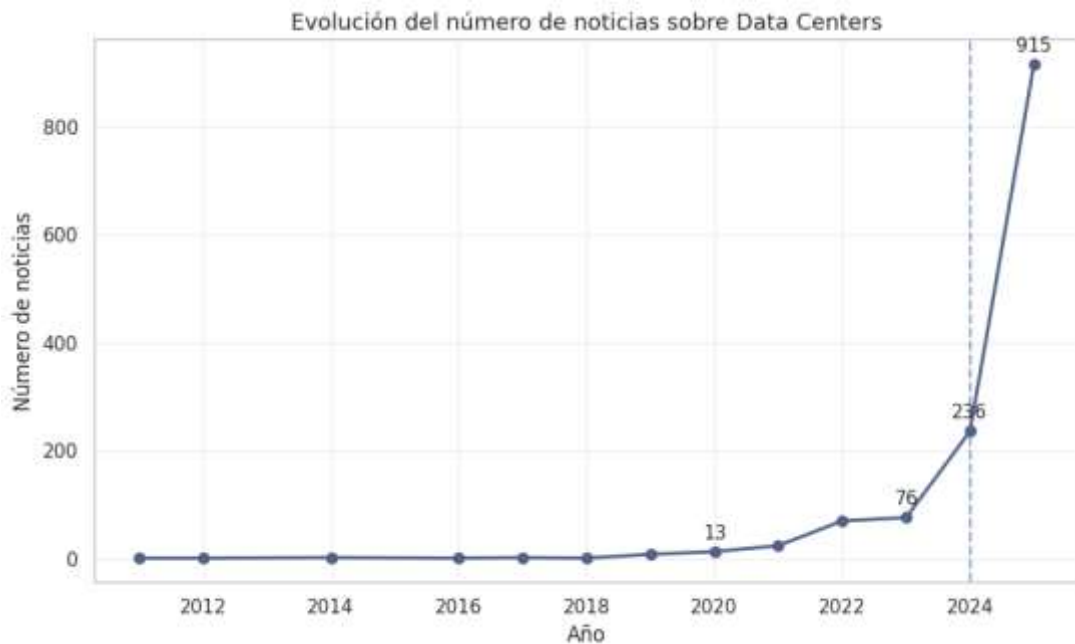


Figura 3: Evolución del número de noticias de data centers

Fuente: elaboración propia

Para confirmar que este crecimiento responde a una tendencia estructural y no a fluctuaciones puntuales, la Figura 4 muestra la evolución mediante una ventana móvil de doce meses, que suaviza la estacionalidad y permite identificar la tendencia subyacente.



Figura 4: Número de noticias (últimos 12 meses acumulados) de data centers

Fuente: elaboración propia

5.2 DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DEL CRECIMIENTO

El crecimiento del sector no es homogéneo. Aunque la expansión es global, existen diferencias entre regiones en cuanto a su madurez, ritmo de crecimiento y naturaleza de los actores involucrados. La Tabla 2 recoge una visión comparativa de las principales regiones:

Región	Cuota de mercado (2025)	Crecimiento esperado	Mercados principales	Mercados secundarios
Norteamérica	~ 40,5%	CAGR ~11% hasta 2035	Virginia del Norte, Chicago, Atlanta, Phoenix	Richmond, Des Moines
Europa	~31,5%	CAGR ~25% hasta 2029	FLAP-D ¹	Berlín, Madrid, Varsovia, región nórdica
Asia-Pacífico	~18,5%	CAGR ~31% hasta 2034	Tokio, Singapur, Sidney, Hong Kong	Malaysia, Melbourne, Johor, Seúl
Latinoamérica	~5%	CAGR moderado	Sao Paulo, Santiago, Querétaro, Bogotá	Rio de Janeiro
Oriente Medio & África	~4,5%	CAGR moderado	EAU ² , Arabia Saudí, Sudáfrica	

Tabla 2: Mercado de data centers por regiones

Fuentes: (CBRE, 2025; Lu, 2025; Warade, 2025)

Norteamérica es la región dominante en términos absolutos. Su liderazgo se basa en la concentración histórica de los principales proveedores cloud y en una infraestructura digital madura. Sin embargo, las limitaciones energéticas en los mercados más consolidados están derivando parte del crecimiento hacia mercados secundarios con mayor disponibilidad de potencia, como Richmond, Virginia (CBRE, 2025).

¹ FLAP-D: Frankfurt, Londres, Amsterdam, Paris, Dublin

² EAU: Emiratos Árabes Unidos

Asia-Pacífico es la región que crece más rápido. La demanda sigue siendo intensa en mercados como Tokio, que lidera la absorción neta en la región, mientras que China, India, Singapur y Corea del Sur concentran la mayor parte de la inversión, impulsada por la digitalización acelerada y mandatos de soberanía de datos que obligan a almacenar la información localmente (CBRE, 2025; Warade, 2025).

Latinoamérica permanece en una fase de desarrollo más reciente. São Paulo lidera la región, seguido por Santiago, Bogotá y Querétaro (México), y el crecimiento es consistente, aunque limitado por la disponibilidad de potencia y suelo en municipios clave (CBRE, 2025).

La región de **Oriente Medio y África** está experimentando un crecimiento acelerado, con Emiratos Árabes Unidos, Arabia Saudí y Sudáfrica liderando la inversión. En el caso saudí, el plan Vision 2030 está impulsando proyectos vinculados a tecnología y energías renovables como parte de su estrategia de diversificación económica (Warade, 2025).

Actualmente, **Europa** constituye la región de mayor interés estratégico. El mercado europeo está proyectado para crecer a un ritmo del 25% anual en los próximos tres años, muy por encima de la media global del 15% (JLL, 2025). Esta aceleración se produce en un contexto de creciente tensión entre una demanda que no para de crecer y una oferta limitada por las restricciones eléctricas y regulatorias en los mercados más consolidados, lo que está redirigiendo la inversión hacia nuevas geografías dentro del continente.

5.3 EL MERCADO EUROPEO: LOS MERCADOS SECUNDARIOS GANAN PROTAGONISMO

5.3.1 LA SATURACIÓN DE LOS MERCADOS FLAP-D

Durante años, el mercado europeo de data centers ha estado dominado por cinco ciudades: Frankfurt, Londres, Ámsterdam, París y Dublín, conocidas colectivamente como los mercados **FLAP-D**. Estos cinco nodos concentraban la gran mayoría de la capacidad operativa europea y eran la primera elección de los grandes operadores cloud para desplegar infraestructura en el continente.

Sin embargo, esta situación ha llegado a sus límites. La disponibilidad de espacio y energía en estos mercados es hoy extremadamente escasa: la **tasa de disponibilidad** cayó al **6,3%** en el cuarto trimestre de 2025, frente al 16,9% de 2021, y el 83% de la capacidad que está actualmente en construcción ya está comprometida con clientes antes de estar terminada (Data Centre Review, 2026; Thorpe, 2026).

A esto se suma que el coste del suelo con acceso garantizado a potencia eléctrica en estos mercados es entre 1,7 y 3,1 veces más caro que en mercados secundarios o terciarios, llegando hasta 8,8 veces en el caso del Reino Unido. Además, los tiempos de espera para conectarse a la red eléctrica en algunos de estos hubs pueden extenderse hasta una década (Data Centre Review, 2026).

5.3.2 MERCADOS SECUNDARIOS EN AUGE: LOS PAÍSES NÓRDICOS Y EUROPA DEL SUR

Ante la saturación de los mercados FLAP-D, el crecimiento europeo del sector está derivando hacia dos grandes polos geográficos alternativos: los países nórdicos y los mercados del sur y centro de Europa, entre los que destacan España, Italia, Alemania (en sus zonas menos congestionadas) y Polonia (Yadav, 2024).

Los **países nórdicos**: Suecia, Noruega, Finlandia y Dinamarca, presentan ventajas competitivas claras:

- Generan más del **90% de su electricidad a partir de fuentes renovables** lo que permite ofrecer energía a precios entre un 20 y un 30% más bajos que en Europa Occidental (Mark & Spark Solutions, 2025).
- Su **clima frío** permite enfriar los servidores de forma natural, lo que reduce significativamente los costes operativos y de refrigeración, y permite alcanzar PUE de 1,1 y 1,2 (Crosley, 2026; Mordor Intelligence, 2025).
- Los gobiernos nórdicos ofrecen **incentivos fiscales y apoyo económico** (reducciones de impuestos, compensaciones energéticas e inversión en I+D) que mejoran su competitividad frente a otros países europeos (Mordor Intelligence, 2025).

No obstante, los países nórdicos tienen una limitación relevante: su **distancia geográfica respecto a los principales centros de población y consumo** europeos implica mayores tiempos de respuesta (*latencia*). Esta distancia es aceptable para cargas de trabajo como el entrenamiento de modelos de IA, donde la latencia no es crítica, pero limitante para servicios que requieren respuesta inmediata. Además, la conectividad internacional de la región, aunque ha mejorado por las nuevas inversiones en cables submarinos, sigue siendo inferior a la de los grandes hubs del centro y sur de Europa (Crosley, 2026).

En Europa meridional y central, la dinámica es diferente. Mercados como Madrid, Berlín, Milán o Varsovia, están experimentando un crecimiento acelerado impulsado por la disponibilidad de suelo y unos plazos de conexión a la red más razonables que en los mercados FLAP-D (Yadav, 2024).

Este desplazamiento se refleja en las previsiones de crecimiento del sector: según la consultora JLL, estos mercados secundarios estaban proyectados para registrar incrementos del 49% en capacidad en 2025, frente al 16% previsto para los hubs tradicionales (FLAP-D), confirmando un cambio en el patrón de inversión europeo (Spain DC, 2026; Yadav, 2024).

Capítulo 6. ESPAÑA COMO HUB ESTRATÉGICO

6.1 POSICIONAMIENTO DE ESPAÑA EN EL MERCADO EUROPEO

España ha pasado en pocos años de ser un mercado secundario a consolidarse como el principal mercado de data centers del sur de Europa. La capacidad operativa alcanzó los 439 MW al cierre de 2025, un 24% más que en 2024 (Spain DC, 2026) y se proyecta en 500-600 MW para 2026, lo que supone multiplicar por cinco la capacidad de hace una década (Data Center Dynamics, 2025). La aceleración prevista es aún más llamativa con más de 3.300 MW en operación antes de 2030 (Demócrata, 2026): lo construido en diez años podría multiplicarse por seis en la mitad de tiempo.

La Península Ibérica acumula cerca de 14.000 MW en proyectos anunciados (Demócrata, 2026), con inversiones confirmadas superiores a 8.000 millones de euros y proyectos en cartera que alcanzan los 90.000 millones en los próximos años (Data Center Dynamics, 2025). En cuanto a la distribución de ese pipeline hasta 2030, el 33% corresponde a Aragón, el 24% a Madrid, el 8% a Barcelona, el 5% a Lisboa y el 30% restante a otras áreas (Serenio, 2026).

El mapa de España: Madrid, Barcelona y Aragón son los tres polos principales, pero el mercado también se está diversificando hacia nuevas regiones.

- **Madrid** es el mercado core del país, con alrededor del 70% de la capacidad instalada nacional y un pipeline de proyectos confirmados que supera los 780 MW, con presencia de operadores como Equinix y Microsoft. Es la plaza de referencia para los operadores que buscan latencia baja hacia el mercado europeo (Data Center Dynamics, 2025; Guilleuma et al., 2026).
- **Barcelona** destaca por su papel estratégico como punto de entrada de cables submarinos que conectan Europa con África y Oriente Medio, así como por su integración directa con las principales redes europeas. La ciudad está duplicando su cartera de proyectos futuros, alcanzando los 525 MW, lo que refleja una clara apuesta

a medio y largo plazo (Guilleuma et al., 2026). Este posicionamiento la convierte en una localización especialmente atractiva para operadores enfocados en la conectividad con el sur del Mediterráneo.

- **Aragón** es la gran sorpresa, emergiendo como uno de los hubs de IA más relevantes de Europa. La comunidad concentra el 33% del pipeline ibérico con más de 3.400 MW en desarrollo, incluyendo proyectos de AWS, Microsoft, Vantage y QTS (Guilleuma et al., 2026; Sereno, 2026). Su atractivo se basa en la disponibilidad de suelo, el acceso a energía renovable y un marco regulatorio ágil, lo que le ha valido el apodo informal de "la Virginia de Europa", en referencia al Northern Virginia norteamericano, el mayor mercado de data centers del mundo.

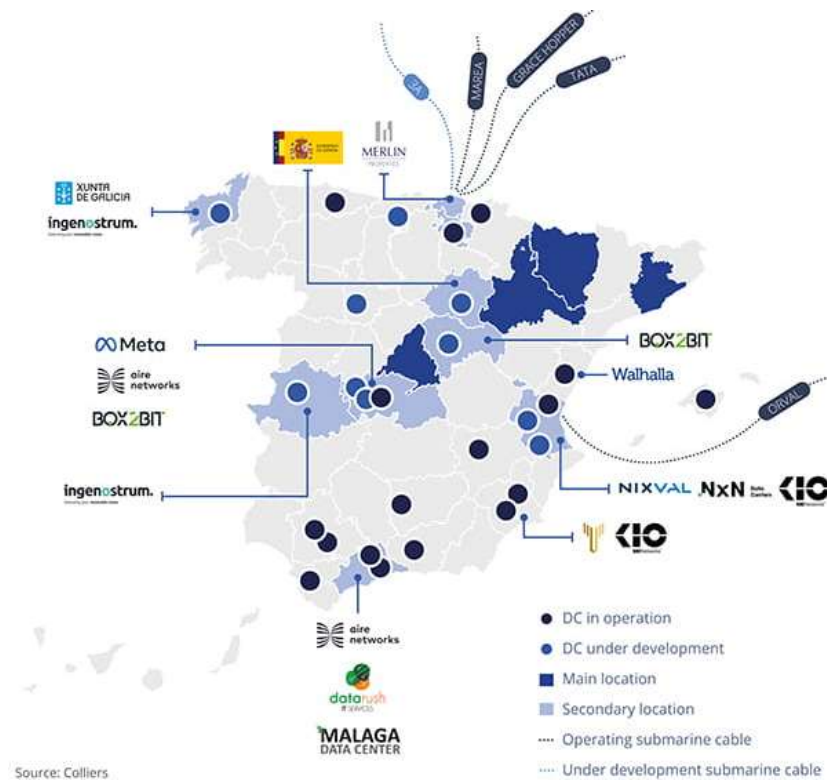


Ilustración 4: Expansión de los centros de datos en España

Fuente: (Colliers, 2024)

- **Otras regiones emergentes:** Extremadura destaca con el proyecto Nostrum Evergreen en Badajoz, declarado de interés estratégico por la Junta de Extremadura, con una inversión de cerca de 1.900 millones de euros y capacidad escalable hasta

6.2.2 DISPONIBILIDAD ENERGÉTICA

España dispone de una capacidad de generación superior a la demanda actual, lo que implica que existe margen para incorporar nuevos consumos intensivos como los data centers (Dpl news, 2026). Es decir, no solo hay infraestructura energética, sino suficiente volumen de energía disponible para abastecer proyectos de gran escala.

6.2.3 ENERGÍA RENOVABLE: ABUNDANCIA Y COMPETITIVIDAD

Más allá de la disponibilidad, la energía en España presenta una ventaja adicional en términos de calidad y coste. Más del 95% de la electricidad procede de fuentes bajas en emisiones, principalmente renovables, lo que permite ofrecer un suministro sostenible (Spain DC, 2026).

A diferencia de los países nórdicos que son dependientes de la energía hidroeléctrica, España tiene un **mix renovable diversificado**. Energía solar en el sur y eólica en el norte e interior, lo que reduce la exposición a la variabilidad climática y mejora la estabilidad del suministro. Esto facilita la firma de PPAs a precios competitivos, proporcionando visibilidad de costes a largo plazo (AleaSoft Energy Forecasting, 2025).

6.2.4 DISPONIBILIDAD DE SUELO CON ACCESO A RED

España dispone de una amplia disponibilidad de suelo industrial, con infraestructuras energéticas, logísticas y de telecomunicaciones adecuadas para este tipo de instalaciones. A diferencia de otros mercados más maduros como Londres, Frankfurt o Ámsterdam, donde el suelo es escaso y tiene mayores restricciones, en España existen aún zonas con capacidad para desarrollar proyectos de gran escala en plazos más cortos (Dpl news, 2026).

No obstante, el fuerte crecimiento del sector está empezando a ejercer presión sobre la red eléctrica, con limitaciones en el acceso a potencia en determinadas zonas y plazos de conexión cada vez más elevados. En este contexto, la Península Ibérica prevé la entrada en operación de más de **600 MW de nueva capacidad** de data centers en los próximos años, reflejando tanto la intensidad de la demanda como la necesidad de anticipar el desarrollo de

la red (Folgado, 2025). Aun así, la existencia de nuevas regiones, como Extremadura o Aragón, con mayor disponibilidad de capacidad eléctrica permite identificar oportunidades que no existen en otros mercados europeos más consolidados.

6.2.5 PROXIMIDAD A HUBS EUROPEOS Y MERCADOS EMERGENTES

La ubicación geográfica de España en el suroeste de Europa le otorga una doble ventaja: proximidad a los principales hubs europeos (Frankfurt, París, Londres o Milán), lo que garantiza latencias competitivas, y acceso estratégico a mercados con alto potencial de crecimiento digital como África y América Latina, además de conexiones directas con Norteamérica a través de cables submarinos.

6.3 ESPAÑA COMO HUB: UNA REALIDAD

La combinación de todos los factores analizados: conectividad intercontinental, energía renovable abundante, disponibilidad de suelo y escasa exposición a riesgos naturales, sitúa a España como uno de los mercados más atractivos de Europa para el desarrollo de data centers (Urbanitae, 2025). A diferencia de los grandes mercados tradicionales, España no solo no está saturada, sino que ofrece acceso geográfico directo a América Latina, el norte de África y el Atlántico, lo que la convierte en un punto de entrada natural para operadores que buscan cubrir varias regiones desde una sola ubicación (Spain DC, 2026).

Los números lo confirman: solo en 2025, los grandes operadores tecnológicos invirtieron 977 millones de euros en infraestructura en España, con Microsoft, AWS y Meta entre los principales actores (Spain DC, 2026), consolidando al país como uno de los destinos de referencia en Europa.

Capítulo 7. EL CUELLO DE BOTELLA ENERGÉTICO

7.1 EL CUELLO DE BOTELLA ENERGÉTICO EN EUROPA

A nivel global, y de forma pronunciada en Europa, la disponibilidad de potencia eléctrica se ha convertido en el **principal factor limitante** para el desarrollo de nuevas infraestructuras digitales. Lo que inicialmente era un reto operativo ha evolucionado hasta convertirse en un cuello de botella estructural que condiciona la ubicación, el ritmo de construcción y la viabilidad de los proyectos (CBRE, 2025). Entender por qué se ha llegado a esta situación requiere mirar en dos direcciones: qué está pasando con la demanda de energía de los data centers, y qué capacidad tiene la red para responder.

Por el lado de la **demand**a, la irrupción de la IA ha transformado las exigencias energéticas del sector. Hasta hace una década, la densidad de potencia media por rack en un data center era de aproximadamente **3 kW**; en 2024, la media del sector estaba en torno a los **10 kW**; hoy, las instalaciones orientadas a cargas de IA operan por encima de los **30 kW**, con picos que alcanzan 100 kW o más en entornos de entrenamiento intensivo (Osore, 2024; Revista Cloud Computing, 2026). Este incremento se debe tanto al mayor volumen de procesamiento como al aumento del calor generado, que obliga a incorporar sistemas de refrigeración más avanzados y que consumen más, como la refrigeración líquida (Osore, 2024).

Por el lado de la **oferta**, las redes eléctricas europeas, diseñadas en un principio para un perfil de consumo industrial y residencial muy distinto, no han evolucionado al mismo ritmo. La expansión impulsada por los data centers y la IA está generando un **desajuste estructural** que limita el desarrollo del sector (IEA, 2025).

Como consecuencia, la disponibilidad de capacidad en los principales mercados europeos ha caído a mínimos históricos, con gran parte del pipeline ya comprometido antes de su finalización. Esta escasez no responde a limitaciones de suelo o capital, sino a la incapacidad del sistema eléctrico para conectar nuevas instalaciones al ritmo que exige el mercado.

Ante esta situación, los operadores están adoptando tres estrategias principales: contratos PPA a largo plazo, desarrollo de generación propia asociada a los centros, y relocalización de proyectos hacia regiones con mayor disponibilidad de capacidad eléctrica. De hecho, el sector de los data centers se ha convertido en el **principal usuario global de PPAs de energía renovable**, creando seguridad financiera para quienes invierten en nueva capacidad renovable y asegurando suministro predecible para quien lo consume (Spain DC, 2026).

Esta dinámica introduce una lógica que va más allá del cuello de botella: los data centers no son solo un problema para el sistema eléctrico, son también una **oportunidad** para él, ya que son grandes consumidores de energía continua y predecible que permiten a las utilities justificar inversiones en nueva capacidad renovable (AleaSoft Energy Forecasting, 2025).

7.2 EL SISTEMA ELÉCTRICO ESPAÑOL: VENTAJA EN UN ENTORNO DE ESCASEZ

En este contexto, España presenta una posición especialmente favorable. La elevada penetración de renovables ha generado un sistema con abundante oferta de electricidad que en determinados periodos supera la demanda, dando lugar a vertidos y a **precios cero o negativos**. Esta situación, lejos de ser una distorsión, representa una oportunidad para los data centers: asegurar suministro renovable a precios competitivos mediante PPAs a largo plazo, fijando costes predecibles en un entorno de elevada volatilidad energética (AleaSoft Energy Forecasting, 2025).

La relación es también ventajosa en sentido inverso: los data centers pueden actuar como palanca para mejorar la eficiencia del sistema eléctrico. La incorporación de grandes consumidores permite absorber el excedente de energía, reduciendo los vertidos y mitigando la aparición de precios cero o negativos en el mercado (AleaSoft Energy Forecasting, 2025).

Sin embargo, **el acceso a la red es el principal reto pendiente**. Los mapas de capacidad publicados en septiembre de 2025 confirmaron que más del 80% de los nodos de la red están

saturados, alcanzando el 90,9% en Madrid (AleaSoft Energy Forecasting, 2025; Delgado, 2026).

El apagón ocurrido en España el 28 de abril de 2025 dejó sin electricidad a toda la península y evidenció que la ventaja competitiva del país no descansa solo en la abundancia de energía renovable. Es igualmente necesaria la capacidad de garantizar un suministro fiable y transportarlo de forma segura hasta el punto de consumo (WSP, 2025). En respuesta, el gobierno ha anunciado una inversión de 13.600 millones de euros para expandir la red hasta 2030, con **3,8 GW** adicionales asignados al sector (Dpl news, 2026).

7.3 CONVERGENCIA ENTRE DATA CENTERS Y ENERGÍA

La relación entre ambos sectores ha evolucionado desde una dependencia técnica, los data centers como meros consumidores de electricidad, hacia una interdependencia estratégica en la que cada sector influye activamente en la dinámica del otro. Los apartados anteriores ya ilustran esta lógica: los data centers necesitan la energía y la red que gestionan las utilities; y estas necesitan a los data centers como consumidores ancla para integrar renovables y estabilizar el sistema.

Para respaldar esta convergencia con evidencia empírica, se utiliza el análisis de noticias realizado en este trabajo que permite cuantificarla de forma directa. La presencia de menciones a data centers en artículos del sector energético era prácticamente residual hasta 2023, y se disparó a partir de 2024, alcanzando el 12,7% ese año y el 15,7% en 2025 (Figura 6). Este crecimiento presenta una clara aceleración desde el cuarto trimestre de 2023, coincidiendo con la consolidación de la inteligencia artificial como vector de demanda y los primeros grandes anuncios de inversión en España.

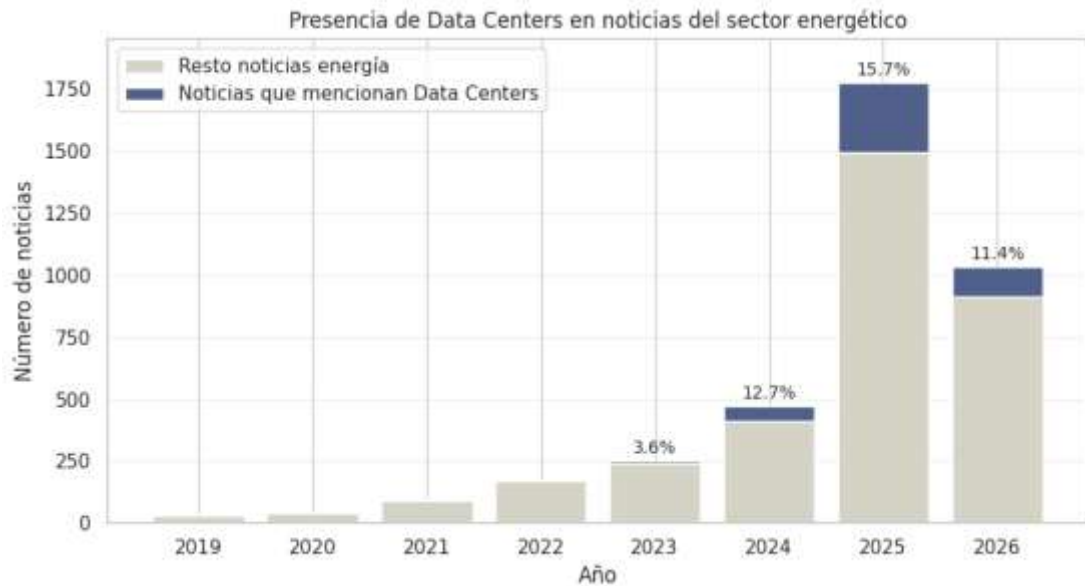


Figura 6: Presencia de Data Centers en noticias del sector energético

Fuente: elaboración propia

La correlación temporal de la Figura 7 muestra que el volumen de noticias sobre data centers y el subconjunto de noticias energéticas que los mencionan evolucionan de forma paralela y sincronizada a partir de 2024, apuntando a una interdependencia real y creciente.

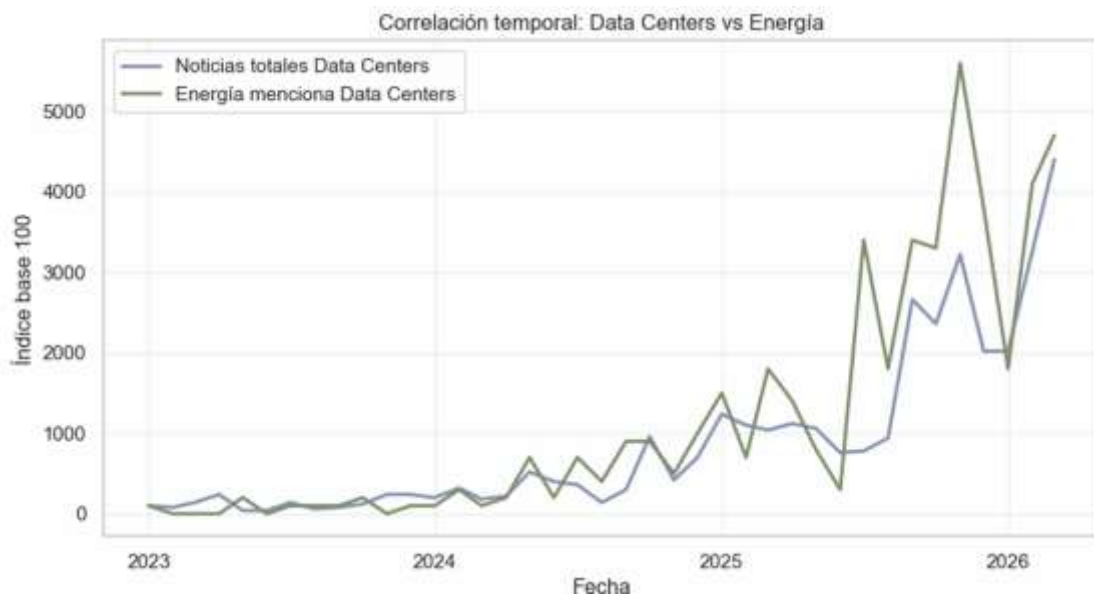


Figura 7: Correlación temporal de Data Centers vs Energía – Índice base 100

Fuente: elaboración propia

Para facilitar la comparación, ambas series se han normalizado con un índice base 100 tomando como referencia el periodo 2019-2022, por lo que se refleja crecimiento relativo y no magnitudes absolutas.

Esta convergencia se materializa en tres dimensiones clave.

En primer lugar, la **escala del consumo**: la IEA proyecta que el consumo eléctrico global de data centers se duplicará para 2030, alcanzando cerca de 945 TWh anuales (Revista Cloud Computing, 2026), casi cuatro veces el consumo eléctrico total de España en 2025 (Red Electrica, 2026). A esta escala, los data centers dejan de ser meros consumidores para convertirse en actores que condicionan la planificación del sistema eléctrico.

En segundo lugar, la **integración energética**: los operadores están adoptando estrategias propias del sector energético, como la firma de **PPAs a largo plazo**, el desarrollo de generación asociada y la participación en mecanismos de flexibilidad de la demanda.

En tercer lugar, la **oportunidad estratégica para las utilities**: los data centers representan un cliente estructural de alto valor, con demanda continua, elevada y predecible, capaz de justificar inversiones en nueva capacidad renovable y en infraestructura de red.

Es en este contexto donde la posición de Iberdrola adquiere especial relevancia estratégica para el análisis de este trabajo.

Capítulo 8. EL PAPEL DE IBERDROLA

8.1 PERFIL Y POSICIÓN COMPETITIVA DE IBERDROLA

Iberdrola es actualmente la primera utility eléctrica de Europa por capitalización bursátil y una de las mayores del mundo, con más de 135.000 millones de euros a cierre de 2025. Con presencia en más de 20 países y una capacidad instalada de 58.000 MW, opera activos de energía eólica, solar, hidráulica y redes de distribución y transporte. La compañía ha construido en las últimas dos décadas una posición de liderazgo global en la transición energética, reconocida como la primera eléctrica en los índices Dow Jones Best-In-Class de sostenibilidad (Iberdrola, 2025b, 2026c).

En España, Iberdrola es el **operador dominante en generación renovable** y ocupa una posición central en la infraestructura eléctrica nacional. Esta posición no es meramente cuantitativa: la empresa ha desarrollado capacidades organizativas, tecnológicas y relacionales, con reguladores, administraciones y grandes clientes industriales, que difícilmente pueden ser replicadas por actores entrantes en el corto plazo. Esta ventaja de posición es relevante en un sector donde la viabilidad de los proyectos depende en gran medida de la capacidad de navegar procesos de conexión a la red, obtener permisos medioambientales y estructurar acuerdos de suministro a largo plazo.

En su Plan Estratégico 2025-2028, presentado en el Capital Markets Day del 24 de septiembre de 2025, Iberdrola anunció inversiones brutas de 58.000 millones de euros, orientadas principalmente a redes eléctricas en Reino Unido y Estados Unidos, con 9.000 millones para la Península Ibérica. El plan reconoce explícitamente los data centers, junto al vehículo eléctrico y las bombas de calor, como uno de los vectores de crecimiento de la demanda eléctrica que justifican la inversión en infraestructura de red, y prevé alcanzar más de 60 GW de capacidad instalada en 2028 (Iberdrola, 2025d).

8.2 LA POSICIÓN DE IBERDROLA EN EL SECTOR DE DATA CENTERS

La relación de Iberdrola con el sector de data centers ha evolucionado de forma progresiva, siguiendo la misma lógica de convergencia entre energía e infraestructura digital descrita en el capítulo anterior.

En una primera fase, Iberdrola participó en el sector de data centers de forma principalmente pasiva, actuando como proveedor de energía mediante contratos PPA para el suministro de electricidad renovable certificada. En 2025, la compañía consolidó este posicionamiento con más de 1.555 MW de capacidad renovable contratada con AWS a nivel global, ampliando su alianza en febrero de ese mismo año con 476 MW adicionales en cinco países, incluyendo 257 MW en España (El periódico de la energía, 2025).

Sin embargo, el modelo como proveedor captura solo una parte del valor potencial de Iberdrola. Sus capacidades diferenciales permiten evolucionar hacia un rol más activo en el sector. A continuación, se presentan las cinco capacidades clave que sustentan este potencial y que sirven de base para el análisis estratégico del siguiente capítulo:

- **Generación renovable certificada a escala:** Iberdrola dispone de una de las mayores carteras de generación renovable a nivel global, lo que le permite firmar contratos PPA a largo plazo con energía 100% renovable certificada, un requisito clave para los hyperscalers. La combinación de eólica, solar e hidráulica reduce la variabilidad de las renovables y permite un suministro más estable. Además, al venir directamente de su propia generación y no de mercados secundarios, este suministro ofrece mayor fiabilidad y trazabilidad.
- **Acceso a la red eléctrica y suelo con conexión asegurada:** A través de su filial CPD4Green, Iberdrola ha asegurado emplazamientos con acceso garantizado a la red de alta tensión para más de 700 MW en zonas estratégicas próximas a Madrid, con potencial para otros 5.000 MW en España. En un sector donde el acceso a la red es el principal cuello de botella, esta posición supone una ventaja diferencial frente a operadores tecnológicos. Su conocimiento del sistema eléctrico, la relación con Red

Eléctrica de España, actualmente denominada Redeia (REE) y la capacidad de gestionar conexiones dentro de una utility regulada le permiten acceder a un recurso crítico difícilmente replicable (Iberdrola, 2025a).

- **Capacidad de estructurar soluciones integradas:** A diferencia de un proveedor de energía puro, Iberdrola puede ofrecer a un operador de data centers un paquete integrado: suelo con conexión a red, suministro eléctrico renovable 24/7 y participación en el propio activo. Este modelo reduce la complejidad para el cliente y permite a Iberdrola capturar valor en distintos puntos de la cadena.
- **Capacidad financiera para compromisos de largo plazo:** La solidez financiera de Iberdrola le permite comprometerse en proyectos de gran escala con horizontes de inversión de diez a veinte años. En el sector de data centers, donde los proyectos requieren certidumbre a largo plazo sobre el socio energético, esta capacidad se convierte en un factor clave de selección para los hyperscalers.
- **Reputación institucional y red de relaciones:** La reputación de Iberdrola como actor de referencia en la transición energética, junto con su red de relaciones con administraciones públicas, reguladores y operadores del sistema eléctrico se traduce en menores tiempos de tramitación, mejor acceso a información regulatoria y mayor credibilidad ante los operadores hyperscale en procesos de selección de socios energéticos.

El análisis formal de estas cinco capacidades, y de si su ventaja es sostenible en el tiempo o contestable por competidores, se desarrolla en el apartado 9.5.

Capítulo 9. EVALUACIÓN DE LA OPORTUNIDAD

Los capítulos anteriores han establecido un diagnóstico claro: el sector de data centers atraviesa una expansión impulsada por la IA y el cloud computing; España reúne condiciones diferenciales para atraer infraestructura digital; y la energía se ha convertido en el factor limitante y punto de unión entre ambos sectores. Iberdrola, como operadora energética con posición de liderazgo renovable en España, ocupa una posición potencialmente privilegiada en esta convergencia.

Sin embargo, identificar una oportunidad no equivale a justificar una entrada estratégica. Es necesario evaluar de forma estructurada el entorno del sector de data centers, compararlo con el energético y determinar si Iberdrola dispone de las capacidades para capturar esta oportunidad de forma sostenible.

Con este objetivo, el capítulo se estructura en tres bloques: análisis del entorno mediante PESTEL; síntesis a través de la matriz DAFO; y evaluación de la sostenibilidad de la ventaja mediante el marco VRIO.

La pregunta que guía es: ¿respaldan los datos la hipótesis de que el sector de data centers ofrece a Iberdrola una oportunidad más atractiva que la de mantenerse únicamente como proveedor energético? Y si es así, ¿qué forma debería adoptar esa entrada?

9.1 ANÁLISIS PESTEL: SECTOR DE DATA CENTERS

Objetivo y metodología

El modelo PESTEL analiza el atractivo de un sector a partir de factores macroeconómicos, tecnológicos, sociales, medioambientales y regulatorios. En el caso de los data centers, permite evaluar si el entorno favorece la entrada de Iberdrola e identificar los principales riesgos.

El análisis se apoya en los resultados del análisis de noticias descrito en el apartado 3.2: la clasificación de 1.856 titulares del sector de data centers mediante un diccionario de palabras clave (ver apartados IV y V del Anexo II) que permite identificar qué dimensiones del entorno generan mayor cobertura mediática y, a través del modelo VADER, con qué tono son percibidas. Dado que se trabaja con titulares cortos, el 76% tiene entre 10 y 20 palabras (Figura 1), las puntuaciones de sentimiento son moderadas. En términos absolutos la escala va de -1 a $+1$, pero los valores medios oscilan entre $-0,03$ y $+0,03$ dando importancia a la **dirección relativa** entre categorías, y no a la magnitud.

Un análisis PESTEL útil no solo identifica qué factores afectan al sector, sino también con qué intensidad y en qué dirección. Para ello, el **volumen de noticias** sirve como proxy de la importancia de cada dimensión, mientras que el **sentimiento** indica si ese factor es una palanca o un riesgo. Dado que las tres dimensiones con mayor presencia concentran más del 95% de las menciones, el análisis narrativo se centra en ellas, complementado con una lectura de las categorías con sentimiento más extremo.



Figura 8: Importancia de cada dimensión PESTEL – Data Centers

Fuente: elaboración propia

Como muestra la Figura 8, las dimensiones con mayor presencia en el dataset son **Tecnológica** (~730 noticias), **Económica** (~540) y **Medioambiental** (~490), que en conjunto concentran más del 95% de las menciones clasificadas.

La Figura 9 revela que el sentimiento más positivo corresponde a las categorías Económica (+0,024) y Social (+0,025), mientras que Legal (-0,026) y Medioambiental (-0,015) presentan los valores más negativos.

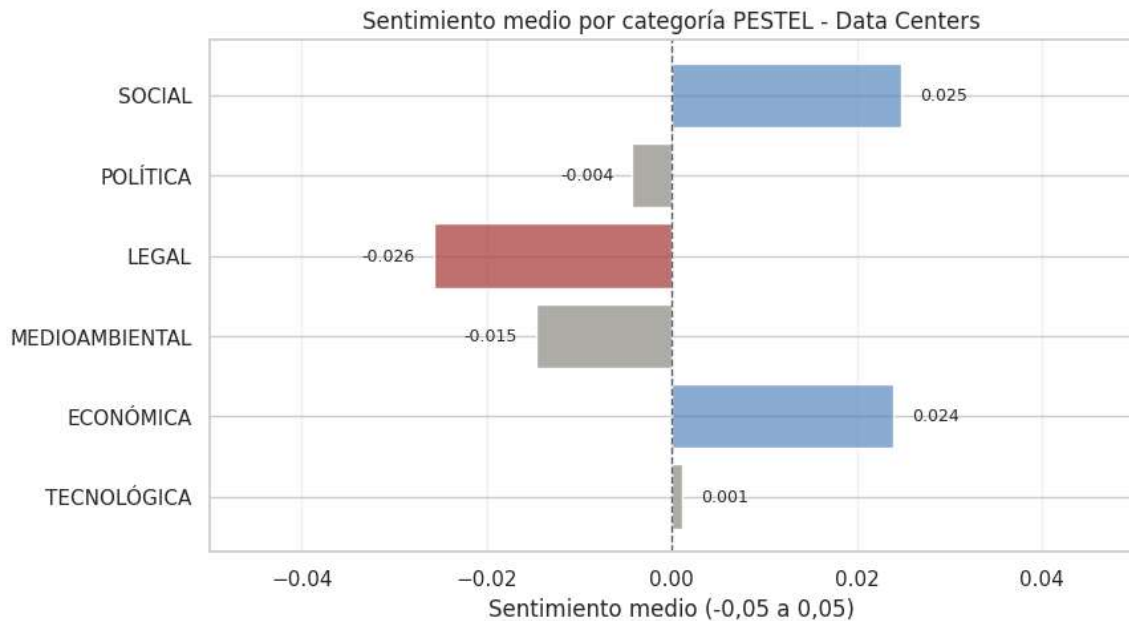


Figura 9: Sentimiento medio por categoría PESTEL – Data Centers

Fuente: elaboración propia

Para las tres categorías con mayor peso, el análisis de las palabras más frecuentes en los titulares clasificados ofrece una capa adicional de interpretación. La Figura 10 recoge los cinco términos más mencionados en cada una de ellas.

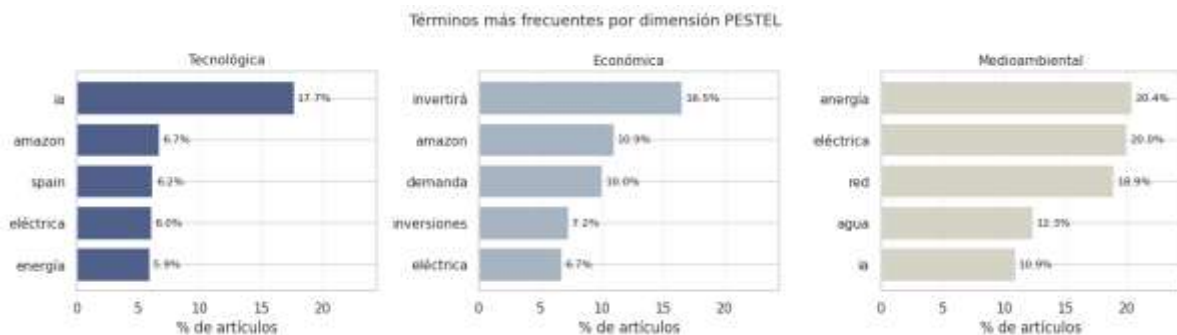


Figura 10: Top 5 palabras por categoría PESTEL – Data Centers

Fuente: elaboración propia

Dimensión Tecnológica: Sentimiento neutro, cobertura dominante

Con casi el 40% de noticias clasificadas es la categoría con mayor presencia. Los términos más frecuentes son *ia* (17,7%), *Amazon* (6,7%), *spain* (6,2%), *eléctrica* (6,0%) y *energía* (5,9%). La presencia de *eléctrica* y *energía* dentro de la categoría tecnológica refleja que la energía se ha integrado en el discurso del sector como un componente crítico, y no como un recurso auxiliar.

El sentimiento prácticamente neutro es coherente con una cobertura informativa: el discurso mediático describe inversiones, capacidades y expansiones sin emitir juicios de valor marcados, lo que indica que la tecnología y la IA se perciben como motores reconocidos del sector, cuyo impulso ya se da por descontado.

Dimensión Económica: Sentimiento positivo, señal de atractivo inversor

Con 540 noticias y un sentimiento de +0,024, es la categoría con el tono más positivo junto a Social. Los términos dominantes: *invertirá* (16,5%), *Amazon* (11,0%), *demanda* (10,0%), *inversiones* (7,2%), *eléctrica* (6,7%), confirman que el sector se percibe ante todo como un destino prioritario de capital, con AWS como actor central en España.

Este tono positivo es coherente con la realidad: España captó más de 34.100 millones de euros en 2024 en proyectos de grandes tecnológicas y se consolida como hub del sur de Europa, con previsiones de fuerte crecimiento hasta 2026 y un pipeline que podría alcanzar los 90.000 millones (Data Center Dynamics, 2025).

No obstante, el carácter moderado del sentimiento refleja con precisión la tensión estructural del mercado: el capital existe y fluye hacia el sector, pero la infraestructura necesaria para desplegarlo, especialmente el acceso a la red eléctrica que no crece al mismo ritmo.

Dimensión Medioambiental: Sentimiento mixto, relevancia creciente

Con 490 noticias y sentimiento de -0,015, es la tercera dimensión por volumen y la segunda más negativa. Los términos dominantes son *energía* (20,4%), *eléctrica* (20,0%), *red*

(18,9%), *agua* (12,4%) e *ia* (10,9%), lo que indica que el debate no se limita a emisiones, sino también a presión sobre recursos hídricos y congestión de la red.

El tono negativo se explica en gran medida por el desarrollo de un marco regulatorio más exigente. La Directiva de Eficiencia Energética (UE) 2023/1791 introduce obligaciones de transparencia en consumo energético, uso de agua, emisiones y reutilización del calor, mientras que España avanza en una regulación específica para reforzarlos, liderada por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) (Cueto, 2025).

Sin embargo, en España cerca del 95% de la electricidad consumida por operadores proviene de fuentes bajas en carbono, lo que puede reducir el riesgo regulatorio (Spain DC, 2026).

Dimensión Legal: El principal riesgo del sector

Aunque con menor volumen, la dimensión legal presenta el sentimiento más negativo (-0,026). Esto se puede deber al endurecimiento regulatorio en España que podría traducirse en una caída de hasta el 30% en la inversión directa, si los operadores optan por mercados con marcos más ágiles como Francia o Portugal (Moreno, 2026).

9.2 ANÁLISIS PESTEL: SECTOR ENERGÉTICO

El PESTEL del sector energético tiene un propósito distinto al anterior: no evalúa la atractividad del mercado, sino busca caracterizar el entorno en el que opera Iberdrola. El objetivo es identificar en qué dimensiones el entorno energético presenta tensiones que limitan el crecimiento orgánico de una utility tradicional, y en qué medida la expansión hacia data centers puede ser una respuesta estratégica a ello.

Como muestra la Figura 11, el perfil PESTEL del sector energético es diferente al de data centers. Las dimensiones dominantes son **Medioambiental** (~720 noticias) y **Tecnológica** (~570), seguidas de **Política** (~460) y **Económica** (~420).

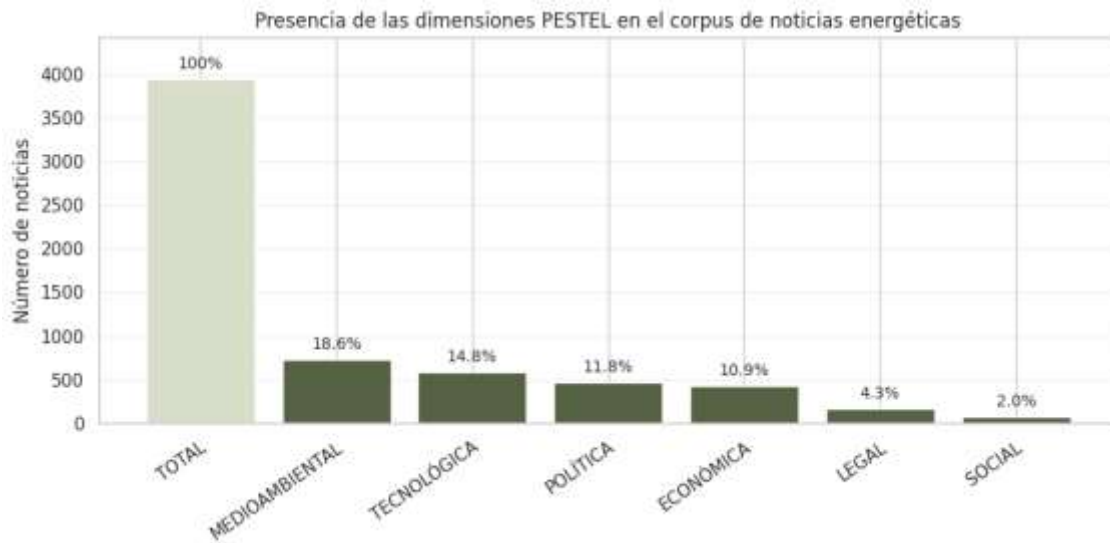


Figura 11: Importancia de cada dimensión PESTEL – Energía

Fuente: elaboración propia

El rasgo más llamativo del sentimiento (Figura 12) es que **todas las categorías presentan valores negativos o próximos a cero**, sin ninguna que destaque claramente en positivo, siendo la más negativa Política. Este perfil contrasta con fuerza con el del sector de data centers, donde Económica y Social acumulaban valores más positivos.

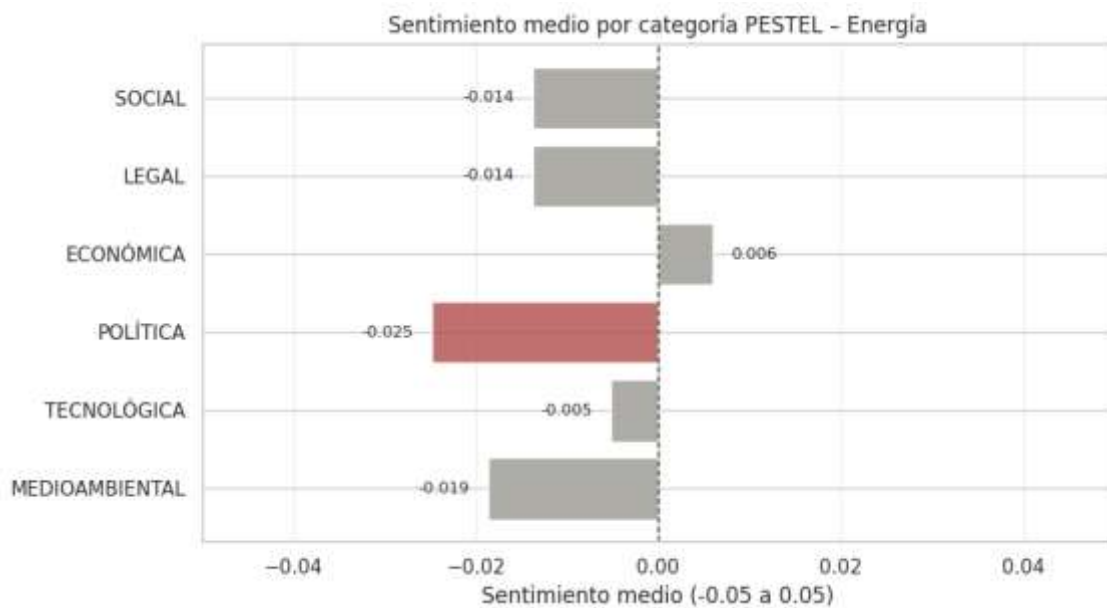


Figura 12: Sentimiento medio por categoría PESTEL – Energía

Fuente: elaboración propia

Dimensión Medioambiental

Es la categoría dominante, coherente con que la transición renovable es el eje del sector. Sin embargo, el sentimiento negativo refleja que la abundancia de generación renovable, que genera precios competitivos y posiciona bien a España, introduce inestabilidad al convivir con una red de transporte que no ha crecido al mismo ritmo. El apagón del 28 de abril de 2025, que dejó sin suministro a toda la península, evidenció que una red con alta penetración renovable requiere inversiones proporcionales en almacenamiento, interconexiones y gestión de la frecuencia (WSP, 2025).

Dimensión Tecnológica

La adopción tecnológica en el sector energético presenta un tono neutro. En este contexto, la creciente exigencia de grandes consumidores, que demandan suministro renovable certificado 24/7 con garantías de origen horario, está impulsando el desarrollo de soluciones como almacenamiento en baterías y tecnologías de eficiencia como la refrigeración líquida, que permiten una gestión energética más avanzada.

Dimensión Política

Es la categoría con el tono más negativo del análisis energético. Aunque el marco regulatorio de redes garantiza retornos predecibles para Iberdrola en su negocio tradicional, la creciente intervención pública en aspectos como la planificación de la red, los permisos y el acceso a capacidad introduce incertidumbre sobre los tiempos de desarrollo de nuevos proyectos.

Dimensión Económica

Es la única categoría en terreno positivo, y viene precisamente de los nuevos vectores de demanda: el crecimiento de los data centers y los vehículos eléctricos que compensan el estancamiento de la demanda eléctrica tradicional. El consumo eléctrico de los data centers en España pasará de 200 MW en 2024 a 730 MW en 2026, convirtiéndolos en el segmento industrial de mayor crecimiento de demanda garantizado a corto plazo (Lardizabal, 2025).

9.3 ¿POR QUÉ LOS DATA CENTERS?

La comparación de ambos análisis PESTEL produce una conclusión clara. El sector de data centers tiene un perfil dinámico, con mayor atractivo de crecimiento y un riesgo regulatorio acotado. El sector energético, en cambio, enfrenta mayor negatividad por la saturación de la red y una complejidad regulatoria que reduce su potencial de crecimiento orgánico. Para Iberdrola, esto no implica abandonar su negocio central, que es la fuente de sus ventajas competitivas, sino aprovechar esas ventajas en un segmento adyacente de mayor potencial.

9.4 ANÁLISIS DAFO DE LA OPORTUNIDAD PARA IBERDROLA

La matriz DAFO sintetiza los hallazgos del análisis externo (oportunidades y amenazas identificadas en el PESTEL) con un diagnóstico interno de los recursos y capacidades propios de Iberdrola (fortalezas y debilidades). El objetivo es determinar si Iberdrola está en condiciones de capturar la oportunidad que el entorno ofrece, y qué riesgos debe gestionar.

Factores Internos:

Fortalezas (+)	Debilidades (-)
Liderazgo en generación renovable en España y Europa	Ausencia de competencias técnicas propias en operación de data centers
Acceso privilegiado a puntos de conexión a la red de alta tensión	Distancia cultural y organizativa respecto a clientes del sector tecnológico
Capacidad financiera para estructurar proyectos de gran escala	Riesgo de dispersión estratégica en un negocio adyacente
Cartera activa de PPAs con grandes operadores tecnológicos (AWS y Equinix)	
Red de relaciones con Redeia, administraciones y reguladores	

Tabla 3: Análisis DAFO de Iberdrola – Factores internos

Fuente: elaboración propia

Factores Externos:

Oportunidades (+)	Amenazas (-)
Demanda estructural de energía renovable por parte de hyperscalers	Riesgo regulatorio: Real Decreto MITECO puede frenar proyectos y alargar plazos
España como hub estratégico de data centers en Europa del Sur	Incertidumbre sobre la estabilidad del sistema eléctrico tras el apagón de abril 2025
Saturación de los mercados FLAP-D que redirige inversión a España	Competencia de utilities europeas con estrategias similares
Precios negativos del mercado spot: oportunidad para PPAs competitivos	Congestión de nodos en Madrid que puede limitar proyectos propios
Marco europeo (DEE, Directiva 2023/1791) que exige transparencia y eficiencia	Plazos de conexión a la red crecientes incluso para operadores establecidos

Tabla 4: Análisis DAFO de Iberdrola – Factores externos

Fuente: elaboración propia

La lectura estratégica del DAFO apunta a una conclusión principal: las fortalezas de Iberdrola son precisamente las que el sector más necesita, energía renovable, acceso a red, capacidad financiera, y las debilidades son gestionables mediante alianzas con operadores especializados. Las amenazas más relevantes, riesgo regulatorio y saturación de nodos, son externas y afectan al conjunto del mercado, no exclusivamente a Iberdrola, lo que no las elimina, pero sí las relativiza.

9.5 ¿ES SOSTENIBLE LA VENTAJA DE IBERDROLA?

El DAFO establece que Iberdrola tiene una posición favorable hoy. Pero la pregunta relevante es si esa posición puede mantenerse frente a la acción de competidores. Para responderla, se aplica el marco VRIO, que evalúa si los recursos clave de Iberdrola son Valiosos, Raros, difíciles de Imitar y bien Organizados internamente (ESIC University, 2025). Se analizan las cinco capacidades identificadas en el apartado 8.2:

Acceso a la red y suelo con conexión asegurada:

- **Valiosa:** elimina el principal cuello de botella del sector.
- **Rara:** pocos operadores del sector disponen de una cartera de suelo con conexión garantizada a la red de alta tensión a esta escala, y ninguno con la posición institucional de una utility regulada.
- **Difícil de imitar:** combina activos físicos construidos durante décadas, permisos regulatorios y relaciones institucionales con Redeia que no pueden adquirirse en el mercado abierto.
- **Bien organizada:** a través de CPD4Green como vehículo específico para este negocio.

Cartera de generación renovable certificada a escala:

- **Valiosa:** los hyperscalers exigen neutralidad de carbono.
- **Rara:** pocos actores pueden ofrecer energía renovable certificada directamente desde su propia cartera a la escala que requieren las instalaciones de gran formato.
- **Difícil de imitar:** requiere una cartera de activos eólicos y solares construida durante años con contratos de largo plazo ya cerrados.
- **Bien organizada:** a través de sus estructuras de gestión de energía y PPAs.

Capacidad de estructurar soluciones integradas:

- **Valiosa:** combinar suelo, energía y participación accionarial en un único paquete reduce la complejidad para el cliente hyperscaler.
- **Rara:** primer modelo de este tipo ejecutado en España por una utility, integrando los tres elementos en un único paquete.
- **Difícil de imitar:** con matices; otras utilities europeas con posición renovable podrían replicarlo si el modelo resulta exitoso.
- **Bien organizado:** sí, con una estructura específica diseñada para este negocio que separa la gestión del activo digital de las operaciones tradicionales de la utility.

Capacidad financiera para compromisos de largo plazo:

- **Valiosa:** la solvencia del socio energético es un factor de selección crítico en proyectos de cientos o miles de millones a décadas vista.
- **Rara:** no; otros grandes grupos energéticos europeos disponen de balance y calificación crediticia comparables.

Reputación institucional y red de relaciones:

- **Valiosa:** acorta plazos de tramitación y refuerza la credibilidad ante clientes y administraciones.
- **Rara:** moderadamente; pocas empresas combinan reconocimiento ESG global con relaciones institucionales profundas en el mercado energético español.
- **Difícil de imitar:** parcialmente, la reputación se construye en décadas, aunque otras utilities con presencia en España presentan credenciales similares en algunos atributos.
- **Bien organizado:** sí, aunque erosionable si los competidores refuerzan su presencia institucional en España a medio plazo.

Capacidad	V	R	I	O	Clasificación
Acceso a la red y suelo con conexión	✓	✓	✓	✓	Ventaja sostenible
Cartera renovable certificada a escala	✓	✓	✓	✓	Ventaja sostenible
Modelo de solución integrada (JV)	✓	✓	~	✓	Ventaja en consolidación
Capacidad financiera	✓	X	X	✓	Paridad competitiva
Reputación institucional y relaciones	✓	~	~	✓	Paridad competitiva

Tabla 5: Análisis VRIO de las capacidades clave de Iberdrola

Fuente: elaboración propia

Capítulo 10. RESULTADOS

Los capítulos anteriores han construido un diagnóstico basado en datos que permite evaluar si Iberdrola está en condiciones de capturar la oportunidad que el sector de data centers ofrece. Este capítulo presenta los resultados y la evidencia que los valida: la creación de Echelon Iberdrola Digital Infra (Iberdrola, 2025a), una operación no anticipada en el diseño inicial del TFG que constituye una confirmación directa de la hipótesis estratégica planteada.

10.1 RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE NOTICIAS

Evolución temporal e interés mediático

El crecimiento exponencial del volumen de noticias sobre data centers confirma que el sector ha pasado a ser tema de agenda principal (Figura 3). La nube de palabras (Figura 5) refuerza esta lectura: los términos dominantes son *inversión* e *invertir*, y junto a ellos aparecen términos energéticos como *energía*, *red* y *eléctrica* en posiciones relevantes. El sector se percibe como destino prioritario de capital, con la energía como componente central.

Convergencia entre data centers y energía

Esta relación entre capital y energía no es casual. La presencia de menciones a data centers en las noticias del sector energético pasó del **3,6% en 2019 al 15,7% en 2025** (Figura 6). La correlación temporal (Figura 7) muestra que ambas series evolucionan de forma sincronizada a partir de 2024. No son dos sectores que se cruzan de forma puntual, sino dos sistemas que integran sus lógicas de forma acelerada e irreversible.

Análisis PESTEL por sentimiento

El contraste entre ambos perfiles PESTEL es la señal más significativa. En el dataset de data centers, las categorías de mayor peso presentan sentimiento positivo o neutro, con el riesgo concentrado en la dimensión Legal, cuantitativamente minoritaria. En el energético, en

cambio, todas las dimensiones presentan valores negativos o neutros, y la única algo positiva es la Económica, impulsada precisamente por los data centers. El entorno del sector digital es más dinámico y favorable que el energético, y esa diferencia es la que justifica la entrada.

10.2 LA JOINT VENTURE ECHELON IBERDROLA DIGITAL INFRA

El modelo: de proveedor a participante activo

El mayor potencial de creación de valor para Iberdrola no reside en permanecer como proveedor de energía, modelo con márgenes predecibles pero limitados, sino en participar activamente en la infraestructura misma.

El modelo más coherente con las fortalezas del VRIO es una joint venture en la que Iberdrola aporta sus dos capacidades sostenibles: acceso a la red con suelo conectado y suministro renovable certificado, a cambio de una participación en los ingresos, mientras el socio especializado asume permisos, diseño, construcción, comercialización y gestión operativa diaria. Este esquema permite a Iberdrola actuar como el socio habilitador que hace posible el proyecto sin necesidad de desarrollar competencias técnicas que no posee.

Este modelo no es nuevo en España: alianzas como la de Merlin Properties con Edged Energy (2021) han demostrado que combinar activos propios con conocimiento técnico especializado acelera los despliegues. Lo que distingue a Echelon Iberdrola Digital Infra es la naturaleza del socio energético: **Iberdrola es la primera utility que ha ejecutado un modelo integrado** que combina acceso a red, generación renovable y participación directa en la infraestructura (Data Center Dynamics, 2025; Menear, 2021).

La Joint Venture con Echelon: estructura y datos

En noviembre de 2025, Iberdrola y Echelon Data Centres completaron la creación de Echelon Iberdrola Digital Infra, una de las **mayores joint ventures europeas** entre una empresa energética y un desarrollador de data centers, con una inversión prevista de más de 2.000 millones de euros (Iberdrola, 2025c).

La estructura de la alianza se ajusta exactamente al modelo descrito:

- **Iberdrola (20%, a través de su filial CPD4Green)** aporta suelo con conexión a la red, más de 700 MW asegurados próximos a Madrid, y suministro eléctrico 100% renovable durante las 24 horas del día.
- **Echelon (80%, propiedad de Starwood Capital Group)** asume permisos, diseño, construcción, comercialización y gestión operativa diaria.

El primer proyecto, Madrid Sur, es un campus de 160.000 m² con 230 MW garantizados y entrada en operación antes de 2030. El pipeline total podría alcanzar los 6.000 millones de euros adicionales, con una cartera potencial de 5.000 MW en España (Iberdrola, 2025c).

10.3 ¿RESPALDA LA EVIDENCIA LA HIPÓTESIS ESTRATÉGICA?

La evidencia respalda la hipótesis en dos niveles. El análisis de noticias confirma la convergencia estructural entre ambos sectores y el atractivo diferencial del entorno de data centers frente al energético. El PESTEL, el DAFO y el VRIO coinciden en que las condiciones son favorables y que las fortalezas más singulares de Iberdrola responden exactamente a los cuellos de botella que el sector no puede resolver por sí solo.

Persisten, no obstante, riesgos reales. La incertidumbre regulatoria puede afectar a los plazos, y la complejidad operativa representa un desafío para una empresa sin experiencia previa en ese ámbito. Su gestión dependerá de la calidad de la alianza y de la capacidad de Iberdrola para mantener su rol habilitador sin extender su control más allá de sus competencias.

La joint venture con un operador especializado es, en consecuencia, la forma de entrada más coherente con la teoría y la evidencia analizada. Que Iberdrola haya ejecutado exactamente ese movimiento no es una coincidencia que invalide el análisis, sino la intersección entre la lógica estratégica y la realidad, y constituye su confirmación más sólida.

Capítulo 11. CONCLUSIONES

El presente trabajo ha analizado la convergencia entre el sector de data centers y el sector energético en España, con el objetivo de evaluar si esta convergencia representa una oportunidad estratégica para Iberdrola y, de ser así, qué forma debería adoptar su participación en ella.

Los objetivos del trabajo quedan cubiertos:

- El mercado global y español de data centers atraviesa una **expansión estructural sin precedentes**, impulsada por la IA y el cloud computing. España ha pasado de ser un mercado secundario a consolidarse como el **principal hub del sur de Europa**, apoyada en conectividad intercontinental, mix renovable abundante y disponibilidad de suelo.
- Los factores que explican ese posicionamiento: infraestructura de cables submarinos intercontinentales, energía renovable competitiva y acceso a infraestructura eléctrica, son **difícilmente replicables de forma simultánea** en otros mercados europeos, lo que convierte a España en un destino de largo plazo, independientemente del ciclo económico.
- La **energía ha dejado de ser un input auxiliar** de los data centers para convertirse en el **factor estratégico** central de su desarrollo. Esta convergencia se expresa en la firma masiva de PPAs a largo plazo y en la reorientación de utilities que ya no se limitan a suministrar electricidad sino a garantizar infraestructura digital.
- La convergencia entre sectores no es una percepción cualitativa: **el análisis empírico la cuantifica**. Las menciones a data centers en noticias del sector energético pasaron del 3,6% en 2019 al 15,7% en 2025, con ambas series evolucionando de forma sincronizada desde 2024.
- Iberdrola dispone de **ventajas competitivas sostenibles** que la posicionan de forma privilegiada en esta intersección. El acceso garantizado a la red con suelo conectado

- y la cartera renovable certificada a escala, son precisamente las capacidades que el sector necesita y que ningún operador de data centers puede replicar a corto plazo.
- El análisis PESTEL respalda la lógica de esta diversificación: el entorno de data centers presenta un perfil más dinámico y favorable que el energético, con sentimiento positivo en las dimensiones Económica y Social, frente a un sector energético con todas sus categorías en negativo o neutro. Diversificar hacia data centers no es alejarse del negocio central: es desplegar las mismas fortalezas donde el entorno es más favorable.
 - La creación de **Echelon Iberdrola Digital Infra** en noviembre de 2025, una de las mayores joint ventures europeas entre una empresa energética y un operador de data centers, valida la hipótesis: la forma óptima de entrada no es el suministro transaccional de energía, sino la participación activa en la infraestructura mediante un modelo que combina las capacidades sostenibles de Iberdrola con el expertise operativo de un socio especializado.

Implicaciones para la práctica:

- Para **Iberdrola**, la principal implicación es que la ventaja competitiva sostenible descansa en la velocidad de ejecución: los activos en red y renovables son valiosos hoy precisamente porque la demanda supera la capacidad de nuevas conexiones. Si la red española se amplía y el acceso se democratiza, la ventaja se erosionará. El momento actual es, en ese sentido, una ventana estratégica que conviene aprovechar antes de que se cierre.
- Para el **sector energético en general**, el modelo "equity-for-infrastructure" que Iberdrola ha ejecutado con Echelon ofrece una hoja de ruta replicable para otras utilities que busquen capturar el crecimiento de la demanda digital sin adentrarse en un negocio tecnológicamente ajeno a sus competencias.

11.1 LIMITACIONES Y LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN FUTURAS

Este trabajo presenta varias limitaciones:

- El análisis se basa en titulares y no en el contenido completo de los artículos, lo que puede simplificar la información disponible.
- El diccionario PESTEL ha sido construido ad hoc y no ha sido validado externamente, lo que puede afectar a la precisión de la clasificación.
- El uso del modelo VADER, diseñado para inglés, puede introducir sesgos al aplicarse a texto en español.
- La muestra de noticias, orientada al mercado ibérico por el diseño de las queries, sobrerrepresenta la perspectiva española frente a otros mercados europeos.

Futuras investigaciones podrían:

- Mejorar el análisis de sentimiento con modelos entrenados en español.
- Ampliar el estudio a otros mercados europeos e incorporar datos de inversión real.
- Analizar el impacto del marco regulatorio, en particular el desarrollo y eventual aprobación del Real Decreto MITECO, sobre la competitividad de España frente a otros mercados europeos como Francia o Portugal.
- Estudiar la joint venture Echelon Iberdrola Digital Infra como caso longitudinal de gran valor para investigar cómo se gestiona la gobernanza entre socios de sectores diferentes y qué factores determinan el éxito de los modelos de integración energía-digital.

La convergencia entre energía e infraestructura digital no es una tendencia pasajera ni un fenómeno limitado a España: es una reconfiguración que sitúa a las utilities renovables en el centro de la economía digital. Las utilities que comprendan antes esta lógica, y que tengan los activos para actuar en consecuencia, serán las que definan las reglas del juego en la próxima década. Iberdrola ya ha dado el primer paso.

Capítulo 12. BIBLIOGRAFÍA

References

- AleaSoft Energy Forecasting. (2025, Nov 28). *Spain's potential to lead Data Center development*. AleaSoft Energy Forecasting. <https://aleasoft.com/spain-potential-lead-data-center-development/>
- Bardot, A. (2025). Data Center Vacancy Rates Reach All-Time Low. *Cloud Industry Review*, <https://cloudindustryreview.com/data-center-vacancy-rates-reach-all-time-low/>
- Brick, P., Quinn Tatum, Hanbury, P., Denman, A. & Cannarsi, A. (2025, Oct). *AI Data Center Forecast: From Scramble to Strategy*. Bain & Company. <https://www.bain.com/insights/ai-data-center-forecast-from-scramble-to-strategy-snap-chart/>
- Build Inc. (2026, Mar 30). *What Is a Hyperscale Data Center? Requirements, Development, and Investment*. Build Inc. <https://build.inc/insights/what-is-hyperscale-data-center>
- CBRE. (2025, June 24). *Global Data Center Trends 2025*. CBRE. <https://www.cbre.com/insights/reports/global-data-center-trends-2025>
- Colliers. (2024). *Expansión de los centros de datos en España, 2023*

Corporate Finance Institute. (2019, Oct 26). *Joint Venture (JV)*. Corporate Finance

Institute. <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/valuation/what-is-joint-venture-jv/>

Crosley, B. (2026, Jan 08). *Nordic AI Data Centers: The Renewable Power Advantage*.

Introl. <https://introl.com/blog/nordic-ai-data-centers-renewable-power-advantage-guide-2025>

Cueto, C. (2025, Dic 16). España prepara un Real Decreto que fijará un marco específico para los centros de datos. *Data Center Dynamics*

<https://www.datacenterdynamics.com/es/noticias/espa%C3%B1a-prepara-un-real-decreto-que-fijar%C3%A1-un-marco-espec%C3%ADfico-para-los-centros-de-datos/>

Data Center Dynamics. (2025, Dic 22). Data Centers en España: Hacia 2026, un Boom de 90.000 Millones en Proyectos. *Data Center Dynamics*

<https://www.datacenterdynamics.com/es/features/data-centers-en-espa%C3%B1a-hacia-2026-un-boom-de-90000-millones-en-proyectos/>

Data Centre Review. (2026). EMEA data centre vacancy hits record low as AI demand outpaces supply. *Data Centre Review*, <https://datacentrereview.com/2026/04/emea-data-centre-vacancy-hits-record-low-as-ai-demand-outpaces-supply/>

Datcenter Academy. (2025). *Introducción a los centros de datos*.

<https://www.bing.com/ck/a?!&&p=4cc5f94956df452198563746d40e879f3402ba6e32b398027d6999f62837c56fJmltdHM9MTc3NTc3OTIwMA&pfn=3&ver=2&hsh=4&fc>

[lid=027b968a-98d2-6730-01f3-849d997a66cc&psq=microsoft+handout+que+es+un+datacenter+pdf&u=alaHR0cHM6Ly9kb3dubG9hZC5taWNyb3NvZnQuY29tL2Rvd25sb2FkL2UzODEyZjk3LTVmNjctNDA4Zi05NDMzLTk0MWUxYTE0YTZkMC9iYW5kb3V0LU1vZHVszTEtRVMucGRm](https://www.datacenterdynamics.com/en/analysis/what-is-a-hyperscale-data-center/?ref=amaxai.com)

Dawn-Hiscox, T. (2022, Sep 13). What is a hyperscale data center? *Data Center Dynamics*
<https://www.datacenterdynamics.com/en/analysis/what-is-a-hyperscale-data-center/?ref=amaxai.com>

Delgado, A. (2026, Mar 29). El negocio de los centros de datos en España. *Emprendedores*
<https://emprendedores.es/innovacion/centros-datos-espana/#una-red-electrica-saturada>

Deloitte. (2026, Feb 10). *2026 Global Hardware and Consumer Tech Industry Outlook*.
Deloitte. <https://www.deloitte.com/us/en/insights/industry/technology/technology-media-telecom-outlooks/hardware-consumer-tech-outlook.html>

Demócrata. (2026, Abr 9). El auge de la IA impulsa un nuevo paradigma en el mercado ibérico de centros de datos, según Colliers. *Demócrata*
<https://www.democrata.es/economia/el-auge-de-la-ia-impulsa-un-nuevo-paradigma-en-el-mercado-iberico-de-centros-de-datos-segun-colliers/>

Digital Crossroad. (2021, March). *Data Center 101*. <https://digitalcrossroad.com/wp-content/uploads/2021/03/Data-Center-101-Digital-Crossroad.pdf>

- Dpl news. (2026). Cómo los Data Centers están convirtiendo España en el hub digital del sur de Europa. *Dpl News*, <https://dplnews.com/como-los-data-centers-estan-convirtiendoespana-en-el-hub-digital-del-sur-de-europa/>
- El periódico de la energía. (2025, Feb 02). Iberdrola amplía su alianza en renovables con Amazon con nuevos 'PPA' para 476 MW en España y Portugal. *El Periódico De La Energía* <https://elperiodicodelaenergia.com/iberdrola-amplia-su-alianza-en-renovables-con-amazon-con-nuevos-ppa-para-476-mw-en-espana-y-portugal/>
- ESIC University. (2025, Jul). *¿Qué es y cómo hacer un análisis VRIO?* ESIC University. <https://www.esic.edu/rethink/comercial-y-ventas/analisis-vrio-que-es-como-hacerlo-y-ejemplos-c>
- Folgado, A. (2025). *The Iberian Peninsula to Add Over 600 MW of IT Capacity in Data Centers by the End of 2027*. <https://www.colliers.com/en-es/news/la-peninsula-iberica-pondra-en-funcionamiento-mas-de-600-mw-de-capacidad>
- Guilleuma, J., Martín, G., Martínez-Osorio, B., Gárate, I., & Martin, C. (2026). *Data Center Snapshot, Iberian Region | Oct 2025 - Mar 2026*. <https://www.colliers.com/es-es/research/data-center-snapshot-iberian-region-oct-2025-mar-2026>
- Haider, S. N., Zhao, Q., & Li, X. (2020). Cluster-Based Prediction for Batteries in Data Centers. *Energies*, 13(5)<https://10.3390/en13051085>
- Hutto, C., & Gilbert, E. (2014). VADER: A Parsimonious Rule-Based Model for Sentiment Analysis of Social Media Text. *Proceedings of the International AAAI*
-

Conference on Web and Social Media, 8(1), 216–225.

<https://10.1609/icwsm.v8i1.14550>

Iberdrola. (2025a, Jul 28). *Iberdrola y Echelon crean una joint venture para el desarrollo de centros de datos en España*. Iberdrola. <https://www.iberdrola.com/sala-comunicacion/noticias/detalle/iberdrola-echelon-crean-joint-venture-para-desarrollo-centros-datos-espana>

Iberdrola. (2025b, Jul 23). *Inversiones de 17.300 millones en el último año elevan el beneficio de Iberdrola a junio hasta los 3.562 millones de euros*. Iberdrola. <https://www.iberdrola.com/sala-comunicacion/noticias/detalle/inversiones-17300-millones-beneficio-iberdrola-junio-3562-millones>

Iberdrola. (2025c, Nov 26). *Nace Echelon Iberdrola Digital Infra para invertir más de 2.000 millones de euros en centros de datos en España*. Iberdrola. <https://www.iberdrola.com/sala-comunicacion/noticias/detalle/nace-echelon-iberdrola-digital-infra-invertir-mas-2000-millones-euros-centros-datos-espana>

Iberdrola. (2025d). *Plan Estratégico 2025-2028*. Iberdrola. <https://www.iberdrola.com/conocenos/iberdrola-plan-estrategico>

Iberdrola. (2026a). *¿Sabes qué es un PPA y cuáles son sus principales ventajas?* Iberdrola. <https://www.iberdrola.com/conocenos/contrato-ppa-energia>

- Iberdrola. (2026b). *Data centres and renewable energies, the key driving force to digitalising the Spanish economy and moving to electrification.*
<https://www.iberdrolaespana.com/innovation/data-centre-spain>
- Iberdrola. (2026c, Feb 25). *Iberdrola invierte 14.460 millones en 2025 y aumenta el beneficio neto un 12%.* Iberdrola. <https://www.iberdrola.com/sala-comunicacion/noticias/detalle/iberdrola-invierte-14460-millones-en-2025-y-aumenta-el-beneficio-neto-un-12-por-ciento>
- IEA. (2025, Apr 10). *AI is set to drive surging electricity demand from data centres while offering the potential to transform how the energy sector works.* *IEA*
<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>
- Interxion. (2023). *Principales proyectos de cables submarinos en España.* *Revista Ejercitos,*
<https://www.revistaejercitos.com/articulos/geopolitica-de-los-cables-submarinos-de-comunicaciones-i-su-importancia-para-espana/>
- JLL. (2025, May 16). *The data center boom: Navigating growth and sustainability.* *GRSB,*
<https://www.gresb.com/the-data-center-boom-navigating-growth-and-sustainability/>
- Korl, Y., Mahoney, J., Siemsen, E., & Tan, D. (2016). *Penrose's The Theory of the Growth of the Firm: An Exemplar of Engaged Scholarship.* *Production and Operations Management, 25*
<https://10.1111/poms.12572>

- Lardizabal, E. (2025, Jul 16). La demanda de energía en data centers se triplicará al 2026 y Spain DC reclama una regulación anticipatoria. *Strategic Energy*
<https://strategicenergy.eu/data-centers-spain-dc/>
- Loopnet. (2025, June 27). *Qué es un data center*. LoopNet. <https://www.loopnet.es/hub-inmobiliario/conceptos/centro-de-datos-data-center/>
- Lu, M. (2025, Nov 19). *Visualizing All of the World's Data Centers in 2025*. Visual Capitalist. <https://www.visualcapitalist.com/visualizing-all-of-the-worlds-data-centers-in-2025/>
- Mark & Spark Solutions. (2025). *Nordics Data Center Market*.
<https://marksparksolutions.com/reports/nordics-data-center-market>
- MBS. (2026). *Análisis DAFO*. Munich Business School. <https://www.munich-business-school.de/es/1/diccionario-de-estudios-empresariales/analisis-dafo>
- Mell, P., & Grance, T. (2011, Sep). *The NIST Definition of Cloud Computing*. National Institute of Commerce.
<https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP/nistspecialpublication800-145.pdf>
- Menear, H. (2021). Merlin, Edged Energy to build four waterless data centres. *DataCentre Magazine*, <https://datacentremagazine.com/data-centres/merlin-edged-energy-build-four-waterless-data-centres>

Mordor Intelligence. (2025). *Nordic Data Center Market Size & Share Analysis - Growth Trends And Forecast (2025 - 2031)*. <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/nordic-data-center-market>

Moreno, J. L. (2026). *Geoeconomía estratégica*. ESIC Editorial.

Osores, M. (2024, Ago 26). La inteligencia artificial aumenta las densidades de rack en los centros de datos. *ComputerWeekly*
<https://www.computerweekly.com/es/noticias/366608677/La-inteligencia-artificial-aumenta-las-densidades-de-rack-en-los-centros-de-datos>

Palmer, A., Lockwood, T., & Bishop, K. (2025, Oct 20). AWS services recover after daylong outage hits major sites. *CNBC* <https://www.cnbc.com/2025/10/20/amazon-web-services-outage-takes-down-major-websites.html>

Platón, S. (2026, Feb). *¿Qué es un centro de datos?* Iberdrola.
<https://www.iberdrola.com/conocenos/nuestro-modelo-innovacion/data-center>

Red Electrica. (2026, Jan). *Evolución de la demanda*. Red Electrica.
<https://www.sistemaelectrico-ree.es/es/informe-del-sistema-electrico/demanda/evolucion-demanda>

Reitz, K., & contributors. (2026). *Requests: HTTP for Humans*.
<https://requests.readthedocs.io/en/latest/>

Revista Cloud Computing. (2026). Los centros de datos ante el reto energético que definirá el futuro de la IA. *Revista Cloud Computing*,
<https://www.revistacloudcomputing.com/2026/02/los-centros-de-datos-ante-el-reto-energetico-que-definira-el-futuro-de-la-ia/>

Richardson, L. (2026). *Beautiful Soup Documentation*.
<https://www.crummy.com/software/BeautifulSoup/bs4/doc/>

Sahin, K. (2026). Web Scraping Best Practices in 2026. *ScrappingBee*,
<https://www.scrapingbee.com/blog/web-scraping-best-practices/>

Sereno, E. (2026, Abr 10). Centros de datos: Aragón se consolida como el principal polo de España y supera ya a Lisboa y otras regiones. *El Economista*
<https://www.eleconomista.es/tecnologia/noticias/13865559/04/26/centros-de-datos-aragon-se-consolida-como-el-principal-polo-de-espana-y-supera-ya-a-lisboa-y-otras-regiones.html>

Spain DC. (2023). *¿Qué es un Data Center?* SpainDC.

Spain DC. (2026). *Informe Anual 2025 sobre el Sector de los Centros de Datos en España*.
https://spaindc.com/wp-content/uploads/2025/09/SpainDC-Informe-Anual-2025_.pdf

Susnjara, S., & Smalley, I. (, s.f.). *¿Qué es un centro de datos?* IBM.
<https://www.ibm.com/es-es/think/topics/data-centers>

Tamzid, A. (2026, Mar 29). *6 Data Center Market Trends for 2025*. Brightlio.

<https://brightlio.com/data-center-market-trends/>

Thorpe, D. (2026, March 30). EMEA year end data centre report 2025. *JLL*,

<https://www.jll.com/en-uk/insights/emea-data-centre-report>

Urbanitae. (2025, Feb 6). Investment in data centers turns Spain into a leading hub.

<https://blog.urbanitae.com/en/2025/02/06/investment-in-data-centers-turns-spain-into-a-leading-hub/>

Warade, P. (2025). *AI Data Center Market Overview*. [https://straitresearch.com/report/ai-](https://straitresearch.com/report/ai-data-center-market)

[data-center-market](https://straitresearch.com/report/ai-data-center-market)

WSP. (2025, May 15). *Claves para el futuro energético de los data centers en España*.

WSP. <https://www.wsp.com/es-es/insights/claves-futuro-energetico-data-centers-espana>

Yadav, N. (2024, Mar 26). European secondary market data center capacity to increase by 49% in 2024 - JLL. *Data Center Dynamics*

<https://www.datacenterdynamics.com/en/news/secondary-markets-data-center-capacity-to-increase-by-49-in-europe-2024-jll/>

Yüksel, İ. (2012). Developing a Multi-Criteria Decision Making Model for PESTEL Analysis. *International Journal of Business and Management*, 7, 52–53.

<https://10.5539/ijbm.v7n24p52>

Zoting, S. (2025). *Data Center Market Size, Share, and Trends 2026 to 2035*.

<https://www.precedenceresearch.com/data-center-market>

ANEXO II: CÓDIGO

I. Scraper de noticias – Data Centers

```
import requests
from bs4 import BeautifulSoup
import pandas as pd
from datetime import datetime
import time
import logging
from urllib.parse import quote_plus

logging.basicConfig(level=logging.INFO, format='%(asctime)s - %(levelname)s -
%(message)s')
logger = logging.getLogger(__name__)

class GoogleNewsSimpleScraper:
    def __init__(self, output_path):
        self.output_path = output_path
        self.all_articles = []
        self.headers = {
            'User-Agent': 'Mozilla/5.0 (Macintosh; Intel Mac OS X 10_15_7)...',
            'Accept-Language': 'es-ES,es;q=0.9',
        }

    def scrape_google_news_rss(self, query, max_results=50):
        articles = []
        try:
            rss_url =
f"https://news.google.com/rss/search?q={quote_plus(query)}&hl=es&gl=ES&ceid=ES:es
"

            response = requests.get(rss_url, headers=self.headers, timeout=15)
            response.raise_for_status()
            soup = BeautifulSoup(response.content, 'xml')
            items = soup.find_all('item')

            for idx, item in enumerate(items[:max_results], 1):
                try:
                    title_raw = item.find('title').text if item.find('title')
else "N/A"

                    title = title_raw.split(" - ")[0]
                    link = item.find('link').text if item.find('link') else "N/A"
                    pub_date = item.find('pubDate').text if item.find('pubDate')
else "N/A"

                    source = item.find('source').text if item.find('source') else
"Desconocida"
```

```
        article_data = {
            "Titular": title, "Fuente": source,
            "Fecha": pub_date, "URL": link,
            "Query_Busqueda": query,
            "Idioma_Query": "ES" if query in queries_datacenter_es
else "EN",
            "Fecha_Extraccion": datetime.now().strftime("%Y-%m-%d
%H:%M:%S")
        }
        articles.append(article_data)
    except Exception as e:
        continue
except Exception as e:
    logger.error(f"Error en busqueda '{query}': {e}")
return articles

def scrape_multiple_queries(self, queries, max_per_query=50):
    for idx, query in enumerate(queries, 1):
        try:
            articles = self.scrape_google_news_rss(query, max_per_query)
            self.all_articles.extend(articles)
            time.sleep(2) # Pausa de 2s entre consultas
        except Exception as e:
            continue

    df = pd.DataFrame(self.all_articles)
    if len(df) > 0:
        df = df.drop_duplicates(subset=["Titular", "Fuente"], keep="first")
        df.to_excel(self.output_path, index=False)
        return df
    return pd.DataFrame()

if __name__ == "__main__":
    timestamp = datetime.now().strftime("%Y%m%d_%H%M%S")
    output_path = f"Datacenter_Google_News_RSS_{timestamp}.xlsx"

    queries_datacenter_es = [
        # BLOQUE 1 - Inversion y proyectos
        "inversion centro de datos Espana",
        "centros de datos inversion Espana",
        "proyecto centro de datos Espana",
        "centro de datos Madrid inversion",
        "centro de datos Aragon inversion",

        # BLOQUE 2 - Electricidad y red
        "demanda electrica centros de datos Espana",
        "centros de datos red electrica Espana",
        "acceso red electrica centros de datos Espana",

        # BLOQUE 3 - Regulacion
        "regulacion centros de datos Espana",
        "permiso centro de datos Espana",
```

```
# BLOQUE 4 - Sostenibilidad
"centro de datos energía renovable Espana",
"PPA centros de datos Espana",

# BLOQUE 5 - Ubicaciones
"centro de datos Madrid proyecto",
"centro de datos Aragon proyecto",
"centro de datos Barcelona proyecto",
]

queries_datacenter_en = [
    "Spain hyperscale data center",
    "Spain data center investment",
    "Madrid data center project",
    "AWS Spain data center investment",
    "Microsoft Spain data center investment",
    "data center electricity demand Spain",
    "data center renewable energy Spain",
    "AI data center power demand Spain"
]

queries = queries_datacenter_en + queries_datacenter_es
scraper = GoogleNewsSimpleScraper(output_path)
df_news = scraper.scrape_multiple_queries(queries, max_per_query=100)
```

II. Scraper de noticias – Sector energético

El scraper del sector energético sigue exactamente la misma estructura y lógica que el de data centers (Apartado I del Anexo II). La única diferencia es el contenido de las queries de búsqueda, diseñadas para capturar la cobertura del mercado eléctrico español. A continuación, se recogen las queries utilizadas:

```
queries_energy_es = [  
    # MACRO ENERGIA: DEMANDA / PRECIOS / SUMINISTRO  
    "demanda electrica espana",  
    "precio luz espana",  
    "mercado electrico iberico",  
    "seguridad energetica espana gas",  
    "interconexion electrica francia espana",  
  
    # RENOVABLES  
    "renovables espana permisos",  
    "vertidos renovables espana",  
    "almacenamiento baterias espana",  
    "ppa renovables espana",  
    "hidrogeno verde espana",  
  
    # NUCLEAR  
    "nuclear espana almaraz",  
    "cierre nuclear espana",  
  
    # ENERGIA + DATA CENTERS  
    "data centers consumo electrico espana",  
    "centros de datos demanda electrica madrid",  
    "data centers ppa renovables",  
    "ai demanda electrica centros de datos",  
  
    # IBERDROLA  
    "iberdrola redes inversion",  
    "iberdrola centros de datos",  
    "iberdrola renovables pipeline",  
  
    # REGULACION  
    "cnmc peajes electricidad",  
    "miteco renovables permisos",  
    "subastas renovables espana",  
  
    # ESG / CLIMA  
    "sequia hidroelectrica espana",  
    "resiliencia red electrica espana",  
]  
  
queries_energy_en = [  
    "Spain electricity demand",
```

```
"Spain power price OMIE",  
"Spain grid congestion curtailment",  
"Spain renewable PPAs",  
"Spain battery storage regulation",  
"Spain nuclear power Almaraz extension",  
"data centers power demand Spain",  
"AI data centers electricity demand",  
"Iberdrola grid investment Spain",  
]
```

III. Clasificación temática PESTEL y análisis de sentimiento VADER

Código extraído del notebook de análisis (Análisis_Datacenters_Energia_vfinal.ipynb). Incluye la clasificación de noticias en las seis dimensiones PESTEL mediante un diccionario de palabras clave y el cálculo del sentimiento medio por categoría con el modelo VADER. El mismo procedimiento se aplica al sector energético sustituyendo el dataset y el diccionario correspondiente.

```

=====
# CLASIFICACION PESTEL - DATA CENTERS
# =====
import pandas as pd
import re
from vaderSentiment.vaderSentiment import SentimentIntensityAnalyzer

# 1. CARGA DEL DICCIONARIO PESTEL
dicc = pd.read_excel("PESTEL_dictionary_dc.xlsx")

diccionario = {
    col: dicc[col].dropna().astype(str).str.lower().str.strip().tolist()
    for col in dicc.columns
}

# 2. COMPILACION DE PATRONES REGEX
def palabra_a_regex(palabra):
    palabra = str(palabra).lower().strip()
    palabra = re.escape(palabra)
    palabra = palabra.replace(r"\ ", r"\s+")
    return palabra

patrones_pestel = {
    categoria: [re.compile(palabra_a_regex(p), re.IGNORECASE) for p in palabras]
    for categoria, palabras in diccionario.items()
}

# 3. CLASIFICACION DE CADA NOTICIA
def clasificar_pestel_regex(texto):
    texto = str(texto).lower()
    resultado = {}
    for categoria, patrones in patrones_pestel.items():
        matches = [pat.pattern for pat in patrones if pat.search(texto)]
        resultado[categoria] = 1 if len(matches) > 0 else 0
        resultado[f"MATCHES_{categoria}"] = ", ".join(matches)
    return pd.Series(resultado)

pestel_df = df_dc["TEXTO_LIMPIO"].apply(clasificar_pestel_regex)
df_dc = pd.concat([df_dc, pestel_df], axis=1)

```

```
# 4. DISTRIBUCION DE CATEGORIAS
categorias_pestel = list(diccionario.keys())
conteo_pestel = df_dc[categorias_pestel].sum().sort_values(ascending=False)
porcentaje_pestel = round((conteo_pestel / len(df_dc)) * 100, 2)

resumen_pestel = pd.DataFrame({
    "N_NOTICIAS": conteo_pestel,
    "PORCENTAJE": porcentaje_pestel
})

# =====
# ANALISIS DE SENTIMIENTO VADER POR CATEGORIA PESTEL
# =====

sia = SentimentIntensityAnalyzer()
COLUMNA_TEXTO = "TEXTO_LIMPIO"

# Calcular sentimiento global por noticia
df_dc["SENTIMENT_SCORE"] = df_dc[COLUMNA_TEXTO].apply(
    lambda x: sia.polarity_scores(str(x))["compound"]
)

# Asignar sentimiento por categoria PESTEL
for col in diccionario.keys():
    df_dc[f"SENT_{col}"] = df_dc.apply(
        lambda row: row["SENTIMENT_SCORE"] if row[col] == 1 else None,
        axis=1
    )

# Calcular media de sentimiento por categoria
resultado_sent = {
    col: df_dc[f"SENT_{col}"].mean()
    for col in diccionario.keys()
}

sentiment_pestel = pd.DataFrame.from_dict(
    resultado_sent, orient="index", columns=["SENTIMIENTO_MEDIO"]
)

# Clasificacion del sentimiento
def clasificar_sentimiento(x):
    if pd.isna(x):
        return "Sin datos"
    elif x >= 0.20:
        return "Muy positivo"
    elif x >= 0.02:
        return "Positivo"
    elif x > -0.02:
        return "Neutro"
    elif x > -0.20:
        return "Negativo"
    else:
        return "Muy negativo"

sentiment_resumen = resumen_pestel.join(sentiment_pestel)
sentiment_resumen["ETIQUETA"] = sentiment_resumen["SENTIMIENTO_MEDIO"].apply(
    clasificar_sentimiento
)

# NOTA: El analisis PESTEL del sector energetico sigue exactamente
# la misma metodologia, sustituyendo df_dc por df_en y cargando
# el diccionario PESTEL_dictionary_energy.xlsx
```

IV. Diccionario PESTEL – Data centers

Palabras clave utilizadas para la clasificación de noticias en las seis dimensiones PESTEL. La presencia de cualquiera de estos términos en el titular de una noticia determina su asignación a la categoría correspondiente. Una misma noticia puede pertenecer a varias categorías simultáneamente.

Dimensión	Palabras clave
POLÍTICA	gobierno · política digital · estrategia digital · plan nacional digital · agenda digital · política tecnológica · estrategia cloud · infraestructura digital pública · soberanía digital · plan europeo digital · fondos europeos · plan de recuperación · next generation eu · ministerio economía · ministerio industria · ministerio energía · política energética · política industrial · estrategia tecnológica · política de datos · infraestructura crítica · estrategia nacional ai · política innovación · gobierno regional · comunidad autónoma · política telecomunicaciones · agenda europa digital · plan transformación digital · estrategia cloud nacional · política infraestructura · política centro de datos · government · policy · regulation · law · subsidy · public investment · state aid · national strategy · minister · parliament · eu commission · directive · legislation
ECONÓMICA	inversión · inversión centro datos · inversión hyperscale · inversión cloud · capex · infraestructura cloud · infraestructura digital · mercado cloud · mercado centros datos · crecimiento mercado · expansión centro datos · campus hyperscale · demanda digital · demanda cloud · mercado infraestructura · industria data center · economía digital · hiperescalador · proveedor cloud · expansión infraestructura · proyecto centro datos · inversión tecnológica · infraestructura tecnológica · capital inversión · desarrollo infraestructura · expansión cloud · opex · roi · coste energía · precio electricidad · electricity price · investment data center · investment · cost · price · market · growth · revenue · profit · demand · supply · financing · funding · valuation · economy · capital
SOCIAL	empleo tecnológico · empleos data center · creación empleo · impacto social · impacto local · comunidad local · desarrollo regional · talento digital · formación tecnológica · empleo cualificado · trabajadores tecnológicos · empleo infraestructura · impacto comunidad · economía local · impacto urbano · población local · desarrollo económico local · empleo ingeniería · talento tecnológico · capital humano · formación digital · trabajo tecnológico · empleo sector tecnológico · impacto laboral · oportunidades laborales · empleo especializado · trabajo cualificado · desarrollo talento · formación ingeniería · empleo sector digital · jobs · employment · community · society · impact · labor · workforce · talent · education · skills
TECNOLÓGICA	cloud computing · infraestructura cloud · hyperscale · hyperscale campus · gpu · gpu cluster · ai infrastructure · inteligencia artificial · infraestructura ai · cloud region · cloud platform · servidores · capacidad servidores · almacenamiento datos · data storage · infraestructura digital · network infrastructure · edge computing · supercomputación · centro datos hyperscale · arquitectura cloud · infraestructura gpu · servidores gpu · capacidad

Dimensión	Palabras clave
	computacional · ia · llm · machine learning · modelo lenguaje · ai · artificial intelligence · cloud · innovation · hardware · chip · semiconductor · automation · digitalization · 5g · quantum
MEDIOAMBIENTAL	energía renovable · energía verde · sostenibilidad · eficiencia energética · consumo eléctrico · demanda eléctrica · consumo energía · huella carbono · carbono · emisiones carbono · electricidad · red eléctrica · energía solar · energía eólica · ppa · power purchase agreement · energía limpia · energía sostenible · consumo agua · water consumption · refrigeración · cooling · sostenibilidad energética · impacto ambiental · eficiencia energética data center · demanda energética · infraestructura energética · electricidad renovable · sustainability · emissions · carbon · renewable · energy efficiency · climate · water · green · environment · esg · footprint
LEGAL	regulación · marco regulatorio · normativa · legislación · ley digital · ley telecomunicaciones · protección datos · rgpd · gdpr · licencias · permisos · permiso construcción · normativa ambiental · regulación energética · autorización administrativa · licencia infraestructura · regulación cloud · regulación centros datos · compliance · cumplimiento regulatorio · normativa europea · directiva europea · regulación digital · boe · legislación tecnológica · regulación infraestructura · normativa energética · autorización energética · regulación mercado eléctrico · ley energía · contract · litigation · legal · privacy · data protection · license · permit · regulatory approval · antitrust · intellectual property

V. Diccionario PESTEL – Sector energético

Mismo enfoque metodológico pero aplicado al conjunto de noticias del sector energético, con términos adaptados a la naturaleza del sector: mercado eléctrico, regulación energética, transición renovable y política climática

Dimensión	Palabras clave
POLÍTICA	gobierno · ministerio · mítico · cnmc · unión europea · comisión europea · política energética · plan energético · estrategia energética · seguridad energética · independencia energética · geopolítica · sanciones · crisis energética · estrategia europa · política climática · transición energética · autonomía energética · diplomacia energética · subastas renovables · plan nacional energía · plan clima · estrategia renovables · agenda climática · plan energía europa · plan transición · agenda energética · gobernanza energética · política renovables · government
ECONÓMICA	precio luz · precio electricidad · precio energía · mercado eléctrico · pool eléctrico · omie · tarifa eléctrica · subvenciones · ayudas · inversión · financiación · costes energía · costes electricidad · demanda energía · consumo eléctrico · inflación energética · competitividad · precio gas · precio CO2 · costes renovables · electricidad barata · mercado gas · precio mercado · inversión renovables · electricidad industria · competitividad energética · coste energía · mercado energía · coste sistema · inversión red · ppa · power purchase agreement · wholesale price · energy price crisis
SOCIAL	pobreza energética · factura luz · consumidores · hogares · ciudadanos · protestas · empleo · impacto social · comunidades · consumidores energía · transición justa · aceptación social · opinión pública · sociedad · trabajadores · impacto hogares · impacto regional · comunidades energéticas · bienestar · energía social · energía asequible · impacto industria · consumidores industria · bienestar energético · energía ciudadana · justicia energética · impacto local · usuarios energía · subida factura · crisis energética hogares · protestas energía
TECNOLÓGICA	red eléctrica · grid · smart grid · almacenamiento · baterías · battery storage · bombeo hidráulico · hidrógeno · hydrogen · interconexión · flexibility markets · subestación · transformador · transmisión eléctrica · grid capacity · congestión red · curtailment · almacenamiento energía · redes inteligentes · flexibilidad sistema · digitalización red · estabilidad sistema · control frecuencia · generación distribuida · microgrid · ancillary services · capacidad red · tecnología red · infraestructura red · smart meter · digital twin · predictive maintenance · grid digitalization · energy analytics
MEDIOAMBIENTAL	emisiones · co2 · cambio climático · sequía · hidroeléctrica · renovables · solar · eólica · energía limpia · descarbonización · emisiones carbono · calentamiento global · transición verde · clima extremo · impacto ambiental · clima · hidrología · biodiversidad · impacto clima · energía verde · sostenibilidad · energía renovable · impacto ecológico · medio ambiente · agua · ecosistema · energía sostenible · scope 1 · scope 2 · scope 3 · net zero · neutralidad carbono · emisiones netas · objetivos climáticos · carbon pricing

Dimensión	Palabras clave
LEGAL	regulación · normativa · ley · real decreto · regulación energética · permisos · licencias · autorización · acceso y conexión · regulación eléctrica · normativa europea · directiva · regulación mercado · legislación · taxonomía · permisos red · licencias energía · regulación renovables · regulación cnmc · regulación ue · regulación miteco · normativa red · regulación nuclear · legislación energía · regulación ambiental · normativa nuclear · regulación mercado eléctrico · regulación energía · licencias renovables · marco regulatorio

ANEXO III: DECLARACIÓN DE USO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA

Por la presente, yo, **María Ángeles Moreno Nieto**, estudiante de **Grado en Business Analytics** de la Universidad Pontificia Comillas al presentar mi Trabajo Fin de Grado titulado “**El mercado de data centers en evolución y su creciente demanda energética como oportunidad estratégica de diversificación para Iberdrola a partir de sus capacidades de generación eléctrica**”, declaro que he utilizado la herramienta de Inteligencia Artificial Generativa ChatGPT u otras similares de IAG de código sólo en el contexto de las actividades descritas a continuación:

1. **Corrector de estilo literario y de lenguaje:** Para mejorar la calidad lingüística y estilística del texto.
2. **Constructor de plantillas:** Para diseñar formatos específicos para secciones del trabajo.

Afirmo que toda la información y contenido presentados en este trabajo son producto de mi investigación y esfuerzo individual, excepto donde se ha indicado lo contrario y se han dado los créditos correspondientes (he incluido las referencias adecuadas en el TFG y he explicitado para que se ha usado ChatGPT u otras herramientas similares). Soy consciente de las implicaciones académicas y éticas de presentar un trabajo no original y acepto las consecuencias de cualquier violación a esta declaración.

Fecha: 22 de abril de 2026