PR_P_S.TO

PLANET IN THE LOOP - CAPÍTULO 3

Fuentes de energía para el presente y el futuro

Octubre 2026

Centros de datos, transporte y precio de la electricidad en España y Europa

Datos actualizados a 22 de octubre de 2026

Propósito Ventures

Building a cleaner planetary economy

Índice

01	**Metodología y visión de conjunto**	03
02	**Señales 1: Centros de datos e IA**	08
03	**Señales 2: Transporte y logística**	16
04	**Señales 3: El precio de la electricidad**	21
05	**Señales 4: La red eléctrica**	26
06	**Señales 5: Fuentes de energía**	28
07	**Soluciones: startups del mapa**	32
08	**Opciones para una empresa**	35
09	**Fuentes**	36

Un mapa de problemas y soluciones

Usamos la taxonomía del nexo Energía-Agua-Alimentación de Propósito Ventures, versión 2: 881 nodos y 1.737 enlaces. Para este documento seleccionamos 34 nodos, agrupados en cinco bloques.[1]

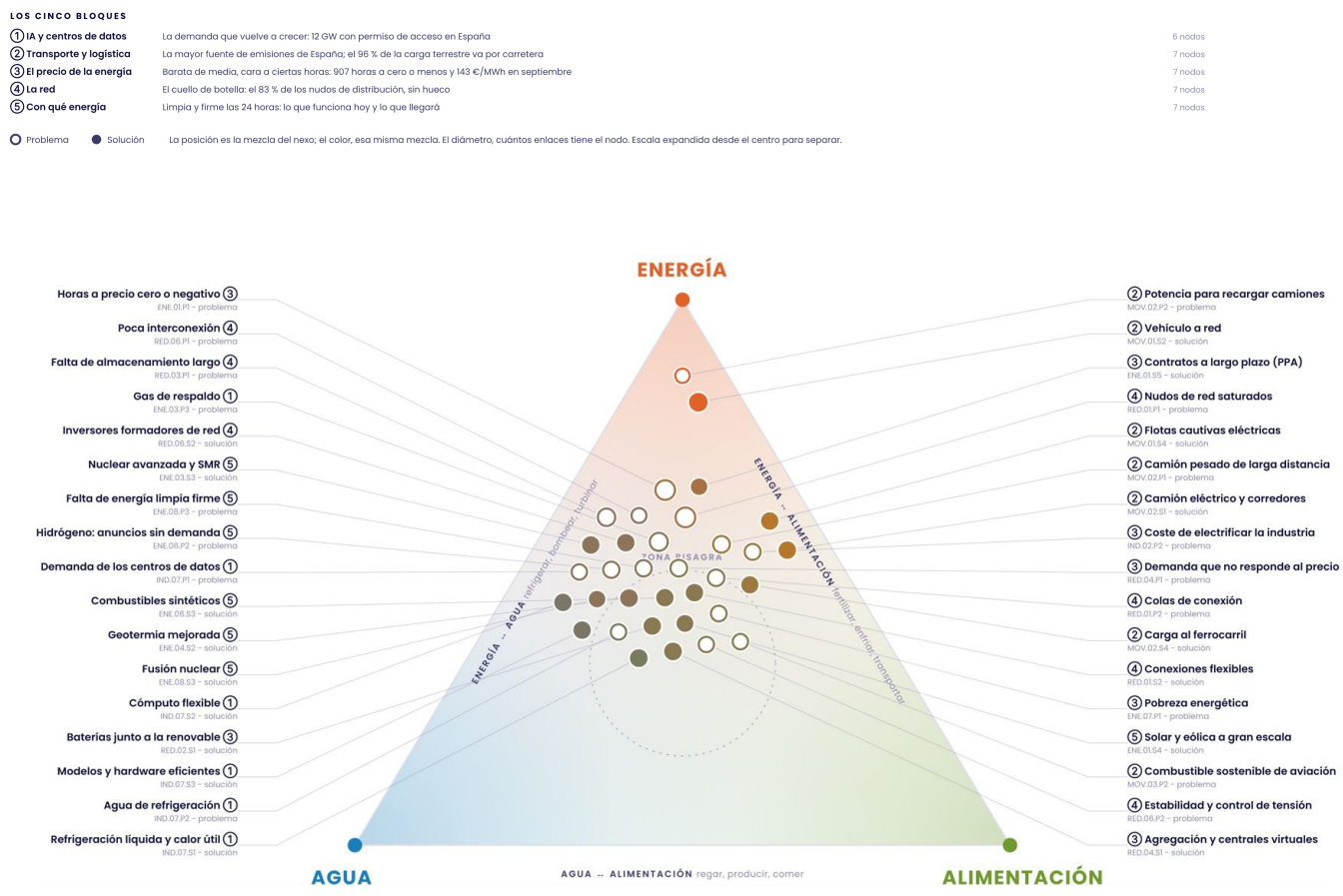


Figura 1. Elaboración propia de Propósito Ventures. Círculos huecos: problemas. Círculos rellenos: soluciones. La posición y el color indican cuánto depende cada nodo de la energía, el agua y la alimentación. El tamaño indica cuántos enlaces tiene. Taxonomía del Nexo EWF v2, octubre de 2026.

Cómo leer las cifras

Cuatro conceptos que se repiten en todo el documento.

01

Potencia y energía

Potencia y energía son magnitudes físicas, no conceptos exclusivos de la electricidad. La electricidad es simplemente una de las formas en las que transportamos y utilizamos energía. No obstante, para simplificarlo, y limitado sólo al campo de la electricidad, la potencia (GW, MW) mide el ritmo al que se genera o consume electricidad en un momento determinado. La energía (TWh, GWh) mide la electricidad producida o consumida durante un periodo de tiempo. 1 GW = 1.000 MW. 1 TWh = 1.000 GWh.

02

Una referencia común: España

España consumió 256 TWh de electricidad en 2025[2], una cifra que no incluye el consumo energético procedente directamente de combustibles, y sin incluir el autoconsumo estimado, según Red Eléctrica. Repartidos entre las 8.760 horas del año, son 29 GW de media. Comparamos el resto de cifras con estas dos.

03

Permisos, anuncios y consumo

Un anuncio de inversión expresa una intención; un permiso de acceso y conexión supone un avance administrativo, pero no garantiza que el proyecto se ejecute ni que consuma la potencia solicitada. El consumo efectivo debe medirse una vez que la instalación entra en funcionamiento. Fecha de corte de los datos: 4 de octubre de 2026, con algunas cifras actualizadas el 22 de octubre.

04

Energía no es solo electricidad

La energía que consume una economía no es únicamente eléctrica. También incluye combustibles como petróleo, gas o biomasa, utilizados en transporte, calefacción e industria. Aunque todas estas formas de energía pueden expresarse en kWh o TWh, el consumo eléctrico representa solo una parte del consumo energético total de un país.

POTENCIA: GW Y MW

Como el caudal de un grifo: cuánta agua sale en cada momento.

ENERGÍA: TWh Y GWh

Como el agua acumulada en un depósito tras un año con el grifo abierto.

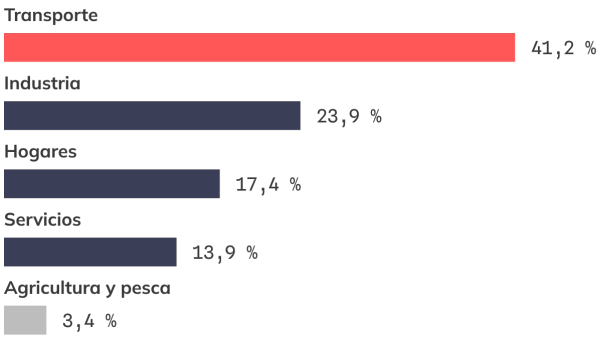
Energía y electricidad: quién consume y qué

24,8 %

de la energía final

Es la parte de electricidad en la energía que se consume en España (2024). El petróleo es el 47,5 % y el gas natural, el 16,9 %.[68]

QUIÉN CONSUME LA ENERGÍA (ESPAÑA, 2024)



Porcentaje del consumo final de energía para usos energéticos. Incluye petróleo, gas, electricidad y renovables de uso directo.[68]

La electricidad es una cuarta parte de la energía. Su demanda llevaba una década casi plana y en el último año subió un 3,4 %.[69] Electrificar transporte, calor e industria pasa a la red consumo que hoy es petróleo y gas.

CALOR Y AHORRO

Calefacción y refrigeración son cerca de la mitad de la energía que usa la UE, y solo el 26,7 % es renovable.[70,71] No todo ese calor tiene que pasar por la red: la solar térmica o el calor sobrante de otro proceso también sirven. La AIE calcula que hoy sale a cuenta electrificar cerca del 40 % del calor industrial de baja y media temperatura.[75] Y la energía más barata es la que no se consume: desde 2023, los Certificados de Ahorro Energético (CAE) pagan por cada kWh ahorrado, y ya suman 7.710 GWh.[72,73]

Fuentes: [68] Eurostat; [69] REE; [70] Comisión Europea; [71] Eurostat; [75] AIE; [72] MITECO; [73] Energías Renovables. Detalle en la página de fuentes.

TRES DATOS DE PARTIDA

Una cifra de cada uno de los tres temas principales.

12 GW

Potencia de conexión a la red concedida a centros de datos en España (agosto de 2026).[3] Es un permiso, no consumo: el Gobierno prevé entre 3,5 y 4 GW de demanda en 2030.[3]



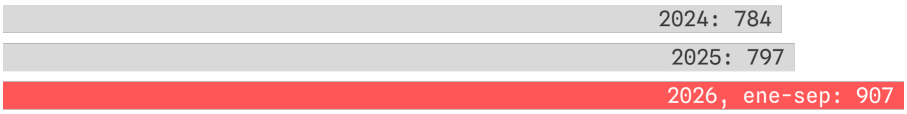
34 %

De las emisiones de gases de efecto invernadero de España en 2024 salieron del transporte. Es 3,4 veces lo que emitió la generación de electricidad.[4]



907 h

Horas con precio de la electricidad cero o negativo entre enero y septiembre de 2026, más que en todo 2025. En septiembre, el precio medio fue de 143 €/MWh.[5]



Fuentes: [3] Min. Transformación Digital; [2] REE; [4] Eurostat; [5] OMIE. Detalle en la página de fuentes.

Datos clave

Los centros de datos, el transporte, la industria y los hogares usan la misma red y compran en el mismo mercado eléctrico. La siguiente tabla representa un resumen sintético de datos clave. Cada uno se desarrolla en su bloque.

	Red eléctrica	Precio	Energía limpia
Centros de datos	12 GW con permiso de conexión en España	Consumen igual de día y de noche; las horas más baratas están a mediodía	El borrador de Real Decreto pide un 80 % de renovable nueva cada hora
Transporte	17.821 puntos de recarga instalados aún sin servicio	El mercado de CO2 de los carburantes empieza en 2028	Avión y barco necesitarán combustibles sintéticos
Industria	11,8 GW de demanda con permiso aún sin conectar	Paga 0,106 €/kWh sin impuestos, un 21 % menos que la media de la UE	El 87,6 % del calor industrial del mundo sale de combustibles fósiles
Hogares	El 83,4 % de los nudos de distribución no tiene hueco para nueva demanda	El 15,9 % de la población no puede mantener su casa caliente	El autoconsumo solar cubre el 5 % de la demanda

Figura 2. Elaboración propia. Fuentes por fila: centros de datos[3,5]; transporte[6,7,8]; industria[9,10,11]; hogares[12,13,14]. Ver la sección final para consultar las fuentes de datos.



SEÑALES 01 - CENTROS DE DATOS

Centros de datos e inteligencia artificial

Un centro de datos es un edificio con miles de servidores encendidos todo el año.
La inteligencia artificial necesita más cálculo y, con él, más electricidad.

Imagen: IBM, "¿Qué es un centro de datos de IA?"

Qué es un centro de datos

Un Centro de Datos, o también conocido como CPD, Centro de Procesamiento de Datos, o también por su nombre en inglés, Data Center, es una instalación física o edificio especializado que almacena, procesa y distribuye grandes cantidades de información digital y sistemas de tecnología de la información.

01

En qué se gasta la electricidad

Los servidores consumen cerca del 60 %. La refrigeración, entre el 7 % y más del 30 %, según la eficiencia del edificio. El resto va a almacenamiento y red interna.[16]

02

Por qué la IA consume más

Usa servidores con chips especializados que consumen más. La AIE prevé que su consumo crezca un 30 % al año, frente al 9 % de los servidores convencionales.[16]

03

Qué tamaño tienen

Un centro de datos típico para IA consume como 100.000 hogares. Los más grandes en construcción, como 2 millones de hogares.[17]

POTENCIA INFORMÁTICA (MW TI)

La potencia de los servidores instalados. Es la medida habitual del tamaño de un centro de datos.

ACCESO A RED (GW)

El permiso para conectar una potencia máxima a la red eléctrica. No indica cuánto se consumirá ni cuándo.

Consumo eléctrico de los centros de datos en el mundo

485 TWh

Consumieron los centros de datos del mundo en 2025: casi el doble que España en un año. Un 17 % más que en 2024.[18,2]

945 TWh

Es la previsión de la AIE para 2030 en su escenario base: unas 3,7 veces el consumo de España.[17]

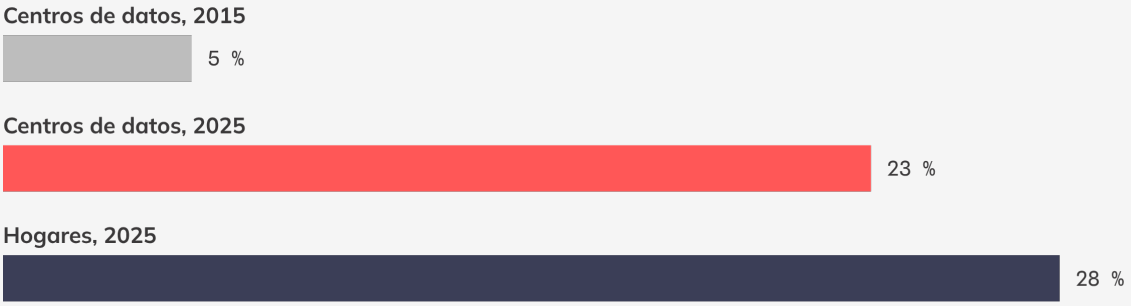
45 %

Del consumo mundial de 2024 estaba en Estados Unidos. China sumaba el 25 % y Europa, el 15 %.[17]

23 %

De la electricidad de Irlanda fue a centros de datos en 2025. Los hogares irlandeses consumieron el 28 %.[19]

IRLANDA: PESO EN EL CONSUMO DE ELECTRICIDAD (%)



Desde diciembre de 2025, Irlanda pide a los nuevos centros que aporten capacidad propia y un 80 % de renovable.[20]

Fuentes: [18] Enlit; [2] REE; [17] AIE; [19] CSO Irlanda; [20] DLA Piper. Detalle en la página de fuentes.

Centros de datos en la UE y en España

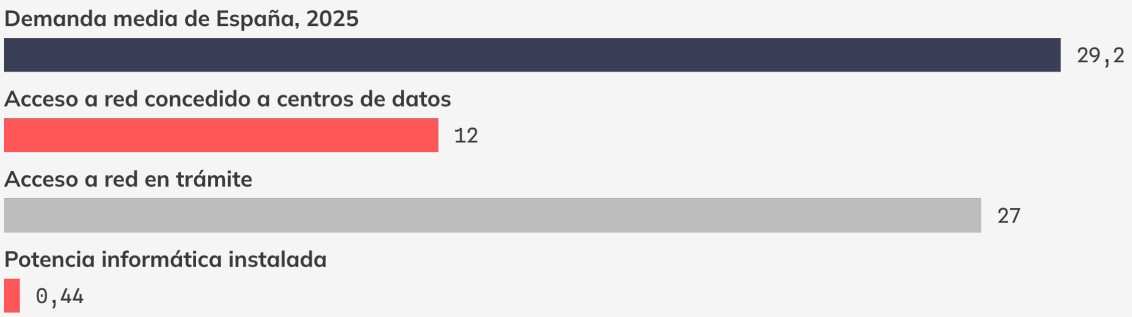
70 TWh

Consumieron los centros de datos de la UE en 2024: el 27 % de lo que consume España. La Comisión prevé 115 TWh en 2030.[21]

439 MW

De potencia informática instalada en España en 2025, un 24 % más que en 2024. Se prevén 2.537 MW en 2030.[22]

CENTROS DE DATOS EN ESPAÑA FRENTE A LA DEMANDA MEDIA (GW)



Acceso a red: agosto de 2026.[3,23] Demanda media: 256 TWh entre 8.760 horas.[2]

El acceso a red concedido (12 GW) es 27 veces la potencia informática instalada hoy (0,44 GW). Hay otros 27 GW en trámite. Tras el Real Decreto-ley 7/2026, los promotores ya han renunciado a 1,6 GW.[74]

Fuentes: [21] Comisión Europea; [22,23] Energías Renovables; [3] Min. Transformación Digital; [2] REE; [74] CNMC. Detalle en la página de fuentes.

Proyectos anunciados en Aragón

33.700 M€

Inversión total anunciada por Amazon (AWS) en Aragón en marzo de 2026. Duplica su anuncio anterior.[24]

CONSUMO DE ARAGÓN (GWH/AÑO)



Con todos los proyectos, Aragón consumiría 5,5 veces lo que consume hoy: el 21 % de la demanda de España (estimación).[25]

13.471 M€

Inversión del plan aprobado para el campus de Blackstone (QTS) en Calatorao, el 30 de septiembre de 2026.[26]

80 %

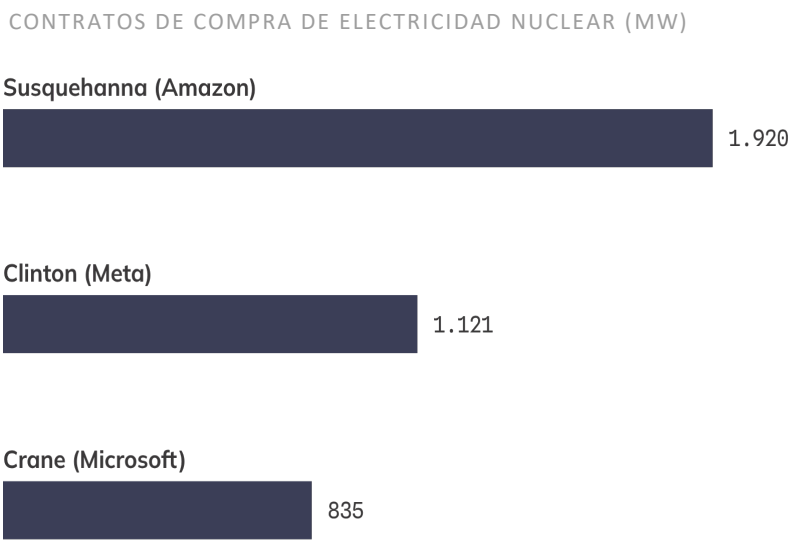
Renovable hora a hora que exigiría el borrador de Real Decreto a los centros de más de 1 MW. Tiene que salir de plantas nuevas.[3]

Fuentes: [24] La Comarca; [25] Ara; [26] El Español; [3] Min. Transformación Digital. Detalle en la página de fuentes.

Cómo se abastecen los grandes campus en Estados Unidos

7,5 GW

De centrales de gas encargadas por Meta para su campus de IA en Luisiana.[27]



Contratos de Amazon, Meta y Microsoft con centrales nucleares existentes. Crane vuelve a abrir en 2027.[28,29,30]

> Un contrato de compra de electricidad a largo plazo (PPA) fija durante años el precio y el origen de la electricidad.

Fuentes: [27] The Lens; [28] World Nuclear News; [29] DatacenterDynamics; [30] Constellation. Detalle en la página de fuentes.

Centros de datos: red, precio, electricidad limpia y agua

Red

Los 12 GW con permiso compiten por una red en la que solo entre el 25 % de los nudos de transporte tiene capacidad libre.[9]

Precio

Un centro de datos consume igual de día que de noche. Las horas más baratas están a mediodía, cuando produce la solar.[5]

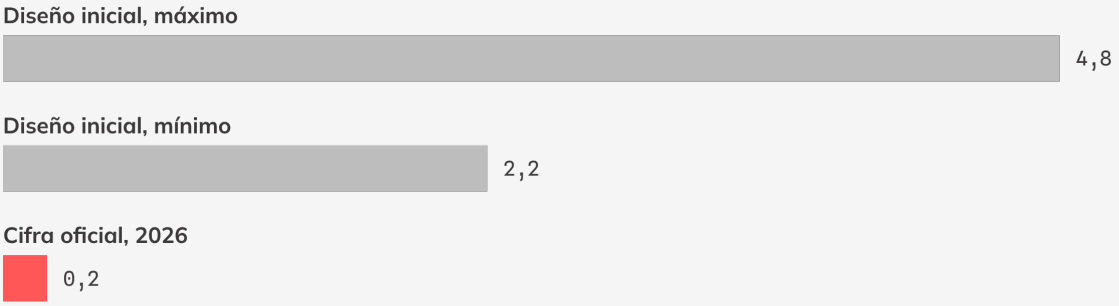
Electricidad limpia

El borrador español pide un 80 % de renovable nueva, hora a hora. De noche, eso requiere almacenamiento o fuentes distintas de la solar.[3]

Agua

En EE. UU., el agua usada para generar su electricidad es 12,5 veces la que usan los centros para refrigerarse (2023).[31]

AGUA DEL CENTRO DE DATOS DE META EN TALAVERA (HM³ AL AÑO)



La cifra oficial de 2026 es menos de una décima parte del mínimo del diseño inicial.[32]

Fuentes: [9] REE; [5] OMIE; [3] Min. Transformación Digital; [31] AIhub; [32] iAgua. Detalle en la página de fuentes.

Centros de datos y redes locales: qué problemas causan

3.800

MW desconectados de golpe

Virginia (EE. UU.), 22 de julio de 2026. Tras la avería de una línea, los centros de datos de la zona pasaron a la vez a sus generadores. La red aguantó, sin apagón.[76]

CONSUMO DE UN CAMPUS A PLENA CARGA, EN UN AÑO



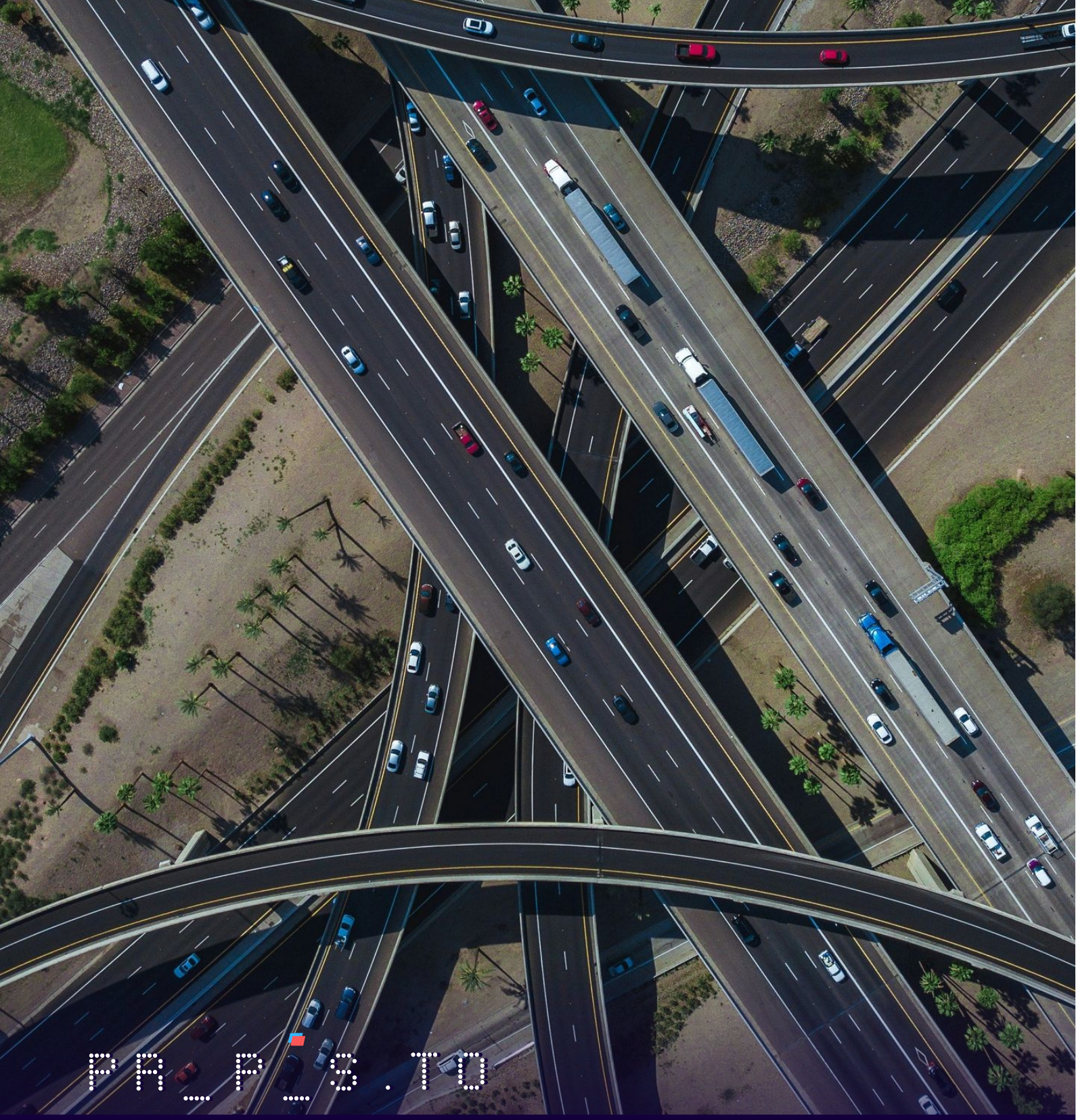
Simulación: potencia constante las 8.760 horas del año. Un campus de 1.000 MW equivale al 3,4 % de la demanda media de España (29,2 GW).[2]

Un campus de IA se construye en pocos años. Una línea de alta tensión puede tardar hasta ocho. Mientras tanto, la red de la zona se llena, otras conexiones esperan y la factura puede subir.[78]

QUÉ PUEDE PASAR CERCA DE UN CENTRO DE DATOS

Red llena: otras conexiones se retrasan. En Dublín no se conectan nuevos centros de datos hasta 2028.[78]
Factura más cara: en la mayor red de EE. UU., los centros de datos sumaron unos 9.400 millones de dólares al coste de una sola subasta de capacidad.[77]
Red inestable: cargas enormes que entran y salen de golpe mueven la tensión y la frecuencia.[76]
Cortes a los vecinos: pueden ocurrir con una avería, pero no son automáticos.
En España: Red Eléctrica ha dado 6.329 MW de acceso a centros de datos y ninguno está aún en servicio.[79] Ayudan sacar más partido a la red que ya existe y centros flexibles, que muevan cálculo a otras horas.[78,80]

Fuentes: [76] PJM; [2] REE; [78] AIE; [77] Monitoring Analytics; [79] REE; [80] AIE. Detalle en la página de fuentes.



SEÑALES 02 - TRANSPORTE

Transporte y logística

El transporte es el sector que más gases de efecto invernadero emite en España. Casi toda la carga terrestre va en camión.

Imagen: Nudo de autopistas en EEUU (Google Images)

Emisiones del transporte y reparto de la carga en España

34 %

De las emisiones de gases de efecto invernadero de España en 2024 salieron del transporte: 90,4 Mt.[4]

3,4 veces

Lo que emitió el transporte frente a la generación de electricidad, que emitió 26,3 Mt.[4]

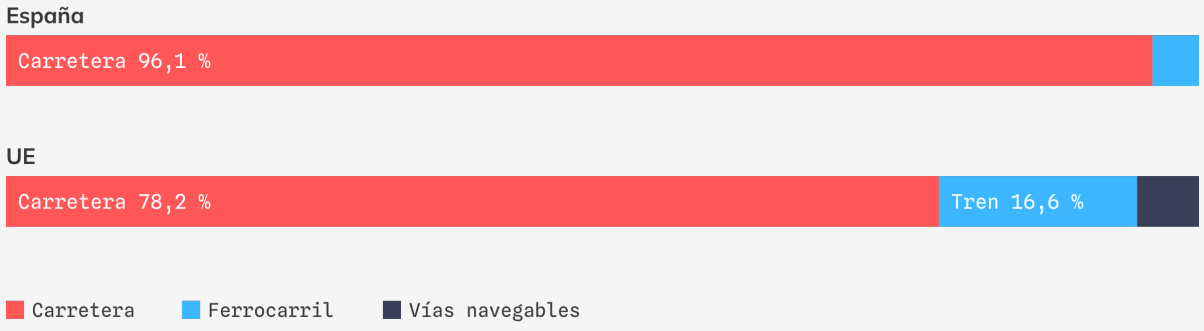
96,1 %

De la carga terrestre en España fue por carretera en 2024, medida en toneladas-kilómetro. En la UE, el 78,2 %.[33]

3,9 %

Fue en tren, el nivel más bajo desde 2019. En la UE, el 16,6 %.[33]

REPARTO DE LA CARGA TERRESTRE, 2024 (% DE TONELADAS-KILÓMETRO)



Una tonelada-kilómetro es una tonelada transportada a lo largo de un kilómetro. España apenas tiene vías navegables interiores.

Fuentes: [4] Eurostat; [33] Eurostat. Detalle en la página de fuentes.

Camiones: emisiones, ventas y normas en la UE

26 %

Del CO2 de la carretera en España salió de camiones pesados y autobuses: 21,7 Mt en 2024.[4]

4,8 %

De los camiones nuevos vendidos en la UE fueron eléctricos de batería (enero-junio de 2026). El 92,1 %, diésel.[34]

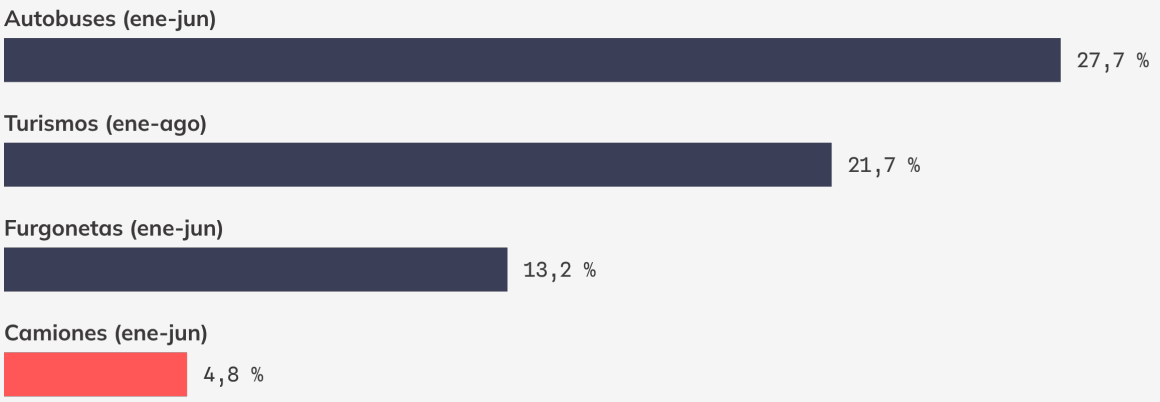
−45 %

De CO2 exigido a los camiones nuevos en 2030 respecto a 2019. −65 % en 2035 y −90 % en 2040.[35]

Antes de 2030

El camión eléctrico pasaría a ser la opción de menor coste total para la mayoría de tipos de camión, según el ICCT.[36]

CUOTA ELÉCTRICA DE BATERÍA EN LAS VENTAS DE LA UE, 2026



La asociación de fabricantes (ACEA) señala que el ritmo es menor del necesario, sobre todo en los vehículos pesados.[34,37]

Fuentes: [4] Eurostat; [34] ACEA; [35] Comisión Europea; [36] ICCT; [37] ACEA. Detalle en la página de fuentes.

Puntos de recarga en España

56.682

Puntos de recarga públicos en servicio en el segundo trimestre de 2026.[6]

17.821

Puntos instalados que aún no dan servicio en esa misma fecha.[6]

PUNTOS DE RECARGA PÚBLICOS EN ESPAÑA, SEGUNDO TRIMESTRE DE 2026



Los turismos enchufables fueron el 19,6 % de las ventas en 2025.[38]

Relación con el bloque de red: cada punto necesita una conexión a la red de distribución, donde el 83,4 % de los nudos no tiene hueco para nueva demanda.[12]

Fuentes: [6] Interempresas; [38] Interempresas; [12] Energías Renovables. Detalle en la página de fuentes.

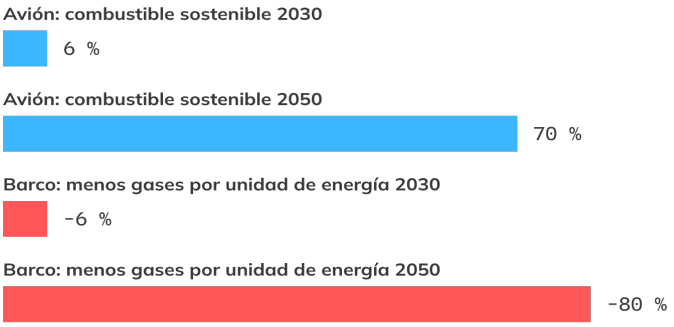
Combustibles para avión y barco en la UE

6 %

en 2030

De combustible sostenible exigido en los aeropuertos de la UE. Un 1,2 % tiene que ser sintético.[8]

OBLIGACIONES DE LA UNIÓN EUROPEA



ReFuelEU fija la cuota de combustible sostenible del avión. FuelEU Maritime fija la reducción de gases por unidad de energía del barco.[39]

Los combustibles sintéticos se fabrican con hidrógeno renovable y CO2. Hoy, el hidrógeno de bajas emisiones es el 1 % del total producido.[40]

Fuentes: [8] Unión Europea; [39] Unión Europea; [40] AIE. Detalle en la página de fuentes.



SEÑALES 03 - PRECIO

El precio de la electricidad

El precio mayorista en España es más bajo que en Alemania o Italia. Cambia mucho según la hora del día.

Imagen: Vox Media, "Your expensive power bill is part of an alarming trend. Getty Images"

Cómo se forma el precio

Lo básico para leer las páginas siguientes.

01

El mercado diario

Cada día se fija el precio de la electricidad para cada franja del día siguiente. Desde octubre de 2025, las franjas son de quince minutos.[5]

02

La última central marca el precio

Todas las centrales cobran el precio de la más cara que hace falta en esa franja. Con mucha solar y eólica, el precio baja. Si hace falta gas, sube.[41]

03

Del mercado a la factura

La factura suma peajes, cargos e impuestos al precio del mercado. Para industria y hogares usamos el precio final que publica Eurostat.

HORAS CON SOL

Mucha generación solar. El precio baja, a veces a cero o por debajo.

HORAS SIN SOL

Entran otras centrales, a menudo de gas. El precio sube.

Precio de la electricidad en España y en la UE

65,28 €/MWh

Precio medio del mercado diario en España en 2025. En Alemania, 89,32 €/MWh.[42,43]

0,106 €/kWh

Pagó una industria mediana en España sin impuestos (2.º semestre de 2025). Un 21 % menos que la media de la UE.[10]

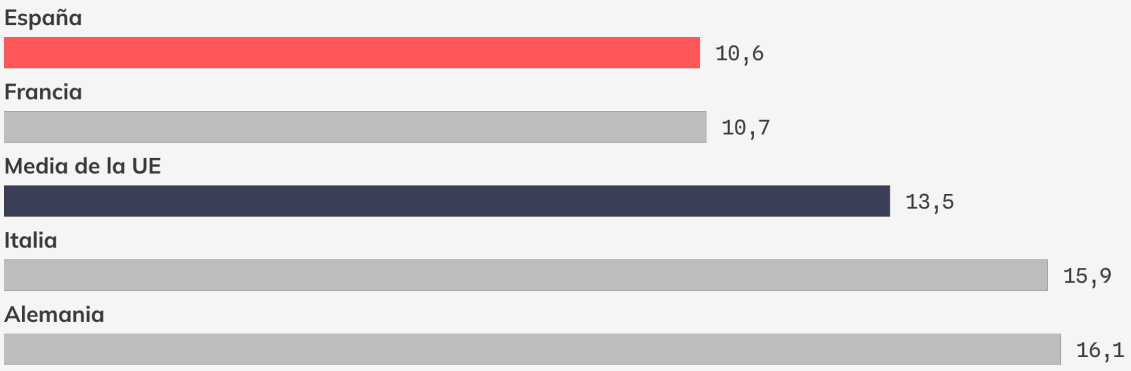
143,25 €/MWh

Precio medio del mercado diario en septiembre de 2026. De julio a septiembre superó los 100 €/MWh.[5]

9 %

De las horas tuvieron el precio marcado por el gas a comienzos de 2026. En 2021, el 52 %.[41]

INDUSTRIA: PRECIO SIN IMPUESTOS, 2.º SEMESTRE DE 2025 (CÉNTIMOS DE € POR KWH)



Consumidores de entre 2.000 y 20.000 MWh al año.[10] 1 MWh = 1.000 kWh.

Fuentes: [42] OMIE; [43] Bundesnetzagentur; [10] Eurostat; [5] OMIE; [41] Ember. Detalle en la página de fuentes.

Horas con precio cero o negativo en España

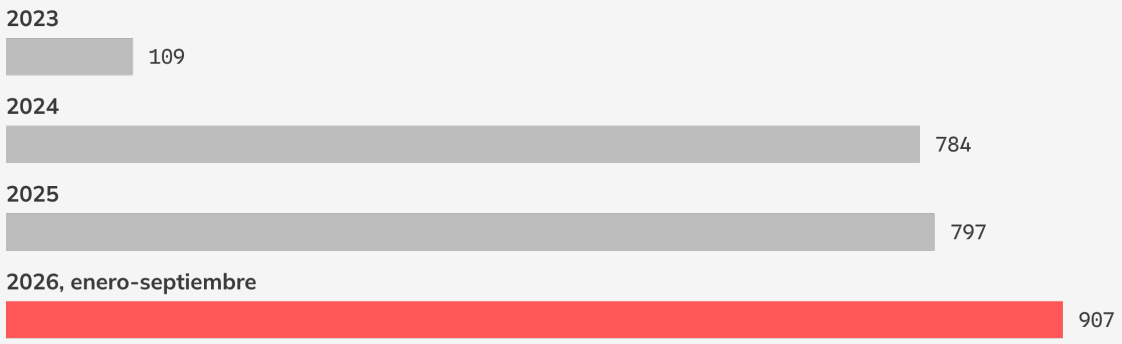
907 h

Con precio cero o negativo entre enero y septiembre de 2026. En 2023 fueron 109.[5]

29,68 €/MWh

Cobró de media la fotovoltaica en el primer semestre de 2026. En 2025, 35,75 €/MWh: el 55 % del precio medio.[44,45]

HORAS CON PRECIO CERO O NEGATIVO EN ESPAÑA



Se concentran en las horas centrales del día, cuando produce la solar.

Un precio cero o negativo significa que en esa hora hay más electricidad disponible que demanda. Quien puede consumir en esas horas paga menos.

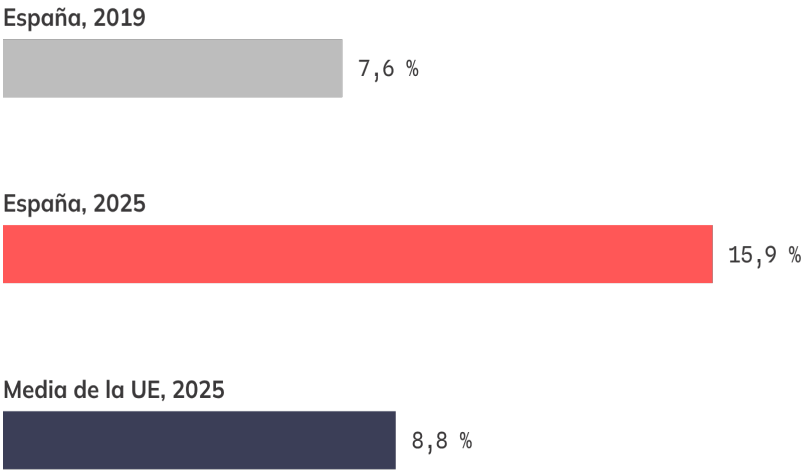
Fuentes: [5] OMIE; [44] Energías Renovables; [45] APPA Renovables. Detalle en la página de fuentes.

Pobreza energética en España

15,9%

De la población no pudo mantener su casa caliente en invierno en 2025: 7,8 millones de personas.[13,46]

NO PUEDE MANTENER LA VIVIENDA CALIENTE (% DE LA POBLACIÓN)



España es el cuarto país de la UE con el porcentaje más alto.[13]

El Plan Social para el Clima dedica 9.099 M€ a 2026-2032; el 48 %, al transporte.[47] El mercado de CO2 de los carburantes empieza en 2028.[7]

Fuentes: [13] Eurostat; [46] EAPN España; [47] La Moncloa; [7] ICAP. Detalle en la página de fuentes.



SEÑALES 04 - RED

La red eléctrica

La red lleva la electricidad desde las centrales hasta quien la consume. Para conectar un consumo nuevo hace falta capacidad libre en un punto de la red, llamado nudo.

Imagen: NASA, VIIRS Black Marble. Europa occidental de noche. [15]

Capacidad de la red eléctrica en España

83,4 %

De los nudos de la red de distribución no tenía hueco para nueva demanda en septiembre de 2025.[12]

11,8 GW

De demanda con permiso, aún sin conectar. Solo el 25 % de los nudos de transporte tiene capacidad (2026).[9]

2,8 GW

De interconexión con Francia: entre el 2 % y el 3 % de la potencia instalada. La UE pide el 15 % en 2030.[48]

9.000 M€

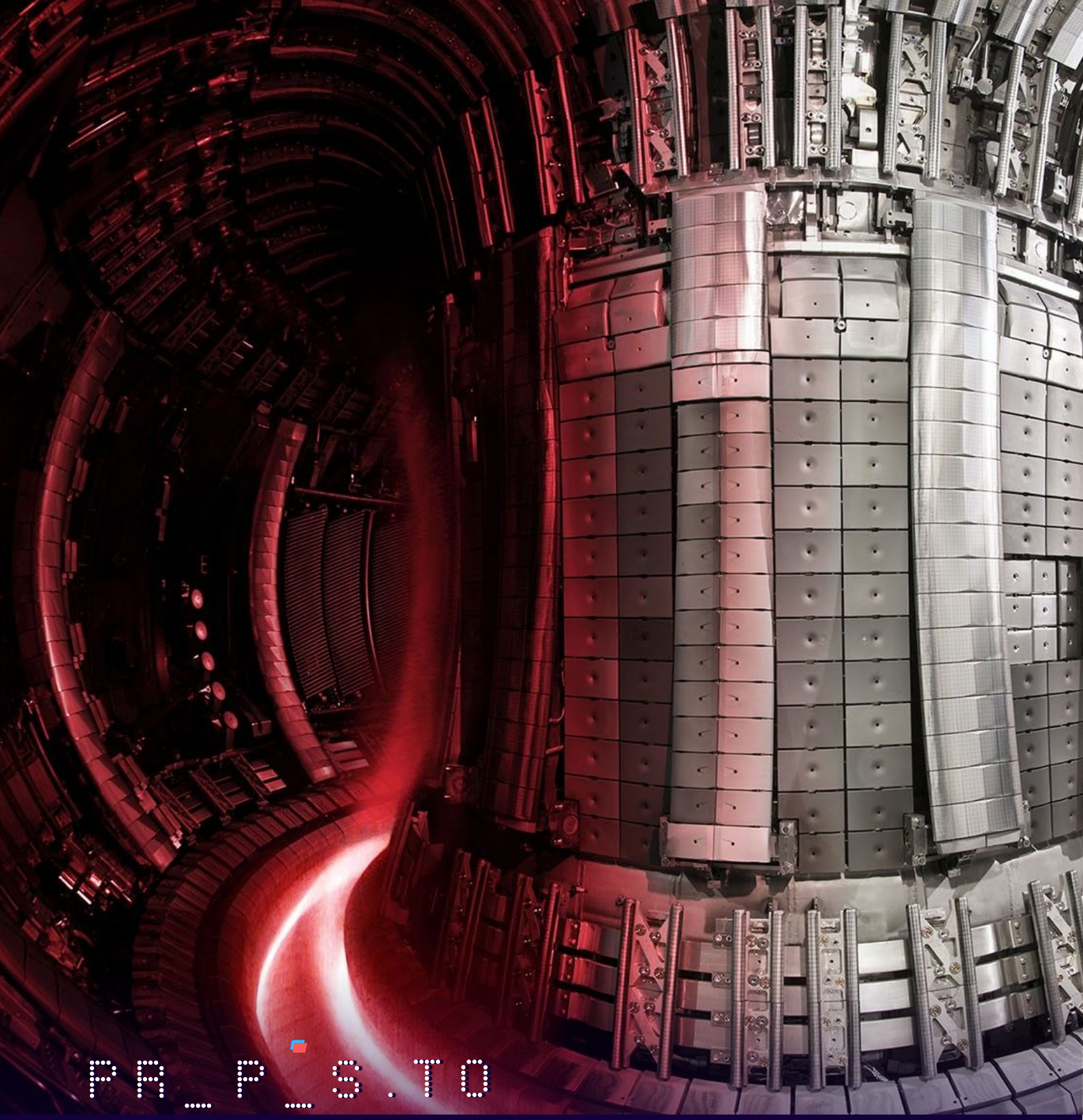
Para el mercado de capacidad de 2026-2036, abierto también al almacenamiento y a la demanda.[49,50]

ALMACENAMIENTO EN ESPAÑA (GW)



El almacenamiento guarda electricidad de las horas con excedente para usarla después. El objetivo para 2030 multiplica por 6,6 lo instalado.[2,51]

Fuentes: [12] Energías Renovables; [9] REE; [48] Endesa; [49] pv magazine; [50] Osborne Clarke; [2] REE; [51] MITECO. Detalle en la página de fuentes.



SEÑALES 05 - GENERACIÓN

Fuentes de energía: presente y futuro

Las demandas nuevas necesitan electricidad limpia a todas horas. Algunas tecnologías ya están disponibles y otras siguen en desarrollo.

Imagen: Reactor de fusión nuclear ITER (International Thermonuclear Experimental Reactor).

Generación eléctrica: tecnologías actuales y en desarrollo

55,5 %

Renovable en la generación eléctrica de España en 2025. El objetivo para 2030 es el 81 %.[2,51]

19 %

Nuclear en la generación de 2025. Almaraz sigue hasta 2030; el cierre de todo el parque, en 2035.[52,53]

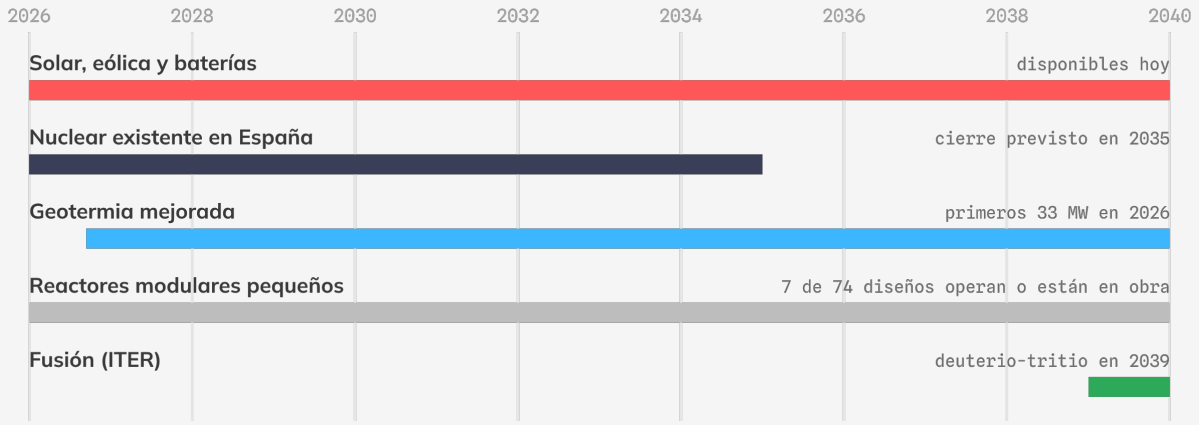
33 MW

Primera electricidad de geotermia mejorada de Fervo, en Utah (septiembre de 2026). 100 MW a comienzos de 2027.[54]

14.242 M$

Invertidos en fusión hasta julio de 2026. ITER prevé su primer plasma de deuterio-tritio en 2039.[55,56]

CALENDARIO DE CADA TECNOLOGÍA



Reactores modulares pequeños: 74 diseños analizados por la NEA, 7 en operación o en construcción.[57]

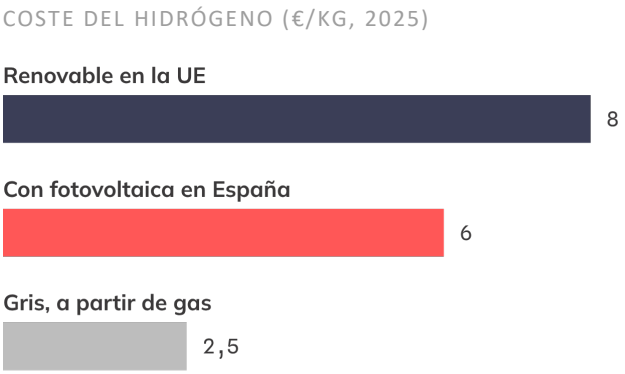
Fuentes: [2] REE; [51] MITECO; [52] Foro Nuclear; [53] pv magazine España; [54] Fervo Energy; [55] FIA; [56] ITER; [57] NEA. Detalle en la página de fuentes.

Hidrógeno: producción, coste y usos

1 %

del total

Del hidrógeno del mundo se produjo con bajas emisiones en 2025. El resto sale sobre todo de gas y carbón.[40,58]



En España cuesta menos que en Alemania (7,1 a 8,6 €/kg). El gris, hecho con gas, cuesta unos 2,5 €/kg.[59,60,61]

Hoy se usa sobre todo en refinerías y para fabricar fertilizantes. Las obligaciones de la UE para avión y barco aumentarán la demanda de hidrógeno renovable.[58,8]

Fuentes: [40] AIE; [58] AIE; [59] ACER; [60] ACER; [61] Quantum Commodity Intelligence; [8] Unión Europea. Detalle en la página de fuentes.

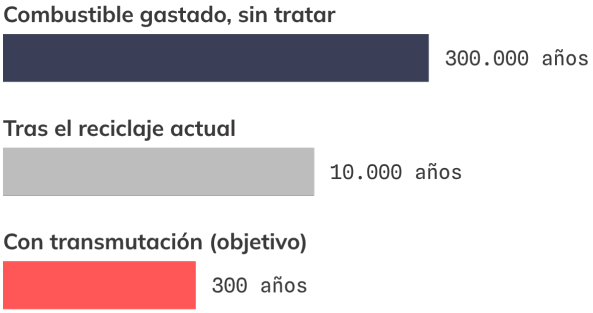
Residuos nucleares: dónde se guardan y qué se investiga

20.220

millones de euros

Es el coste futuro de gestionar los residuos radiactivos de España, según el plan aprobado en 2023. Prevé un almacén temporal en cada central y uno geológico profundo, aún sin fecha.[62]

AÑOS DE PELIGROSIDAD DEL RESIDUO



Años hasta que el residuo es tan radiactivo como el uranio natural. Escala logarítmica. La transmutación aún no se ha probado a escala industrial.[63]

Ningún país guarda todavía su combustible gastado en un almacén definitivo. Finlandia es el más avanzado: en agosto de 2026 empezó a perforar los huecos de Onkalo, a unos 430 metros.[64,65]

STARTUPS DEL MAPA

Más del 90 % de la energía sigue en el combustible después de usarlo.[66] Hay 28 compañías en el mapa que lo guardan mejor o lo reducen, como Deep Isolation (pozos profundos), Transmutex (transmutación), Thorizon y Stellaria (reactores que lo usan). En España, Amphos 21 (sensores sin cables con Enresa), NUSIM (vehículos que mueven bidones en Cofrentes) y Alisys (robot en Garoña).[67]

Fuentes: [62]MITECO; [63]OIEA; [64]ANS; [65]NEI Magazine; [66]Utah OED; [67]Propósito Ventures. Detalle en la página de fuentes.



SOLUCIONES

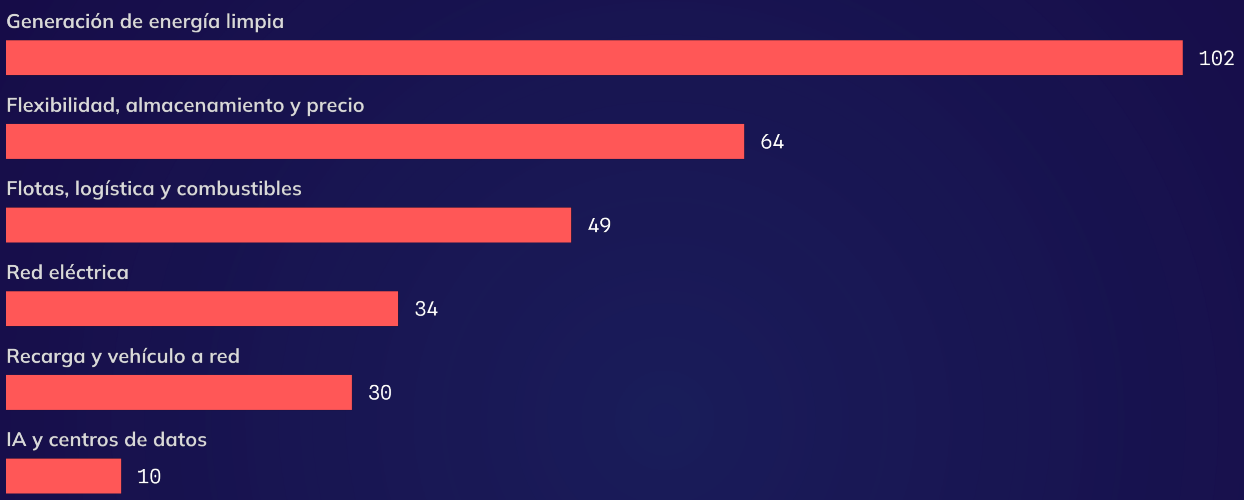
Startups que trabajan en estos temas

Nuestro mapa recoge 936 empresas de impacto, 837 de ellas startups. 289 trabajan en los temas de este documento.

Imagen: Propósito Ventures, visual de Planet In The Loop, capítulo 3.

289 startups de impacto del mapa trabajan en estos temas. 44 son españolas.[1]

STARTUPS DE IMPACTO POR FOCO



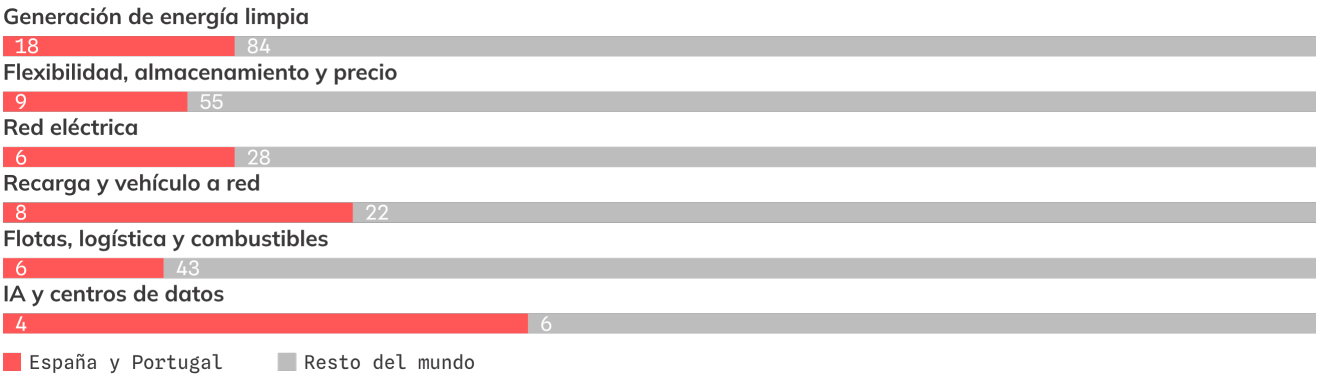
¿Quieres el listado completo?

1 Escríbenos a info@proposito.com y te damos acceso a la base con las 289 startups: qué hacen, país, nodo de la taxonomía, etapa y última ronda.

2 El 29 de octubre lo debatimos en Mad Tech Campus, Madrid, con inversores de impacto y fundadores de startups climáticas.

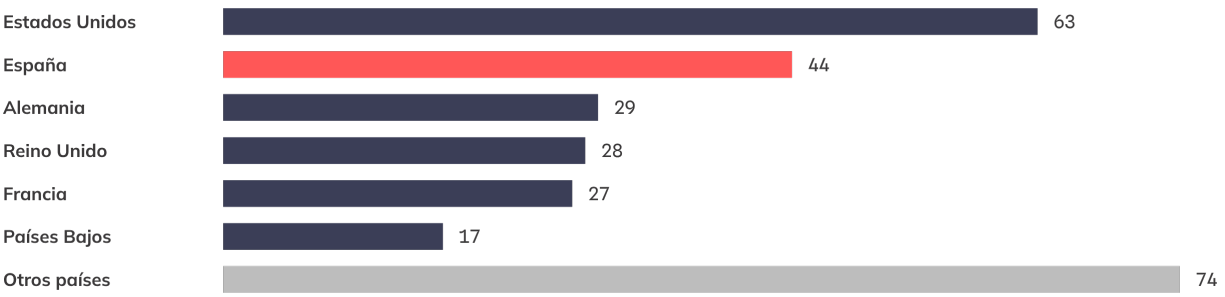
Foco, país de origen y etapa de financiación

LAS 289, POR FOCO Y ORIGEN



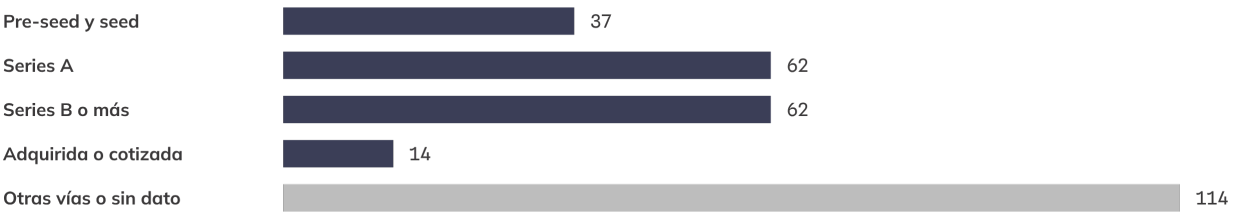
51 de las 289 son de España o Portugal. La mayor parte, 18, trabaja en generación de energía limpia.

LAS 289, POR PAÍS DE ORIGEN



Estados Unidos: 63. España: 44.

LAS 289, POR ETAPA DE FINANCIACIÓN



114 de 289 no publican su ronda o se financian por otras vías: deuda, ayudas o fondos corporativos.

Fuente: mapeo propio de startups de impacto, Propósito Ventures, octubre de 2026 (936 empresas; 289 startups en los seis focos de este documento).[1]

Opciones disponibles hoy para una empresa

Con ejemplos de startups ibéricas del mapa

1 Consumir más en las horas de precio bajo, con gestión automática de la demanda. Ejemplos: Bamboo Energy, Clevergy.

2 Fijar el coste con contratos de compra a largo plazo o con autoconsumo compartido. Ejemplos: Cleanwatts, Comunidad Solar, Quixotic.

3 Solicitar la conexión a la red con antelación y estudiar conexiones flexibles o baterías propias. Ejemplos: Barbara IoT, Energiot, Eneida.

4 Electrificar los vehículos que vuelven cada día a la misma base: furgonetas, reparto y maquinaria. Ejemplos: Evio, NUUK, V2C, Wallbox.

5 Medir por horas el consumo y las emisiones. Es la base de todas las opciones anteriores. Ejemplos: Clevergy, Barbara IoT.

Fuentes mencionadas

1. Propósito Ventures	Propósito Ventures, «PITL Impact Startups Master v7 (936 empresas) y Taxonomía del Nexo EWF v7», Propósito Ventures, 26 de octubre de 2026.	Primaria
2. REE	Red Eléctrica (REE), «Nota de prensa: Informe del Sistema Eléctrico 2025», Red Eléctrica, 11 de marzo de 2026.	Primaria
3. Min. Transformación Digital	Ministerio para la Transformación Digital y de la Función Pública, «Nota de prensa: Real Decreto de centros de datos», Ministerio para la Transformación Digital, 27 de agosto de 2026.	Primaria
4. Eurostat	Eurostat, «Greenhouse gas emissions by source sector (env_air_gge)», Eurostat, consultado el 4 de octubre de 2026.	Primaria
5. OMIE	OMIE, «Ficheros marginalpdbc de precios horarios y cuartohorarios (cálculo propio)», OMIE, datos hasta el 3 de octubre de 2026.	Primaria
6. Interempresas	Interempresas (Barómetro de electromovilidad de ANFAC, segundo trimestre de 2026), «La red pública de recarga alcanzó los 56.682 puntos operativos en España», Interempresas, 22 de julio de 2026.	Secundaria
7. ICAP	ICAP, «EU ETS 2 y aplazamiento a 2028», ICAP, marzo de 2026.	Secundaria
8. Unión Europea	Unión Europea, «Reglamento (UE) 2023/2405, ReFuelEU Aviation, anexo I», Diario Oficial de la UE, 31 de octubre de 2023.	Primaria
9. REE	Red Eléctrica (REE), «Nota de prensa: capacidades de acceso de demanda», Red Eléctrica, 20 de febrero de 2026.	Primaria
10. Eurostat	Eurostat, «Electricity prices for non-household consumers (nrg_pc_205)», Eurostat, consultado el 4 de octubre de 2026.	Primaria
11. REN21	REN21, «Global Status Report 2025: industry», REN21, 2025.	Primaria
12. Energías Renovables	Energías Renovables (datos de aelec), «El 83% de los nudos de la red de distribución está saturado», Energías Renovables, 9 de septiembre de 2025.	Secundaria
13. Eurostat	Eurostat, «Inability to keep home adequately warm (ilc_mdes01)», Eurostat, actualizado el 17 de septiembre de 2026.	Primaria
14. Energías Renovables	Energías Renovables (balance de REE 2025), «Las instalaciones solares para autoconsumo atienden ya el 5% de la demanda», Energías Renovables, 5 de enero de 2026.	Secundaria
15. NASA	NASA, «Global Imagery Browse Services (GIBS): VIIRS Black Marble, MODIS Terra y HLS Landsat», NASA Earthdata, consultado el 4 de octubre de 2026.	Primaria
16. AIE	Agencia Internacional de la Energía (AIE), «Energy and AI: energy demand from AI», AIE, abril de 2025.	Primaria

Cálculos propios a partir de las fuentes: demanda media de España (256 TWh / 8.760 h), peso del transporte en las emisiones, equivalencias con el consumo de España y reparto por focos de las startups. Fecha de corte: 4 de octubre de 2026.

Fuentes mencionadas (cont.)

17. AIE	Agencia Internacional de la Energía (AIE), «Energy and AI: executive summary», AIE, abril de 2025.	Primaria
18. Enlit	Enlit (datos de la AIE), «AI and data centre electricity use continue to surge, IEA finds», Enlit, 17 de abril de 2026.	Secundaria
19. CSO Irlanda	Central Statistics Office (CSO) de Irlanda, «Data Centres Metered Electricity Consumption 2025», CSO, julio de 2026.	Primaria
20. DLA Piper	DLA Piper, «New Irish large energy users connection policy», DLA Piper, enero de 2026.	Secundaria
21. Comisión Europea	Comisión Europea, DG ENER, «In focus: data centres, an energy-hungry challenge», Comisión Europea, 17 de noviembre de 2025.	Primaria
22. Energías Renovables	Energías Renovables (informe de SpainDC y Pb7), «La potencia TI instalada en centros de datos», Energías Renovables, 26 de marzo de 2026.	Secundaria
23. Energías Renovables	Energías Renovables, «La demanda eléctrica de la IA», Energías Renovables, 15 de septiembre de 2026.	Secundaria
24. La Comarca	La Comarca, «Amazon duplicará su inversión en Aragón hasta 33.700 millones de euros», La Comarca, 2 de marzo de 2026.	Secundaria
25. Ara	Ara, «Los centros de datos, la nueva fiebre del oro en Aragón», Ara, 8 de febrero de 2026.	Secundaria
26. El Español	El Español, «Blackstone tiene vía libre para construir su centro de datos de Calatorao», El Español, 30 de septiembre de 2026.	Secundaria
27. The Lens	The Lens, «Meta triples order of gas-fired power plants for its AI campus in Louisiana», The Lens, 30 de marzo de 2026.	Secundaria
28. World Nuclear News	World Nuclear News, «Constellation seeks regulator's help for 2027 plant restart», World Nuclear News, 1 de abril de 2026.	Secundaria
29. DatacenterDynamics	DatacenterDynamics, «AWS and Talen sign PPA for 1.92 GW of power from Pennsylvania nuclear plant», DatacenterDynamics, 12 de junio de 2025.	Secundaria
30. Constellation	Constellation, «Constellation and Meta sign 20-year deal for clean, reliable nuclear energy in Illinois», Constellation, 3 de junio de 2025.	Primaria
31. Alhub	Alhub (The Conversation), «Data centers consume massive amounts of water; companies rarely tell the public exactly how much», Alhub, 24 de septiembre de 2025.	Secundaria
32. iAgua	iAgua, «Meta ultima en Talavera un centro de datos de 1.000 M€ que se abastecerá de agua del Tajo por la red municipal», iAgua, 28 de agosto de 2026.	Secundaria

Todas las cifras y sus fuentes están en el Excel de estadísticas del capítulo, disponible bajo petición.

Fuentes mencionadas (cont.)

33. Eurostat	Eurostat, «Modal split of inland freight transport (tran_hv_frmod)», Eurostat, consultado el 4 de octubre de 2026.	Primaria
34. ACEA	ACEA, «New commercial vehicle registrations: vans +1.9%, trucks +9.8%, buses +22.7% in H1 2026», ACEA, 2026.	Primaria
35. Comisión Europea	Comisión Europea, DG CLIMA, «Reducing CO2 emissions from heavy-duty vehicles», Comisión Europea, consultado el 4 de octubre de 2026.	Primaria
36. ICCT	ICCT, «A total cost of ownership comparison of truck decarbonization pathways in Europe», ICCT, noviembre de 2023.	Primaria
37. ACEA	ACEA, «New car registrations August 2026; year-to-date battery-electric 21.7% market share», ACEA, septiembre de 2026.	Primaria
38. Interempresas	Interempresas (datos de ANFAC), «Las ventas de turismos electrificados crecieron un 94,6% en 2025», Interempresas, enero de 2026.	Secundaria
39. Unión Europea	Unión Europea, «Reglamento (UE) 2023/1805, FuelEU Maritime, artículo 4», Diario Oficial de la UE, 22 de septiembre de 2023.	Primaria
40. AIE	Agencia Internacional de la Energía (AIE), «Global Hydrogen Review 2026: executive summary», AIE, 2026.	Primaria
41. Ember	Ember, «Las energías renovables: un escudo para los consumidores frente a la suba del gas», Ember, 16 de junio de 2026.	Primaria
42. OMIE	OMIE, «Resultados interanuales del mercado diario», OMIE, consultado el 4 de octubre de 2026.	Primaria
43. Bundesnetzagentur	Bundesnetzagentur, «Bundesnetzagentur publishes 2025 electricity market data», Bundesnetzagentur, 4 de enero de 2026.	Primaria
44. Energías Renovables	Energías Renovables (datos de UNEF), «España bate su récord fotovoltaico», Energías Renovables, 15 de septiembre de 2026.	Secundaria
45. APPA Renovables	APPA Renovables, «Informe anual Renovables y Almacenamiento 2025», APPA, febrero de 2026.	Secundaria
46. EAPN España	EAPN España (cita al INE), «La pobreza energética afecta al menos a 7,8 millones de personas en España», EAPN España, 2026.	Secundaria
47. La Moncloa	La Moncloa, «Plan Social para el Clima: inversión de 9.099 millones de euros», La Moncloa, 25 de mayo de 2026.	Primaria
48. Endesa	Endesa (cita a REE), «¿Por qué España se considera una isla energética?», Endesa, 14 de julio de 2026.	Secundaria

Todas las cifras y sus fuentes están en el Excel de estadísticas del capítulo, disponible bajo petición.

Fuentes mencionadas (cont.)

49. pv magazine	pv magazine (decisión de la Comisión Europea), «La Comisión aprueba el mercado de capacidad para España», pv magazine, 30 de mayo de 2026.	Secundaria
50. Osborne Clarke	Osborne Clarke, «Aprobada la Orden TED/966/2026 por la que se crea un mercado de capacidad», Osborne Clarke, 25 de septiembre de 2026.	Secundaria
51. MITECO	Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO), «El Gobierno aprueba la actualización del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2023-2030», MITECO, 24 de septiembre de 2024.	Primaria
52. Foro Nuclear	Foro Nuclear, «Las centrales nucleares españolas produjeron en 2025 más del 19% de la electricidad», Foro Nuclear, 9 de febrero de 2026.	Primaria
53. pv magazine España	pv magazine España, «El Gobierno acepta prorrogar la central nuclear de Almaraz hasta 2030», pv magazine España, 17 de agosto de 2026.	Secundaria
54. Fervo Energy	Fervo Energy (vía StockTitan), «Fervo Energy achieves first power at Cape Station», StockTitan, septiembre de 2026.	Primaria
55. FIA	Fusion Industry Association, «The global fusion industry in 2026», Fusion Industry Association, julio de 2026.	Primaria
56. ITER	ITER Organization, «Resumen de la rueda de prensa del nuevo plan de referencia», ITER, 3 de julio de 2024.	Primaria
57. NEA	Agencia de Energía Nuclear de la OCDE (NEA), «New NEA Small Modular Reactor Dashboard edition reveals global expansion of SMR deployment», NEA, 2025.	Primaria
58. AIE	Agencia Internacional de la Energía (AIE), «Global Hydrogen Review 2025 (informe completo)», AIE, septiembre de 2025.	Primaria
59. ACER	ACER, «European hydrogen markets 2025 (presentación)», ACER, 9 de diciembre de 2025.	Primaria
60. ACER	ACER, «Coste nivelado del hidrógeno en Alemania y España», ACER, noviembre de 2025.	Primaria
61. Quantum Commodity Intelligence	Quantum Commodity Intelligence, «Dutch grey hydrogen still holding above €2.50/kg», QCI, 17 de septiembre de 2025.	Secundaria

Todas las cifras y sus fuentes están en el Excel de estadísticas del capítulo, disponible bajo petición.

Fuentes mencionadas (cont.)

62. MITECO	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), «El Gobierno aprueba el 7º Plan General de Residuos Radiactivos», nota de prensa, 27 de diciembre de 2023.	Primaria
63. OIEA	Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), «MYRRHA: an accelerator-driven system to manage radioactive waste», IAEA Bulletin.	Primaria
64. ANS	American Nuclear Society, «Posiva begins drilling disposal holes at Finland's Onkalo repository», Nuclear Newswire, 31 de agosto de 2026.	Secundaria
65. NEI Magazine	Nuclear Engineering International, «Posiva repository clears safety review» (dictamen de STUK de 6 de agosto de 2026), agosto de 2026.	Secundaria
66. Utah OED	Utah Office of Energy Development, «Nuclear Recycling Fact Sheet», enero de 2026.	Primaria
67. Propósito Ventures	Propósito Ventures, «PITL Impact Startups Master v7 (936 empresas)», hoja PITL03 - Nuclear, y Taxonomía del Nexo EWF v7 (nodo ENE.03.S4), octubre de 2026.	Primaria
68. Eurostat	Eurostat, «Energy balances, simplified (nrg_bal_s): consumo final de energía por sector y por producto, España y UE, 2024», consultado el 22 de octubre de 2026.	Primaria
69. REE	Red Eléctrica (REE), «Boletín mensual de septiembre de 2026»: demanda peninsular en año móvil de 246.376 GWh, +3,4 %, octubre de 2026.	Primaria
70. Comisión Europea	Comisión Europea, «Heating and cooling», Dirección General de Energía, consultado el 22 de octubre de 2026.	Primaria
71. Eurostat	Eurostat (citado por el Instituto Internacional del Frío), «Renewables power 26.7% of EU heating and cooling», enero de 2026.	Secundaria
72. MITECO	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), «Certificados de Ahorro Energético: preguntas frecuentes», consultado el 22 de octubre de 2026.	Primaria
73. Energías Renovables	Energías Renovables (datos de MITECO y Delcae), «Madrid y Cataluña lideran el sistema de CAE», 21 de enero de 2026.	Secundaria
74. CNMC	CNMC, «IPN/CNMC/038/26: informe sobre el proyecto de Real Decreto de centros de datos», 22 de septiembre de 2026.	Primaria
75. AIE	Agencia Internacional de la Energía (AIE), «Electrification 2026», 22 de septiembre de 2026.	Primaria
76. PJM	PJM Inside Lines, «PJM, Dominion Review Large Load Transfer Event», 11 de agosto de 2026.	Primaria
77. Monitoring Analytics	Monitoring Analytics, monitor independiente del mercado de PJM (citado por Bloomberg), «Analysis of the 2025/2026 RPM Base Residual Auction», junio de 2025.	Primaria
78. AIE	Agencia Internacional de la Energía (AIE), «Energy and AI», 10 de abril de 2025.	Primaria
79. REE	Red Eléctrica (REE), «Mapa de capacidades de acceso de la demanda por tipo de consumo», 2 de octubre de 2026.	Primaria
80. AIE	Agencia Internacional de la Energía (AIE), «Modernising Grids in the Age of Electricity», 21 de septiembre de 2026.	Primaria

Todas las cifras y sus fuentes están en el Excel de estadísticas del capítulo, disponible bajo petición.

PLANET IN THE LOOP - CAPÍTULO 3

¡Ven al evento!

Fecha: 29/10/2026 a las 18:30
Lugar: Mad Tech Campus
Link del evento: https://luma.com/n56vx33w

Contacto: info@proposito.com



Propósito Ventures
Building a cleaner planetary economy