

Febrero 2026

Transformación energética sostenible y empleo.

Una mirada europea desde el empleo.



randstad
research.

contenido.

1. Contexto

- Introducción.
- Marco de la descarbonización en la Unión Europea.
- El consumo de energía en la Unión Europea. Principales cifras.

p.3

2. La transformación verde desde el conjunto de la sociedad

- Hogares
¿Qué cambios están haciendo los hogares en las viviendas, en su forma de consumir o en sus desplazamientos?
- Empresas
¿Qué acciones están tomando las empresas?

p.6

3. Sectores clave para la transformación verde

- ¿Qué sectores tienen un papel destacado en la transformación verde?
 - Transporte.
 - Industria.
 - Climatización edificios.
 - Energías renovables.
 - Almacenamiento y distribución de energía.

p.11

4. Efectos en el empleo

Creación de empleo directo e indirecto.

- Dimensionamiento del empleo de sectores clave.
- La demanda de competencias verdes. Ejemplos de empleos en los sectores clave para la transformación verde.

p.45

5. Conclusiones

Una transformación imparable con efectos en el empleo.

p.51

Capítulo 1

Contexto.

Introducción.

La energía como clave de la transformación hacia una economía más verde y sostenible.

En las últimas décadas el conjunto de la sociedad presta cada vez más atención a la sostenibilidad medioambiental. Esta mayor preocupación por la sostenibilidad y el medio ambiente llaman la atención por el modo en que se produce y se consume la energía, buscando tanto reducir el consumo energético a través de una mayor eficiencia, como reemplazar las fuentes de energía no sostenibles por otras de origen renovable. Los indicadores nos muestran que estamos avanzando a gran ritmo en esta transformación y que se acelerará en los próximos años.

Una transformación impulsada por el conjunto de la sociedad.

Los hogares y las empresas son los principales agentes que consumen energía en la actualidad, de modo que conseguir una mayor eficiencia energética implica cambiar la forma en que ambos actúan.

Sin embargo, este cambio no es solo una cuestión de actitud, sino que a menudo requiere de soluciones prácticas que son proporcionadas por sectores de actividad concretos.

La transformación hacia una economía más sostenible pasa por las soluciones de sectores de actividad concretos.

Sectores como la automoción o la construcción tienen un papel clave en ofrecer soluciones reales para la movilidad más sostenible o para una climatización de las viviendas más eficiente. A su vez, las soluciones implementadas en el sector del transporte y en la industria son clave para reducir este consumo.

El sector de las energías renovables tiene por último un protagonismo clave por ser el responsable de cambiar la generación de energía de fuentes no sostenibles por otras de origen renovable.

La transformación hacia una economía verde es un motor de creación de empleo.

La implantación de soluciones que incrementen la eficiencia energética tiene un impacto en el empleo, tanto en la creación de empleos concretos, como en la transformación de ocupaciones y competencias en los sectores clave.

Por otra parte, la reducción en el consumo total de energía y el mayor protagonismo de las fuentes renovables en su producción tiene también un impacto en la reducción de las importaciones de combustibles, favoreciendo indirectamente la creación de empleos en el conjunto de la economía.

Marco institucional y consumo de energía en la Unión Europea.

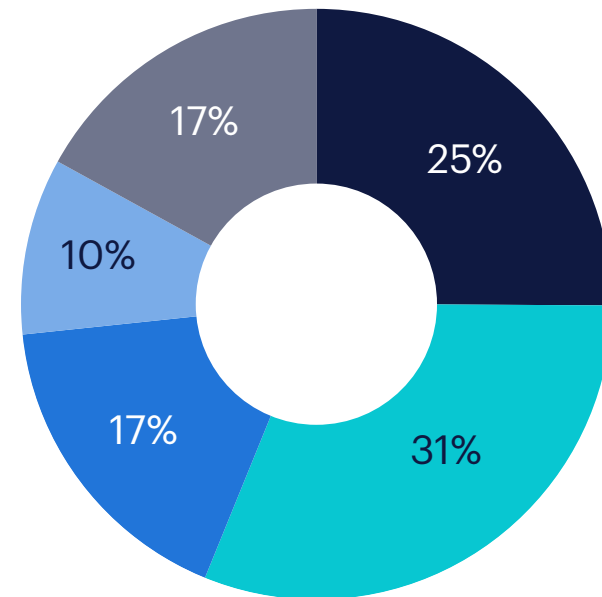
La Unión Europea apuesta por la descarbonización de su economía a 2050.

La Ley Europea del Clima (Reglamento (UE) 2021/1119 del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de junio de 2021 por el que se establece el marco para lograr la neutralidad climática) establece dos objetivos clave:

- **Objetivo de neutralidad climática** (Artículo 2): “Las emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero reguladas en el Derecho de la Unión estarán equilibradas dentro de la Unión a más tardar en 2050, por lo que en esa fecha las emisiones netas deben haberse reducido a cero y, a partir de entonces, la Unión tendrá como objetivo lograr unas emisiones negativas”.
- **Objetivo climático para 2030**: una reducción interna de las emisiones netas de gases de efecto invernadero (emisiones una vez deducidas las absorciones) de, al menos, un 55 % con respecto a los niveles de 1990.
- La Comisión colaborará con los sectores de la economía de la Unión que opten por elaborar voluntariamente hojas de ruta indicativas para alcanzar el objetivo de neutralidad climática.

¿A qué se dedica la energía en la Unión Europea?

Gráfico. Consumo final de energía por uso, Unión Europea 27, 2022



■ Industria ■ Transporte ■ Hogares - climatización ■ Hogares - otros usos
 ■ Servicios públicos, privados y otros usos

Capítulo 2

La transformación verde
desde el conjunto de la sociedad.
¿Qué están haciendo los hogares y las empresas?

Hogares

¿Qué acciones están llevando a cabo los hogares para reducir su impacto ambiental?

Movilidad más sostenible

- Coches de menor consumo e impacto ambiental.
- Transporte público.
- Vehículo compartido.
- Bicicleta.

Teletrabajo

- Teletrabajo

Consideración de criterios medioambientales en las decisiones de consumo

Reducción y reciclaje de residuos

- Separación de residuos domésticos según la normativa municipal.
- Reducción en el uso de bolsas de plástico.
- Reducción del desperdicio alimentario.
- Reparación de dispositivos.

Ahorro y eficiencia energética en el hogar

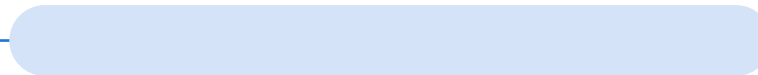
- Mejora del aislamiento térmico de paredes, techos y ventanas.
- Acciones colectivas en comunidades de vecinos para la mejora de la eficiencia energética.
- Sustitución de calderas.
- Compra de electrodomésticos y sistemas de iluminación de mayor eficiencia energética.
- Mejora de la eficiencia mediante dispositivos de climatización inteligente.

Generación de energía renovable

- Instalación de paneles solares fotovoltaicos o térmicos en viviendas unifamiliares o en comunidades de vecinos.

Ahorro de agua

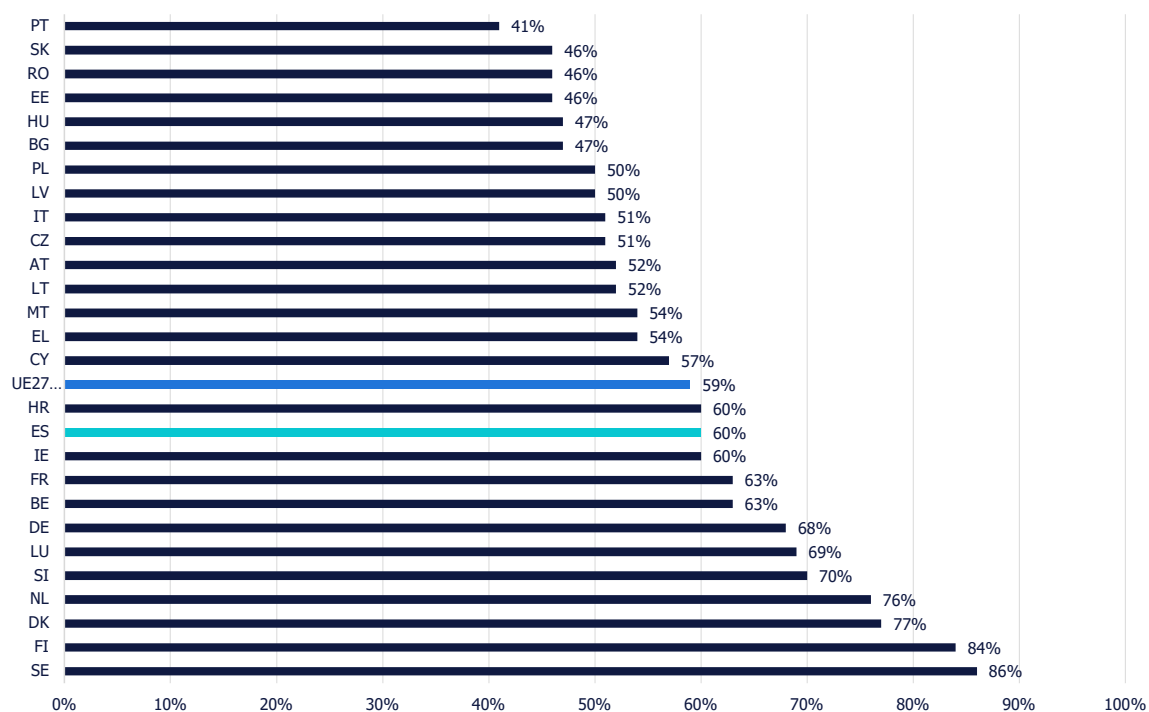
- Dispositivos de ahorro de agua, como aireadores en grifos o cisternas de doble descarga.
- Consideración de criterios de ahorro de agua en hábitos cotidianos.



Hogares

Consideración de criterios medioambientales en las decisiones de consumo.

Gráfico. Porcentaje de personas que estarían dispuestas a pagar más dinero por la compra de productos más sostenibles, por países de la Unión Europea, 2024



- La preocupación por la sostenibilidad medioambiental se traduce en un cambio en las preferencias de consumo. 6 de cada 10 personas en Europa estarían dispuestas a pagar más dinero a la hora de comprar productos más sostenibles, como mobiliario, textiles o electrónica.
- Este porcentaje es especialmente elevado en el norte de Europa y menos intenso en el este.
- Este cambio en la actitud de los consumidores impulsa las políticas de sostenibilidad en las empresas.
- Cada vez son más frecuentes los sistemas de etiquetado de productos de consumo que muestran su impacto ambiental. La próxima Ley de aceleración de la descarbonización industrial, propuesta para finales de 2025, desarrollará una etiqueta voluntaria sobre la intensidad de carbono de los productos industriales. Estas etiquetas mostrarán a los consumidores la huella de carbono de los productos¹.

Fuente: Eurobarómetro Mayo 2024. Attitudes of Europeans towards the Environment. Pregunta original: When you buy products such as furniture, textiles, or electronic devices, would you be willing to pay more for products that are easier to repair, recyclable and/or produced in an environmentally sustainable way?

1. Comisión Europea (2025). Pacto por una Industria Limpia: una hoja de ruta conjunta para la competitividad y la descarbonización.

Empresas

¿Qué acciones están llevando a cabo las empresas para reducir su impacto ambiental?

Movilidad más sostenible

- Movilidad más sostenible
- Renovación de la flota de vehículos.
- Uso de biocombustible.
- Optimización de los procesos de logística.

Teletrabajo

- Incremento del teletrabajo para reducir el impacto ambiental del transporte de los trabajadores a los centros de trabajo.

Ecodiseño

- Facilitar la reparación de dispositivos electrónicos desde su diseño.
- Innovación y desarrollo para encontrar soluciones productivas o productos de menor impacto ambiental.

Economía circular

- Separación de residuos.
- Uso de residuos y materiales reciclados en los procesos productivos.

Ahorro y eficiencia energética

- Modernización de maquinaria para lograr una mayor eficiencia energética.
- Optimización de procesos.

Generación de energía renovable

- Instalación de paneles solares o térmicos para su uso en las instalaciones propias.

Formación y sensibilización

- Programas internos de educación ambiental.
- Cambios en la cultura organizativa.

Compensación del impacto ambiental

- Apoyo a proyectos de reforestación, de manera directa o facilitando el apoyo por parte de los consumidores.

Información al consumidor

- Etiquetado que muestra información sobre la sostenibilidad de los productos, relacionados con aspectos como los procesos productivos o su consumo energético.
- Orientaciones al consumidor sobre como reciclar los productos tras su vida útil.

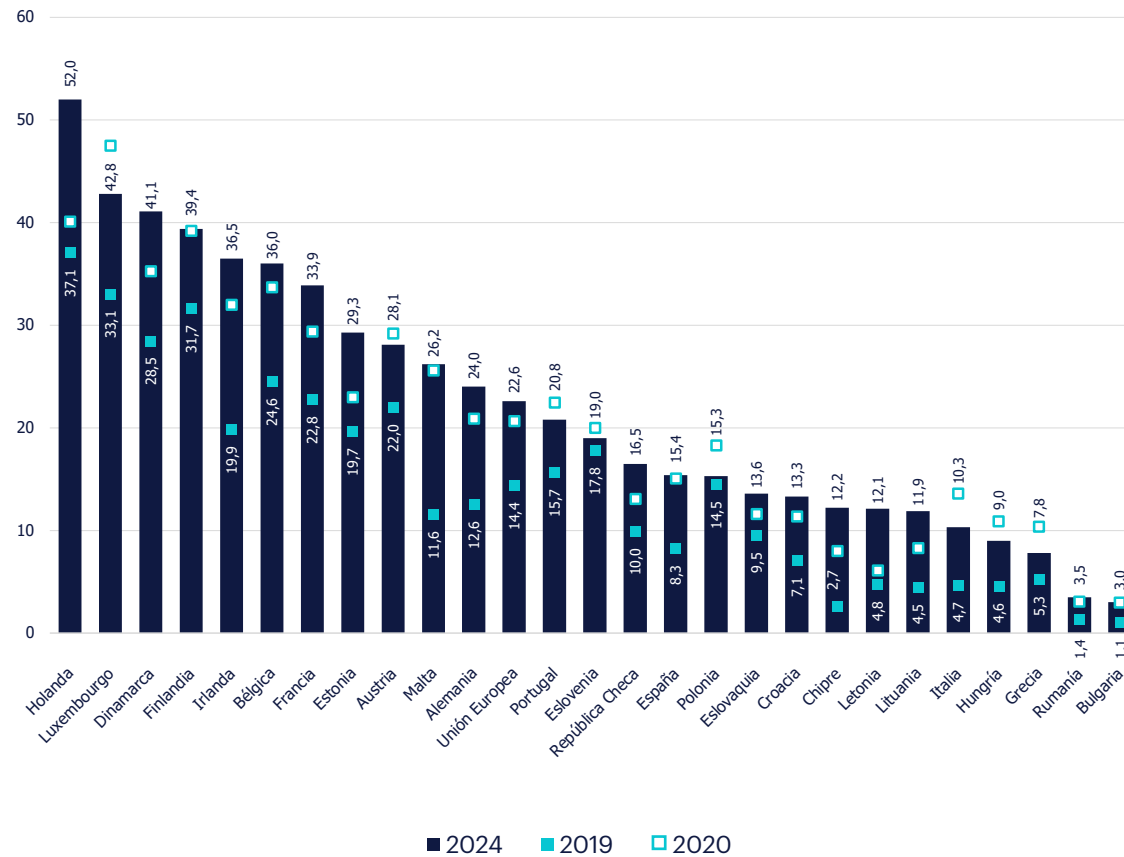
Contratación pública

- La Comisión presentará una propuesta para revisar el marco de contratación pública en 2026 para establecer criterios de sostenibilidad, resiliencia y preferencia europea en la contratación pública de la UE para sectores estratégicos¹.

1. Comisión Europea (2025). Pacto por una Industria Limpia: una hoja de ruta conjunta para la competitividad y la descarbonización.

Empresas Teletrabajo.

Gráfico. Porcentaje de ocupados que trabajan habitualmente (más de la mitad de los días) u ocasionalmente desde su domicilio, 2019, 2020 y 2024.



Fuente: Eurostat. LFS.

- El teletrabajo permite una reducción del consumo de energía destinado al transporte de las personas a lugares de trabajo, como oficinas.
- En todos los países europeos analizados la implantación del teletrabajo en 2024 es superior a la de 2019, y en la mayoría incluso superior a 2020, en plena pandemia.
- En la actualidad más de un quinto (22,6%) de los ocupados en la UE trabajan habitual u ocasionalmente desde su domicilio. Esta cifra es menor en España (15,4%), aunque con valores que casi duplican los niveles prepandemia (8,3% en 2019).
- El teletrabajo está más implementado en países de mayor desarrollo, lo que sugiere una tendencia a largo plazo en el conjunto de la UE. En Holanda, Luxemburgo o Dinamarca supera el 40% de los ocupados.

Capítulo 3

Sectores clave para
la transformación verde.

¿Qué sectores juegan un papel clave en la transformación verde?

El consumo de energía se concentra en ciertas actividades que las convierten en estratégicas para la implementación de soluciones que faciliten la transición hacia una economía más verde y sostenible.

El cambio hacia una economía más verde y sostenible pasa no solo por un cambio de actitud y de la forma de actuar de hogares y empresas, sino que necesita **soluciones prácticas** para producir o consumir energía de manera diferente.

Estas soluciones son y serán cada vez más aplicadas en **sectores intensivos en el consumo de energía**, como el transporte o la industria, o en la climatización de edificios residenciales o de oficinas.

Por otra parte, también son fundamentales las soluciones que faciliten la **producción de energía** generada a partir de fuentes sostenibles, así como su almacenamiento y distribución.

La implementación de estas soluciones para mejorar la sostenibilidad en la producción y en el consumo de energía **genera empleos directos** e implica una **demandas de nuevas competencias y conocimientos**. Por otra parte, el ahorro energético generado por la implementación de estas soluciones y la producción de energía en Europa permiten una reducción de las importaciones energéticas, generando un ahorro económico que puede ser destinado en las economías locales, creando **empleos indirectos**.

Sectores clave para la transformación verde



01. Transporte

La movilidad sostenible es una de las claves para la transformación verde

El 31% de la energía en la Unión Europea se destina al sector transporte. De esta energía, solo un 10,8% es producida a partir de fuentes renovables, lo que ilustra el amplio margen para el desarrollo de la sostenibilidad en el sector del transporte.

La Directiva Europea sobre fuentes de energía renovable¹ establece el objetivo de que la cuota de energía renovable en el consumo final de energía en el sector del transporte alcance el 29% en 2030, incluyendo un incremento en la cuota combinada de biocarburantes avanzados y biogás para 2030.

La transición al transporte sostenible pasa por soluciones muy diferentes en función de cada sistema, desde un mayor protagonismo de la electricidad o los biocombustibles en los automóviles, hasta el uso de nuevos tipos de combustible en la aviación o el transporte marítimo. Las posibilidades de transformación en el corto, medio y largo plazo varían en los diferentes sectores, así como sus exigencias técnicas.

Toda esta transformación tiene y tendrá un impacto en el empleo, en términos cuantitativos y en la demanda de nuevos conocimientos y competencias.

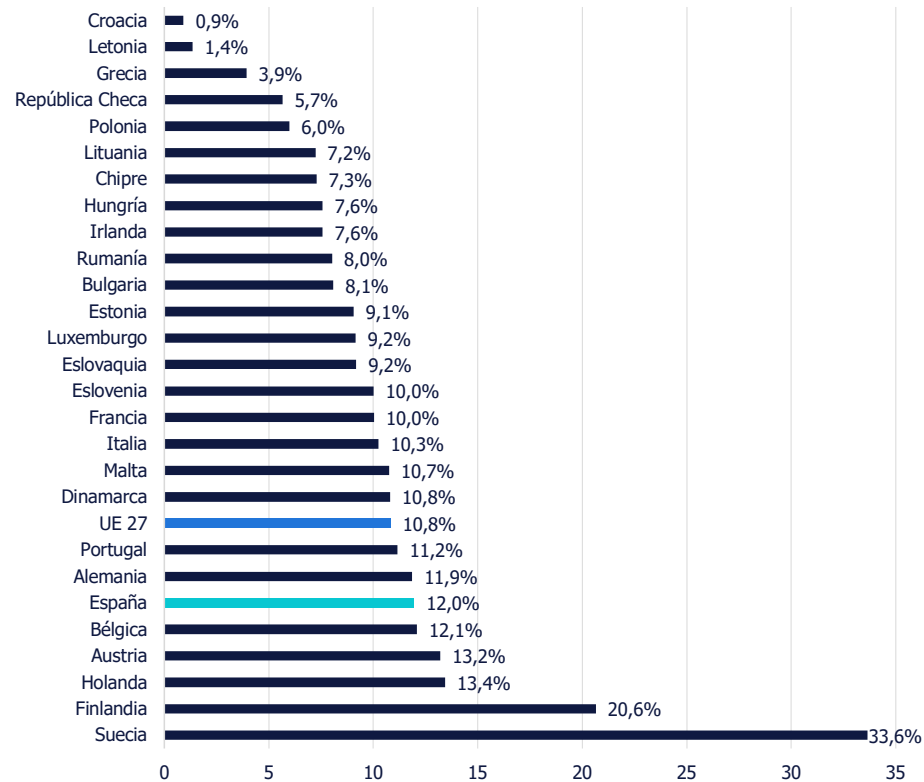
1. Directiva (UE) 2023/2413 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de octubre de 2023, por la que se modifican la Directiva (UE) 2018/2001, el Reglamento (UE) 2018/1999 y la Directiva 98/70/CE en lo que respecta a la promoción de la energía procedente de fuentes renovables y se deroga la Directiva (UE) 2015/652 del Consejo.



Transporte

¿Qué presencia tienen las energías de origen renovable en el transporte?

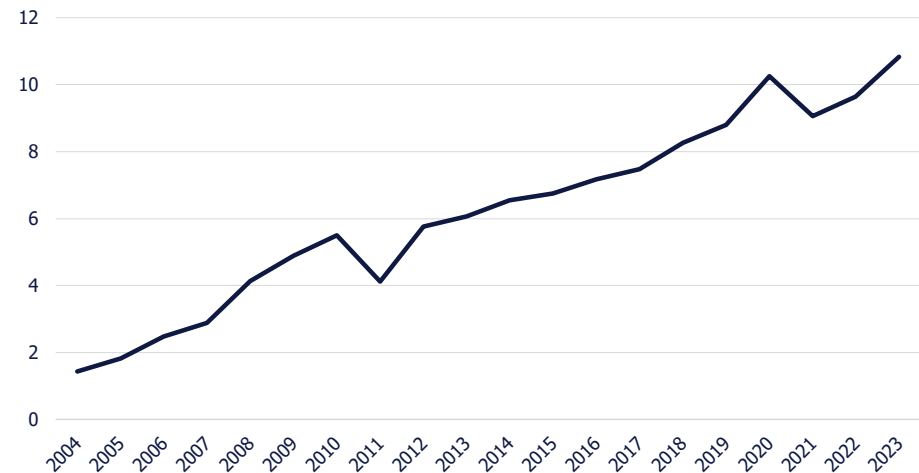
Gráfico. Porcentaje de energía renovable en el consumo final bruto de energía en el transporte, 2023



Fuente: Eurostat.

- El uso de la energía de origen renovable en el consumo de energía del transporte es aún muy reducido, alcanzado solo el 10,8% en la Unión Europea.
- Una de las causas de que este porcentaje sea inferior a otros sectores de actividad es la dificultad para electrificar el consumo de energía en muchas modalidades de transporte, que necesitan incorporar una fuente de combustible.
- No obstante, el porcentaje de energía de origen renovable en el transporte ha recido paulatinamente a lo largo de las últimas dos décadas, y existen países en la UE con valores muy superiores a la media, lo que muestra un margen de desarrollo en la sostenibilidad del sector.

Gráfico. Porcentaje de energía renovable en el consumo final bruto de energía en el transporte, Unión Europea, 2004-2023



Transporte

Automoción y vehículo privado

Coche eléctrico

- El número de ventas de coches eléctricos se ha disparado en la presente década, alcanzando un quinto del total². China representa el mayor mercado mundial, con 6 de cada 10 coches, tres veces más que Europa¹. La mitad de los coches eléctricos vendidos en el mundo en 2023 fueron producidos en China².
- Se espera que la flota de vehículos eléctricos a nivel mundial se multiplique por 12 entre 2023 y 2035². Una de las claves para el futuro es el desarrollo de la industria de reciclado de baterías y de las infraestructuras de carga².

Gráfico. Número de ventas de coches eléctricos en el mundo¹

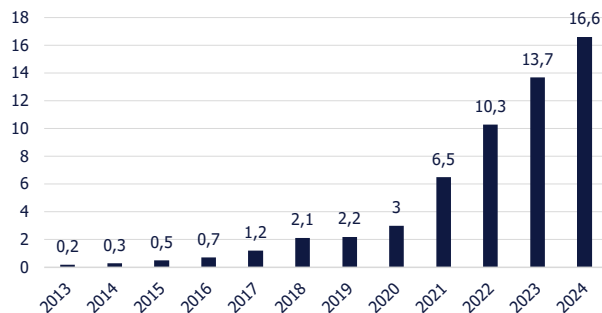
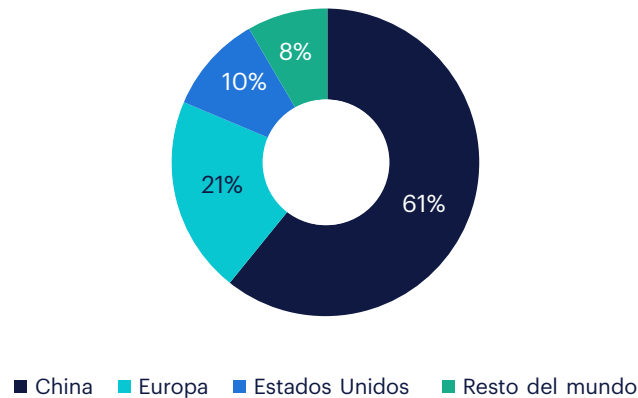


Gráfico. Distribución de las ventas de coches eléctricos en el mundo por región, 2024¹



Camión eléctrico

- El transporte por carretera supone el 25,3% del total en la Unión Europea y el 16,7% en España (2023)⁵.
- Se espera que la demanda mundial de transporte por carretera se duplique para 2050⁶.
- Las ventas de camiones eléctricos son aun minoritarias comparadas con los coches. En 2023 alcanzaron el 1,5% en Europa y el 3% en China².

Biocombustibles para vehículos con motor de combustión

- Los biocombustibles permiten el uso de energías de origen renovable en vehículos con motor de combustión, expandiendo las posibilidades de sostenibilidad de la mayoría del parque automovilístico actual.
- En España se han abierto plantas de producción de biocombustibles en Cartagena (2024) y Puerto Llano (2025).
- El uso de biocombustibles puede ofrecer una mayor fiabilidad para el transporte en caso de fallo de la red eléctrica, como el ocurrido en España en abril de 2025.

Hidrógeno

- Existen ya varios modelos ofrecidos por marcas comerciales³. No obstante, la presencia de coches impulsados por hidrógeno es marginal, con aproximadamente 6.000 unidades en la Unión Europea, la mayoría en Alemania⁴.
- Corea es el principal mercado de coches impulsados por hidrógeno³.
- En el futuro también se espera un mayor desarrollo de los camiones propulsados con hidrógeno⁶.

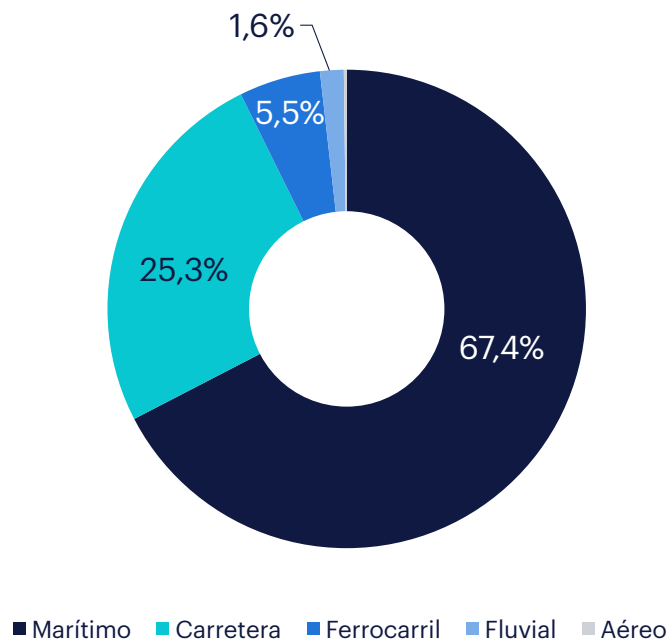
1. International Energy Agency (IEA). [Electric car sales, 2012-2024](#); 2. IEA. [Global EV Outlook 2024. Moving towards increased affordability](#); 3. IEA. [Global Hydrogen Review 2023](#); 4. European Hydrogen Observatory (2024) [Hydrogen Fuel Cell Electric Vehicles](#); 5. Eurostat. [Freight transport statistics - modal split](#); 6. Foro Económico Mundial (2024), [Net-Zero Industry Tracker 2024 Edition](#).

Transporte

Transporte de mercancías

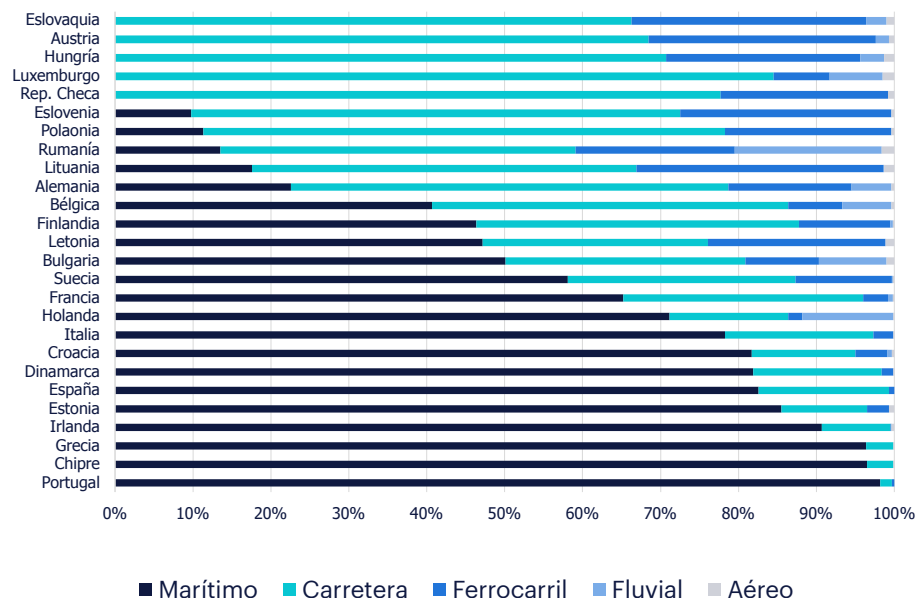
¿Cómo se transportan las mercancías en Europa?

Gráfico. Reparto modal del transporte de mercancías, Unión Europea, 2023



- La mayor parte del transporte de mercancías en la UE se realiza por mar y carretera (92,7% del total). Esta cifra no ha cambiado en los últimos años (91,9% en 2013)¹.

Gráfico. Reparto modal del transporte de mercancías por países, 2023



- Existen diferencias muy amplias entre países debido a la geografía, que condicionan las posibilidades de transporte marítimo, claro protagonista en países mediterráneos o en Irlanda, Estonia o Dinamarca, pero inexistente en otros.
- De manera similar, el transporte fluvial es muy relevante en Rumanía, Holanda o Bulgaria.
- El transporte por ferrocarril destaca en países del interior como Eslovaquia, Austria o Hungría, así como Eslovenia o Lituania. No obstante, en todos los países el transporte por carretera es más frecuente que por ferrocarril.

Fuente: Eurostat. Unidad: Porcentaje de toneladas-kilómetro².

1. Eurostat. Freight transport statistics - modal split; 2. La unidad de tonelada-kilómetro representa el producto del número de toneladas de mercancía multiplicadas por el número de kilómetros desplazados. INE. Ministerio de Transporte.

Transporte

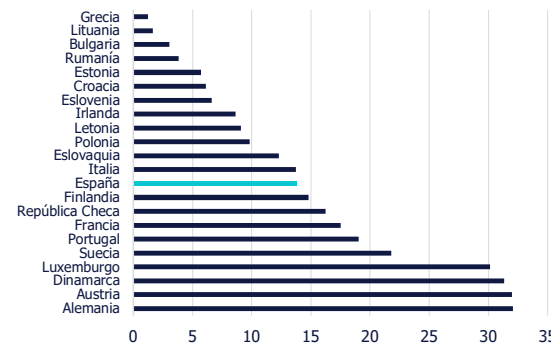
Transporte marítimo y ferroviario

Transporte marítimo

- El uso de baterías en barcos ha ido aumentando en los últimos años. Sin embargo, debido a su baja densidad energética, las baterías se utilizan sobre todo en trayectos cortos o servicios con baja demanda de autonomía, como transbordadores y buques no destinados al transporte comercial de carga en alta mar^{6,8}.
- El e-metanol puede utilizarse en el transporte marítimo³. El e-metanol combina hidrógeno verde⁴ con dióxido de carbono capturado. Sin embargo, todavía el e-metanol todavía es más costoso que el metanol de origen fósil.
- La capacidad para almacenar hidrógeno a bordo, ya sea en estado líquido o comprimido, será un desafío para ciertos tipos de barcos⁶.

Transporte ferroviario

Gráfico. Transporte de pasajeros por ferrocarril por países, 2023^{1a}

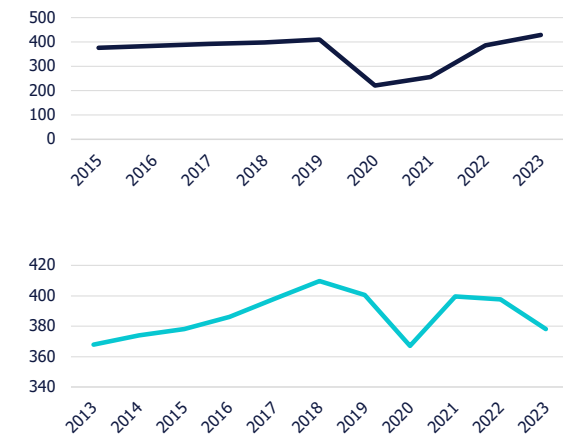


- El ferrocarril es un medio de transporte con altas posibilidades de electrificación. Aproximadamente el 50% del ferrocarril está electrificado en la actualidad en Europa⁵. La red ferroviaria tiende a una mayor electrificación, especialmente en Asia, lo que mejora el impacto ambiental y también favorece la eficiencia energética⁹.
- El transporte ferroviario de mercancías experimentó un crecimiento importante entre 2013 y 2018, pero en la actualidad se encuentra en niveles inferiores a 2018.

El transporte de pasajeros no ha experimentado grandes crecimientos desde 2015. Su importancia es muy dispar entre países, destacando en Alemania, Austria o Dinamarca.

- La Unión Europea apuesta por mejorar la compatibilidad de los sistemas ferroviarios nacionales y en desarrollar la red transeuropea de transporte (RTE-T), así como por duplicar el tráfico ferroviario de alta velocidad para 2030^{10,11}.

Gráfico. Transporte de pasajeros (arriba) y de mercancías (abajo) por ferrocarril, UE^{1b}



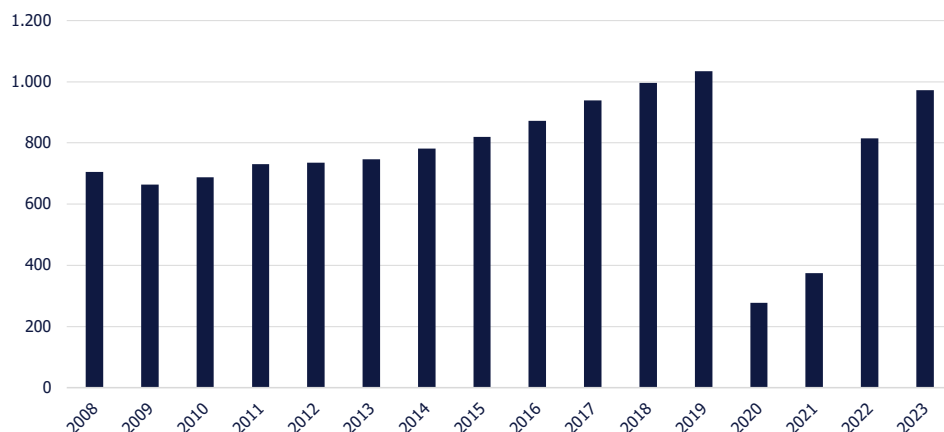
1a. Fuente: Eurostat. Los datos mostrados miden pasajeros por cápita; 1b. Fuente: Eurostat. Los datos mostrados miden miles de millones de pasajero-kilómetro y de toneladas-kilómetro. 2. IEA. *Global EV Outlook 2024. Moving towards increased affordability*; 3. Foro Económico Mundial (2025). *Por qué el e-metanol podría revolucionar la descarbonización del transporte marítimo y la industria química*; 4. Foro Económico Mundial (2025). *Reducing costs: The key to leveraging green hydrogen on the road to net zero*; 5. Railmarket noticias. *SCI Verkehr: strong growth in railway electrification in Europe*; 6. European Maritime Safety Agency (2023) *Potential of hydrogen as fuel for shipping*; 7. European Maritime Safety Agency (2023) *EMSA Guidance on the Safety of Battery Energy Storage Systems (BESS) on board ship*; 8. European Maritime Safety Agency. *Electrification*; 9. Eadic. *Electrificación Ferroviaria: beneficios y actuales inconvenientes o retos*; 10. Consejo Europeo. *Política de transporte ferroviario de la UE*; 11. Consejo Europeo. *Red Transeuropea de Transporte (RTE-T): el Consejo y el Parlamento alcanzan un acuerdo para garantizar una conectividad sostenible en Europa*.

Transporte

Tráfico aéreo de pasajeros

Mil millones de pasajeros al año en la Unión Europea

Gráfico. Número de pasajeros en transporte aéreo en la Unión Europea



- El número de pasajeros anuales en la UE ya ha recuperado los valores prepandemia. Los aeropuertos con más tráfico aéreo son París Charles de Gaulle (67,4 millones), Amsterdam Schiphol (61,9) y Adolfo Suárez Madrid Barajas (60,1), seguidos por Frankfurt Main y Barcelona El Prat⁷.
- A nivel mundial el tráfico aéreo en 2024 alcanzó los 9.500 millones de pasajeros y se espera que alcance los 12.000 millones para 2030 y los 19.500 millones para 2042⁸.

El camino hacia una aviación sostenible

- En 2021 IATA acordó el objetivo para sus miembros de alcanzar cero emisiones netas de carbono en 2050¹.
- El sector de la aviación se enfrenta a obstáculos para la sostenibilidad, como la larga vida útil de las aeronaves, la lentitud en el desarrollo de nuevos modelos o la necesidad de contar con una fuente de energía potente para poder alcanzar altas velocidades en los viajes².
- En el corto y medio plazo la tendencia pasa por un uso más eficiente de la energía, mejoras en la gestión del tráfico aéreo y la captura de carbono para neutralizar las emisiones.

De los combustibles sostenibles al hidrógeno

- Los **combustibles sostenibles de aviación (SAF)** aparecen como una de las claves en el medio plazo. El SAF se puede producir a partir de diversas fuentes, como aceites usados, residuos verdes y cultivos³. El aeropuerto de Oslo fue el primero en proporcionar SAF en 2016⁴, sin embargo, en la actualidad el SAF solo representa el 0,3% del combustible en la aviación⁶ y se espera que su gran crecimiento tenga lugar en la década de 2030. IATA estima que se necesitarán entre 5.000 y 7.000 biorrefinerías para la aviación en 2050².
- Más adelante el **hidrógeno** promete ser un combustible clave para la aviación verde, dado que puede ser producido con fuentes renovables y contiene mayor densidad de energía que el queroseno⁵, aunque tiene menor densidad energética por volumen⁹. Todavía se necesitan nuevos modelos de aeronaves y el desarrollo de infraestructura en tierra. Además, se espera que su coste disminuya considerablemente en el futuro⁵.

Fuente: Eurostat.

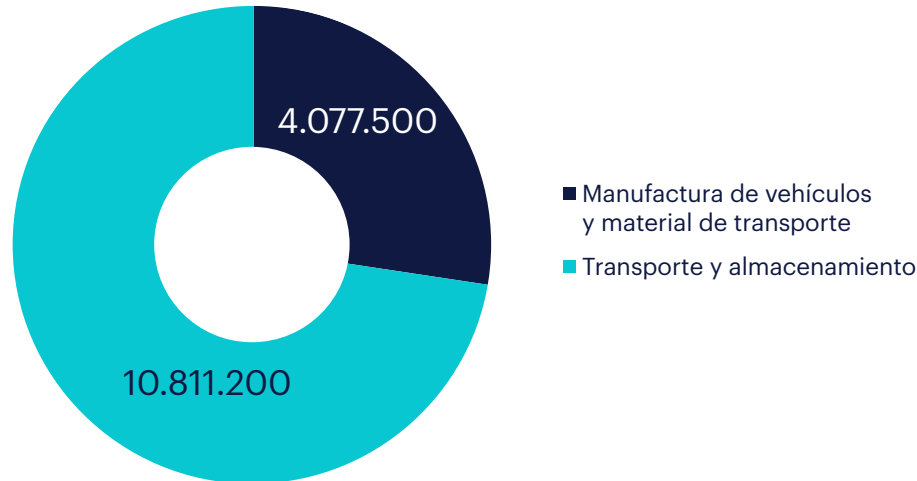
1. IATA (2021). *Net zero carbon 2050 resolution*. ; 2. IATA (2024). *Executive Summary. Net Zero CO2 Emissions Roadmap*; 3. IATA. *Developing Sustainable Aviation Fuel (SAF)*. ; 4. ICAO. *Oslo Initiative – Avinor Bioport. Third conference on aviation and alternative fuels (CAAF/3)*. ; 5. IATA (2025). *Hydrogen for aviation. A future decarbonization solution for air travel?*; 6. IATA (2024). *Sustainability: SAF Outlook and SAF Registry*. 7. Eurostat. *Air passenger transport statistics*. 8. Airports Council International. 2025. *Joint ACI World-ICAO Passenger Traffic Report, Trends, and Outlook*.; 9. U.S. Department of Energy (DOE) *Hydrogen Storage*.

Transporte

Efectos en el empleo de la transición verde

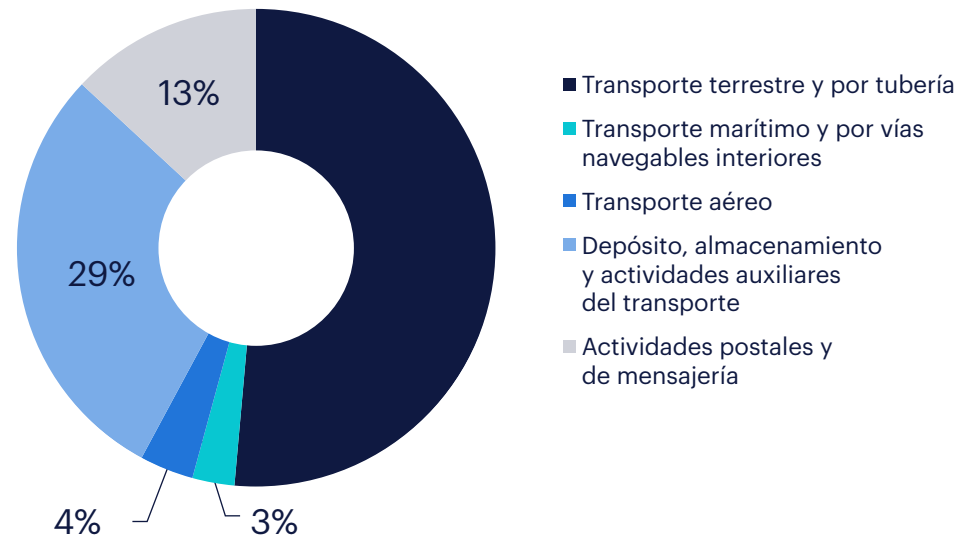
- La transición hacia una movilidad más sostenible tiene efectos en el empleo. Estos efectos se suceden tanto en el sector del transporte como en la industria encargada de la fabricación de vehículos y material de transporte.
- En total, estos sectores alcanzan 14,8 millones de empleos en la UE, representando un 7,4% del empleo total.
- En este conjunto, casi 3 de cada 10 empleos se encuentran en la fabricación (27%) y más de dos tercios en el transporte y el almacenamiento.

Gráfico. Empleo vinculado a la transición a una movilidad más sostenible en la UE, 2024



Fuente: Eurostat, LFS.

Gráfico. Distribución del empleo en el sector del transporte y el almacenamiento en la UE, 2024



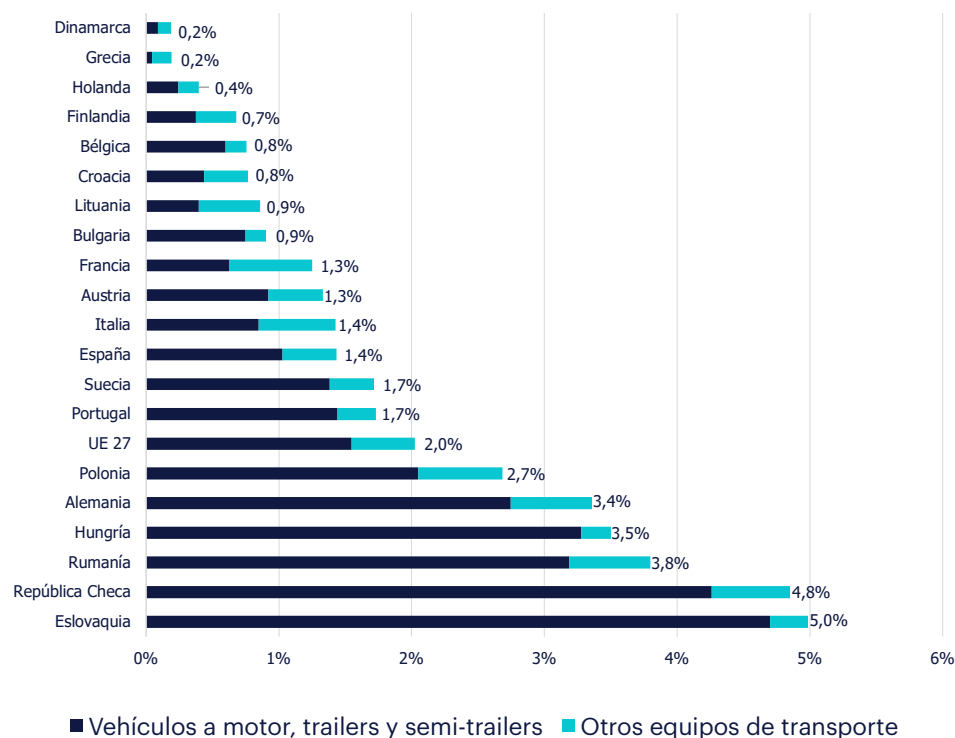
- El sector del transporte y almacenamiento contaba con 10,8 millones de ocupados en la UE, casi 1,2 millones en España.
- La mayoría del empleo se concentra en el transporte terrestre y por tubería (51%), que incluye el transporte de mercancías y de pasajeros por carretera y por ferrocarril, así como en almacenamiento y actividades auxiliares (29%).
- El transporte aéreo, marítimo y fluvial representan solo el 6,4% del empleo del sector.

Transporte

Efectos en el empleo de la transición verde. Manufactura de vehículos y equipos de transporte.

- El peso del empleo ocupado en la manufactura de vehículos y equipos de transporte varía considerablemente entre países, representando una media del 2% del empleo en la UE (1,4% en España). Sin embargo, en Alemania y en varios países del este de Europa supera el 3% del empleo total.
- La transición al vehículo eléctrico necesita un proceso de capacitación y reciclaje profesional de los trabajadores del sector. Por ejemplo, en Alemania se lanzó un plan para la formación de 30.000 trabajadores en la industria del automóvil^{1,2}.
- Garantizar las competencias adecuadas es clave para lograr una transición verde de la industria automotriz. En esta transición resulta esencial la cooperación entre la industria y los proveedores de educación y formación, apostando por el aprendizaje a lo largo de la vida⁴.
- No obstante, la industria del automóvil camina hacia una mayor automatización³, si bien el porcentaje de empleos en la industria automovilística susceptibles de ser automatizados puede variar mucho por países². En 2024 se instalaron 23.000 nuevos robots en la industria del automóvil europea, siendo una de las industrias del automóvil más robotizadas a nivel global⁵.

Gráfico. Porcentaje del empleo ocupado en la manufactura de vehículos a motor, trailers, semi-trailers y otros equipos de transporte, por países, 2024



Fuente: Eurostat, LFS.

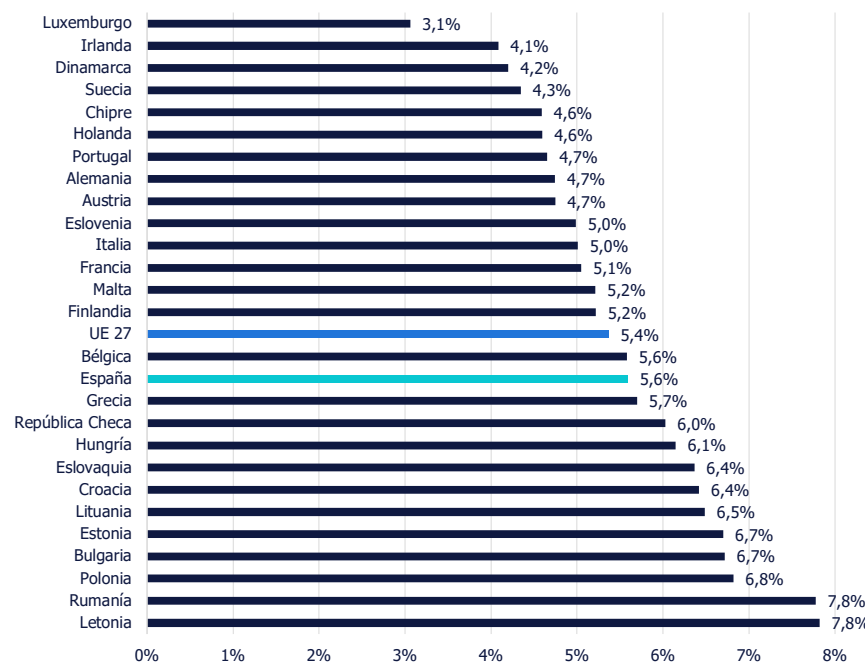
1. Business Europe (2021), "Greening the economy: employment and skills aspects – a BusinessEurope policy orientation note"; 2. OECD (2023), "Job Creation and Local Economic Development 2023. BRIDGING THE GREAT GREEN DIVIDE"; 3. Foro Económico Mundial (2023) "The Future of Jobs Report 2023"; 4. Automotive Skills Alliance, Stuttgart's Conference Brief, September 2022; 5. International Federation of Robotics (2025). Nota de prensa. Europe's Auto Industry Installed 23,000 new Robots.

Transporte

Efectos en el empleo de la transición verde. Sector del transporte y el almacenamiento.

- El empleo ocupado en el sector del transporte y el almacenamiento varía entre países, del 3% a casi el 8% en la Unión Europea¹.
- Los conductores de diversos vehículos deberán adaptarse a la conducción de vehículos de bajas emisiones o cero emisiones. Aunque las habilidades necesarias para la conducción son similares, existen otras habilidades técnicas relacionadas con la operación y el mantenimiento del vehículo que sí cambian².
- En paralelo, los trabajadores del sector del transporte y la logística tendrán que adaptarse a tecnologías como la IA, la Internet de las cosas, la computación en la nube y las redes 5G, que están impulsando la transformación en el sector de la movilidad².
- En el futuro próximo, el sector del transporte experimentará profundas transformaciones tecnológicas que mejorarán la eficiencia y la sostenibilidad, y también afectarán las necesidades de talento. El desarrollo de camiones sin conductor está evolucionando a gran velocidad en un contexto de escasez de trabajadores^{3,4,5}.

Gráfico. Porcentaje del empleo ocupado en el sector del transporte y el almacenamiento, por países, 2024



Fuente: Eurostat. LFS.

1. Eurostat. LFS; 2. CEDEFOP (2024), *Drivers and vehicle operators: skills opportunities and challenges (2023 update)*; 3. Euronews. *Amid a global driver shortage, this Swedish firm is aiming to put self-driving trucks on the roads*; 4. Scania. *Autonomous Transport Solutions*; 5. IRU. *Half of European truck operators can't expand due to driver shortages*.

02. Industria

La industria tiene un papel fundamental en la transformación verde

Esta importancia se debe a su **intensidad en el consumo de energía** y a que la industria es el sector de actividad con la capacidad de **producir los bienes que necesitan los demás sectores** para lograr impulsar su transformación verde, como vehículos eléctricos, paneles solares o cemento para la construcción.

El **Pacto por una Industria Limpia**, o Clean Industrial Deal¹, tiene como objetivo descarbonizar la industria en Europa al tiempo que hacerla más competitiva y resiliente en un contexto de tensiones geopolíticas. El pacto se centra en las industrias de gran consumo de energía, en el acceso a energía asequible como clave para la competitividad industrial, en las tecnologías limpias y en el desarrollo de la economía circular como pieza clave para crear un modelo industrial más sostenible, con el fin de reducir los residuos, los costes de producción y las emisiones de CO₂.

El consumo de energía y las emisiones dentro de la industria no son homogéneas entre sus diferentes ramas, destacando la industria química, la siderúrgica, la industria del aluminio y la del cemento y el hormigón como ámbitos clave para lograr una transformación verde. En el horizonte de esta transformación se vislumbra el hidrógeno como un elemento con gran potencial de almacenar la energía que muchos procesos industriales necesitan.

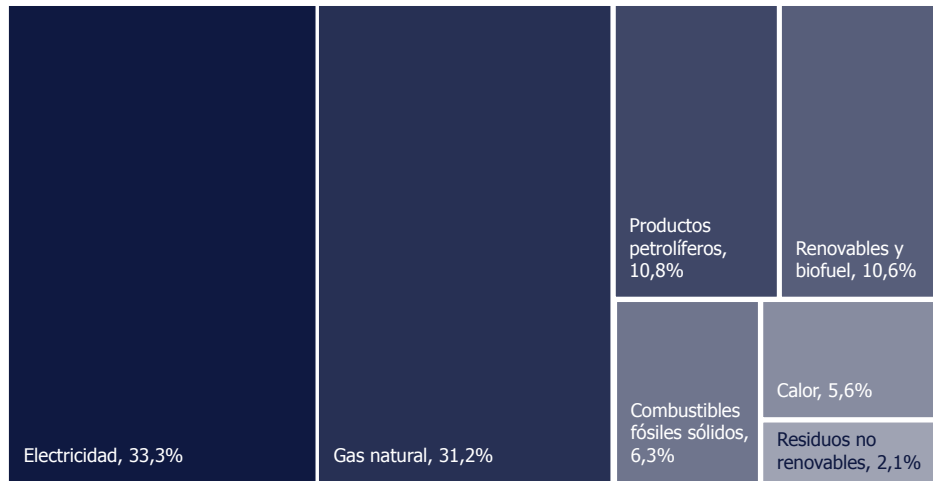
1. Comisión Europea (2025). [The Clean Industrial Deal: A joint roadmap for competitiveness and decarbonization](#).



Industria

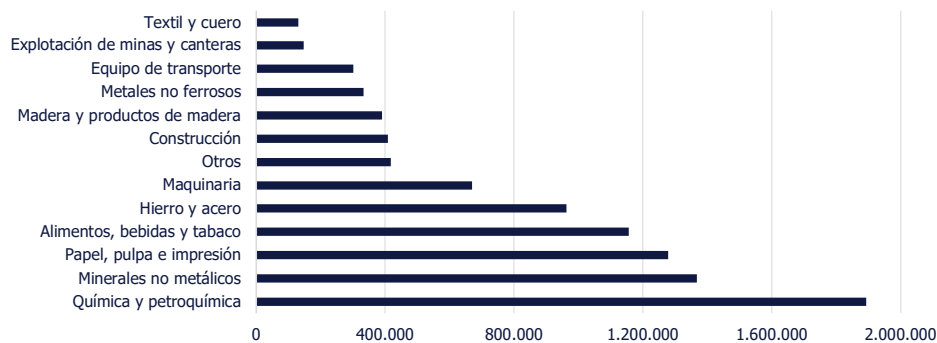
Consumo de energía por fuentes y por ramas de actividad de la industria.

Gráfico. Consumo final de energía en la industria por fuente de la energía, 2022



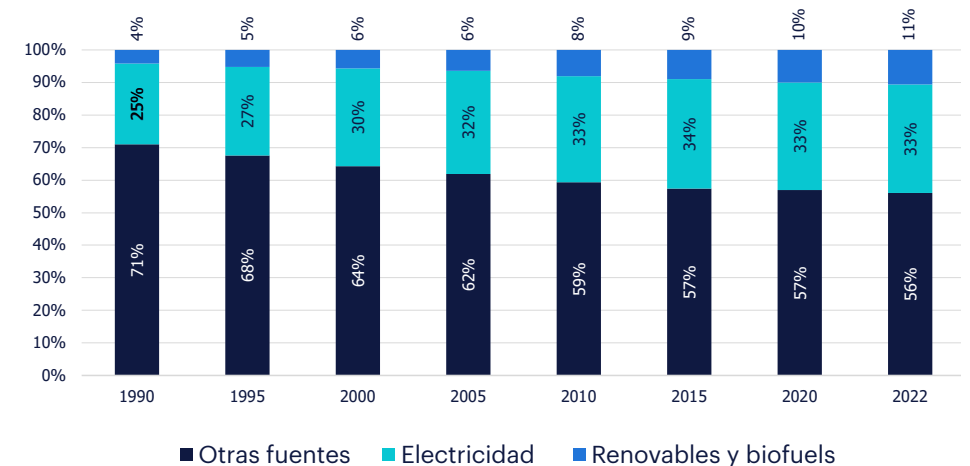
- Un tercio del consumo de energía de la industria en la UE se obtiene a partir de electricidad.
- La electricidad se produce cada vez en mayor medida a partir de fuentes renovables.
- Sin embargo, dos tercios del consumo proviene de otras fuentes, influido por las dificultades para la electrificación que existen en los procesos productivos de muchas ramas de la industria. De hecho, el porcentaje de energía consumida por la industria que proviene de la electricidad no se ha incrementado en la última década.
- Esto llama la atención sobre otras formas de consumo de energía renovable en la industria, como el hidrógeno o los biocombustibles.

Gráfico. Consumo final de energía en la industria por sector, en tera julios, 2022



Fuente: Eurostat.

Gráfico. Evolución del consumo final de energía en la industria por fuente de la energía, 1990-2022



Industria

Ramas de actividad con un importante potencial para la descarbonización.

Industria química

- La Comisión Europea prevé adoptar un Paquete Normativo sobre la Industria Química para finales de 2025².
- Parte de los esfuerzos en la descarbonización de la industria química pasan por la industria del amoníaco, el compuesto que genera más emisiones en la actualidad, responsable de aproximadamente un 1% de las emisiones a nivel global⁷.
- El 70% de la producción de amoníaco se destina a producir fertilizante a base de nitrógeno. El resto se utiliza como input en la industria, en sectores como los explosivos para minería y construcción, plásticos, productos de limpieza o textiles⁷.

Acero

- La industria del hierro y el acero generó el 7% de las emisiones globales de efecto invernadero en 2020⁸ y el 5% en la Unión Europea¹⁰.
- Sin embargo, según alguna fuente, lograr que el sector siderúrgico alcance cero emisiones netas para 2050 es posible técnica y económicamente⁸.
- Casi la mitad del acero producido en la UE en 2020 (44%) se fabricó mediante reciclaje¹⁰.
- Alemania produjo el 26% de todo el acero de la UE en 2020, seguida de Italia (15%), Francia (8%) y España (8%)¹⁰.
- El Plan de Acción para el Acero y los Metales de la UE.
- No obstante, para 2050 se prevé que casi una quinta parte del acero mundial se produzca en la India, frente a aproximadamente el 5% actual, llamando la atención sobre la importancia de la transformación verde más allá de la UE¹¹.

Aluminio

- Se estima que la demanda mundial de aluminio crecerá en un 80% para 2050⁶.
- La producción de aluminio secundario (reciclado) necesita solo un 5% de la energía para la producción de aluminio primario.
- Aproximadamente un tercio de la producción corresponde a aluminio reciclado y se espera que alcance el 54% de la producción global en 2050⁶.
- Se estima que un 75% del aluminio producido sigue en circulación¹. Apple está integrando aluminio reciclado en varios de sus productos^{4,5}.
- Además, existen múltiples soluciones para la reducción de emisiones de la producción de aluminio primario³.

Cemento y hormigón

- La producción de cemento y hormigón genera el 7% de las emisiones a nivel global.
- El 90% de las emisiones de la fabricación de cemento provienen de la producción de clinker¹⁴, un producto intermedio en la fabricación, que genera emisiones por la reacción química del proceso y por las altas temperaturas requeridas¹³.
- La transformación de la industria del cemento y el hormigón pasa por una mayor eficiencia en los procesos productivos y en el uso de estos materiales¹².
- Además, resulta clave un mayor uso de los biocombustibles, la electricidad o el hidrógeno en el proceso de producción, además de capturar las emisiones.

1. Foro Económico Mundial (2023). *La demanda de aluminio aumentará un 40% de aquí a 2030. ¿Cómo fabricarlo de forma sostenible?*; 2. Comisión Europea (2025) "Pacto por una Industria Limpia: una hoja de ruta conjunta para la competitividad y la Descarbonización"; 3. Estas tecnologías son la recompresión mecánica de vapor y calderas eléctricas (proceso Bayer), calcinación eléctrica y de hidrógeno (calcinación), y uso de almacenamiento térmico (Fuente: Foro Económico Mundial, 2023); 4. The Aluminium Association. *Apple Goes Green with Aluminum*; 5. *Página de información medioambiental de Apple*; 6. *Mission Possible Partnership. Aluminio; MAKING NET-ZERO ALUMINIUM POSSIBLE*; 7. *Mission Possible Partnership. Amonia; MAKING NET-ZERO AMONIA POSSIBLE*; 8. *Mission Possible Partnership. MAKING NET-ZERO STEEL POSSIBLE*; 9. Foro Económico Mundial (2023). "Acero verde": *Lograr la siderurgia sostenible requiere pequeños pasos y grandes saltos*; 10. Joint Research Centre (2022). *EU climate targets: how to decarbonise the steel industry*; 11. International Energy Agency (IEA). *Iron and Steel Technology Roadmap. Towards more sustainable steelmaking*; 12. *Mission Possible Partnership. MAKING NET-ZERO CONCRETE AND CEMENT POSSIBLE*; Foro Económico Mundial (2023). *Why near-zero cement and concrete are crucial building blocks to reach net-zero*; 14. Mc Kinsey (2023). *Decarbonizing cement and concrete value chains: Takeaways from Davos*.

Industria

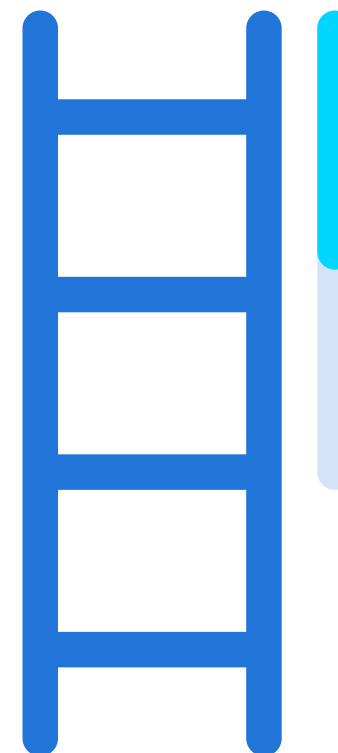
La robótica y la gestión del carbono como herramientas para apoyar el desarrollo de una industria verde.

Robótica para la industria verde

- La mayor precisión de los robots permite reducir los residuos e incrementar la eficiencia energética en la industria¹, facilitando la monitorización para la optimización de procesos⁷.
- Existe una mejora continua para la mayor eficiencia energética de los propios robots¹.
- El uso de robot industriales es fundamental para la producción rentable de algunos de los productos clave para la transición medioambiental, como paneles solares, baterías para coches eléctricos o equipos de reciclaje¹.

Gestión industrial del carbono

- La gestión industrial del carbono permite la captura, almacenamiento, transporte y uso de emisiones de CO₂ procedentes de la industria, así como la absorción de CO₂ de la atmósfera³.
- El CO₂ capturado puede ser transportado por gasoductos, buques, carretera o ferrocarril y utilizado en productos de construcción, combustibles sintéticos, plásticos u otros productos químicos³.
- Existen alrededor de 45 instalaciones comerciales en funcionamiento para la captura, utilización y almacenamiento de carbono (CCUS) de procesos industriales, transformación de combustible y generación de energía, con una capacidad total anual de captura de más de 50 Mt de CO₂⁽⁶⁾.
- La Estrategia de Gestión Industrial del Carbono de la UE plantea tres vías para la gestión del carbono²:
 - a. Captura de de las emisiones de CO₂ para su transporte y almacenamiento geológico de forma permanente y segura.
 - b. Absorción del CO₂ de la atmósfera, reduciendo su contenido de carbono.
 - c. Captura de CO₂ para su utilización por la industria en otros productos.
- En la actualidad se están creando nuevos proyectos. En España, por ejemplo, se está llevando a cabo el proyecto TarraCO₂ en Tarragona, con apoyo de la UE y con el objetivo de crear un almacén con capacidad de 54 millones de toneladas de emisiones de CO₂ procedentes de la industria^{4,5}.

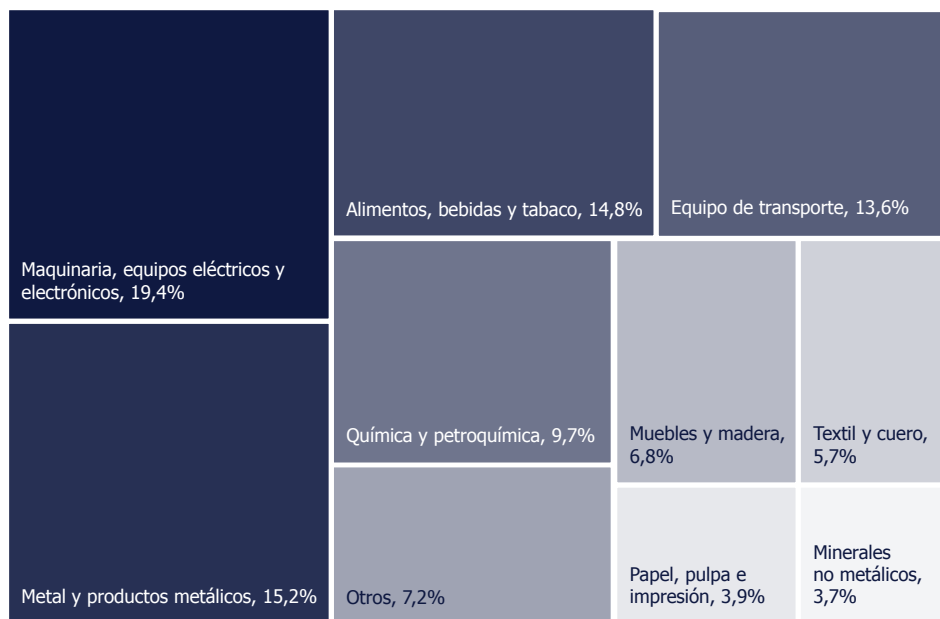


1. International Federation of Robotics. TOP 5 Global Robotics Trends 2025; 2. Comisión Europea (2024), COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSEJO, AL COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL EUROPEO Y AL COMITÉ DE LAS REGIONES. [Hacia una gestión industrial ambiciosa del carbono en la UE](#); 3. Comisión Europea. Preguntas y respuestas sobre la Estrategia de Gestión Industrial del Carbono de la UE; 4. Repsol. Captura, Almacenamiento y Uso del carbono (CCUS); 5. Diari de Tarragona. 11.03.2025. [La Comisión Europea concede 205 millones a Repsol para el almacén de CO₂ frente a la costa de Tarragona](#); 6. IEA. Carbon Capture Utilisation and Storage; 7. ABB. Energy Efficiency Service.

Industria

Efectos en el empleo de la transición verde.

Gráfico. Distribución del empleo ocupado en la industria manufacturera por rama de actividad, Unión Europea, 2024

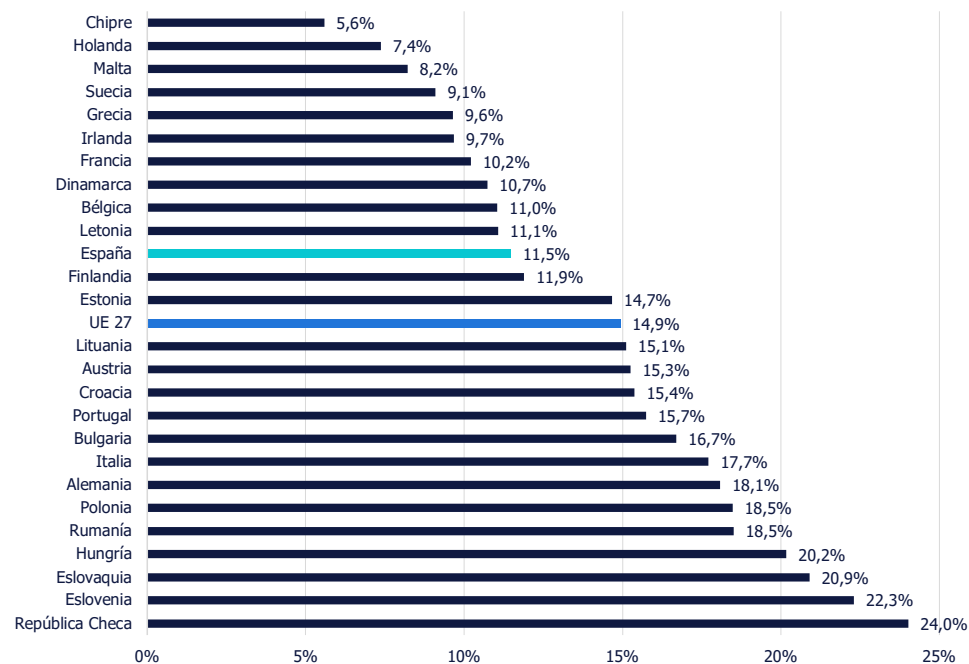


- La industria representa aproximadamente un 15% del empleo total en la UE.
- No obstante, el peso de la industria en el empleo total varía mucho entre países de la UE, siendo especialmente elevado en algunos países del este y centro de Europa, como República Checa, Eslovenia, Eslovaquia o Hungría. En cambio, países mediterráneos como Chipre, Grecia o Malta, así como Holanda o Suecia, tienen una presencia menor de empleo industrial.

Fuente: Eurostat. LFS.

- La industria es uno de los sectores más diversos en cuanto a sus ramas de actividad. Los sectores más intensivos en el consumo de energía (química y petroquímica, minerales no metálicos y papel, pulpa e impresión), consumen el 48% de la energía de la industria, pero representan solo el 17,4% del empleo industrial.

Gráfico. Porcentaje del empleo ocupado en la industria manufacturera, por país, 2024



Industria

Necesidades formativas derivadas de la transición verde.

- La transformación hacia una industria verde implica cambios en las competencias necesarias de los trabajadores.
- La descarbonización de la producción de cemento exigirá requisitos de cualificación y perfiles profesionales completamente nuevos en el futuro, derivadas del uso de nuevas tecnologías, materiales y la gestión de las cadenas de valor de la Captura, Utilización y Almacenamiento de Carbono¹.
- Por otra parte, en la industria del petróleo y el gas resulta clave poseer las habilidades y la experiencia necesarias para la captura, almacenamiento y almacenamiento de carbono (CCUS)³.
- En la industria del cemento, el uso de tecnologías innovadoras implicará un aumento de nuevos sistemas y programas digitales, que requieren nuevas competencias, entre ellas las de inteligencia artificial. Pero también serán importantes habilidades blandas como la empatía, la adaptabilidad, la creatividad y el liderazgo¹.
- Se espera una alta demanda de especialistas en gestión de riesgos, automatización, tecnologías medioambientales y comunicación, principalmente en áreas como la química y las nuevas tecnologías¹.
- Esto demandará cambios en la educación y la formación continua de los empleados¹.
- El Pacto por una industria limpia subraya la importancia de que la transición industrial genere empleo de calidad. La hoja de ruta para el empleo de calidad está orientada a garantizar unas condiciones de trabajo dignas, normas elevadas en materia de salud y seguridad, acceso a la formación y transiciones laborales justas para los trabajadores².



1. European Federation of Building and Woodworkers and CEMBUREAU (2025). Project “Cement Skills 2030 to 2050” – Final Report by VDZ; 2. Comisión Europea (2025). The Clean Industrial Deal: A joint roadmap for competitiveness and decarbonization, La hoja de ruta para el empleo de calidad se pondrá en marcha a finales de 2025 (Parlamento Europeo). 3. Foro Económico Mundial (2024), Net-Zero Industry Tracker 2024 Edition.

03. Climatización edificios

La transformación verde pasa por un mejor aislamiento energético de los edificios.

El 17% de la energía consumida en la UE se destina a la climatización de los hogares y el 75% de los edificios siguen sin ser eficientes desde el punto de vista energético. Los datos muestran amplias diferencias por países en variables como el consumo de energía para la climatización o el protagonismo de las energías renovables en la climatización.

La [Directiva europea de eficiencia energética en edificios](#)¹ aspira a lograr un parque inmobiliario descarbonizado en 2050 teniendo en cuenta el ciclo de vida completo de los edificios.

La directiva marca el objetivo de que el uso medio de energía primaria del parque inmobiliario residencial se reduzca al menos en un 16% para 2030 y en un 20-22% para 2035².

La directiva establece que a partir de 2030 todos los edificios nuevos sean de cero emisiones (Art. 7) y busca además reducir la dependencia de los edificios de los combustibles fósiles y electrificar su consumo de energía, incluyendo los sistemas híbridos de calefacción que tengan un porcentaje de energía renovable considerable.

Desde el punto de vista del empleo, esta mejora del aislamiento de los edificios apunta directamente al sector de la construcción, encargado de la construcción de nuevos edificios más sostenibles y de la reforma de los ya existentes, demandando tanto nuevos empleos como competencias para lograr esta transformación.

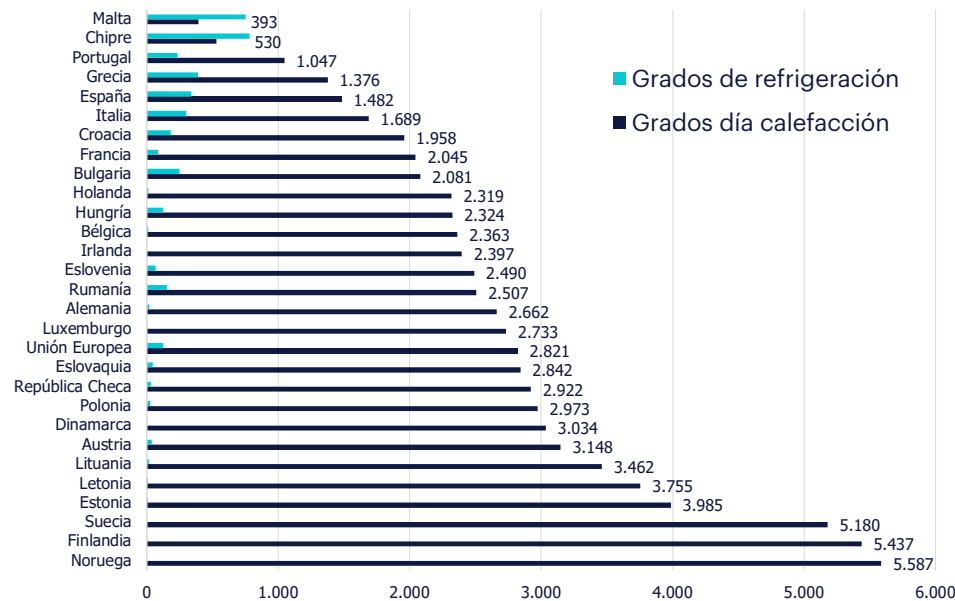
1. Directiva (UE) 2024/1275 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de abril de 2024, relativa a la eficiencia energética de los edificios; 2. Reducción frente a los valores de 2020, Artículo 9 de la directiva.



Climatización viviendas

Necesidades de climatización y consumo de energía en calefacción de los hogares.

Gráfico. Grados-día de refrigeración y calefacción por país, 2023



Fuente: Eurostat. Los grados-día son la diferencia entre la media de la temperatura diaria y una temperatura de referencia.

- Las necesidades de climatización son muy dispares entre países europeos.
- Existen también importantes diferencias entre países en el consumo de la energía per cápita en el calentamiento de los hogares.
- Ambas variables están relacionadas, pero no del todo, lo que sugiere importantes diferencias de eficiencia energética entre países.

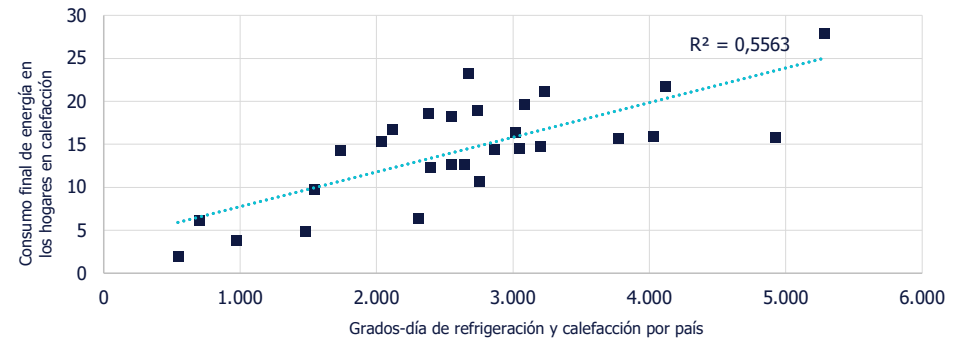
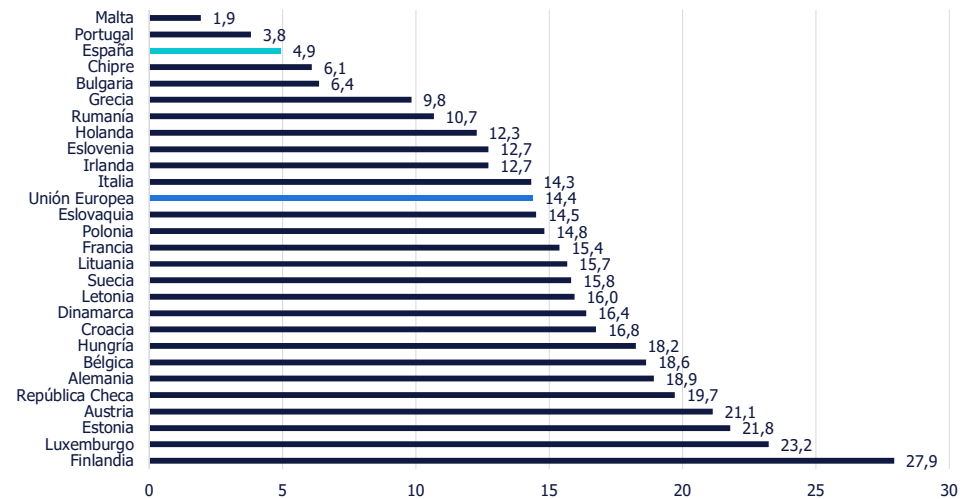


Gráfico. Consumo final de energía en los hogares en calefacción, giga julios per cápita, 2022

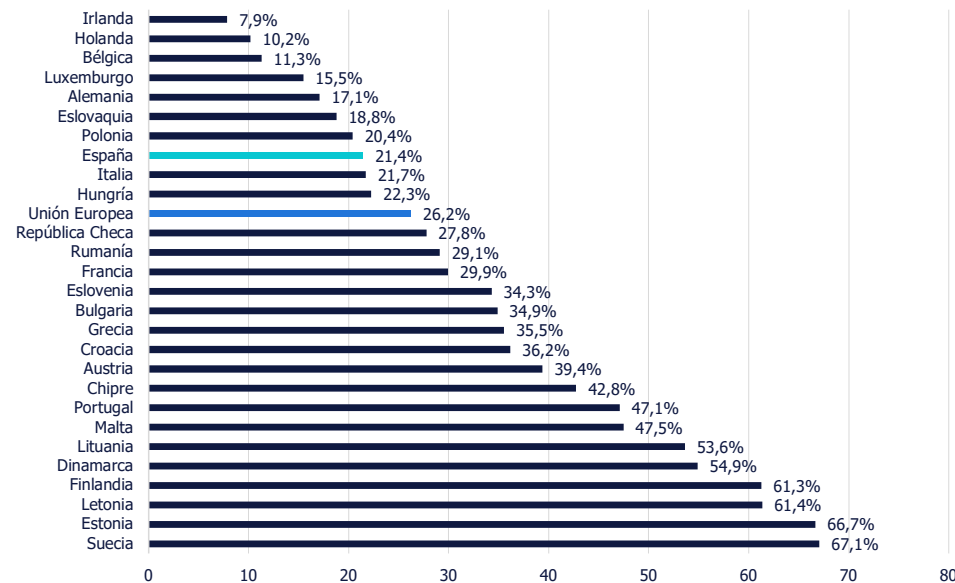


Fuente: Eurostat.

Climatización viviendas

Uso de energía renovable en la climatización de los hogares.

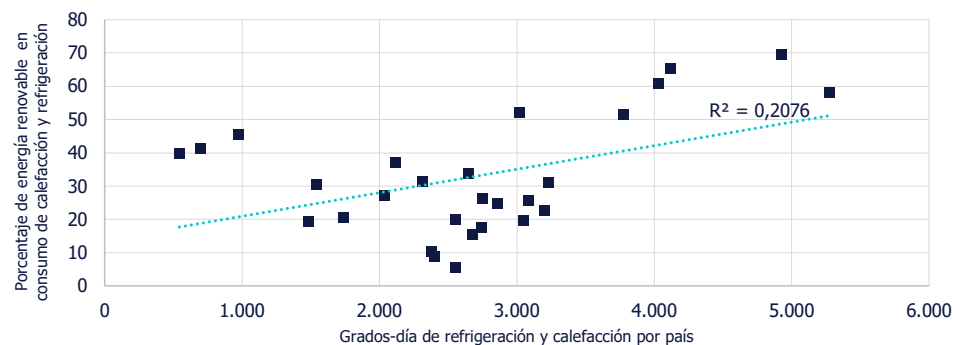
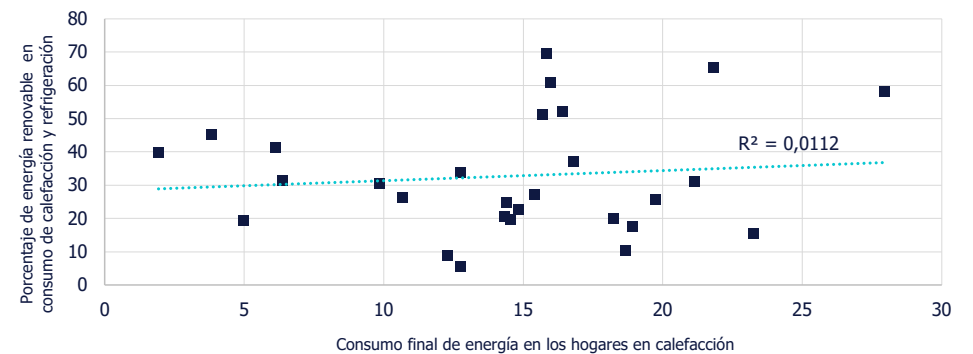
Gráfico. Porcentaje de energía renovable en el consumo final bruto de energía en calefacción y refrigeración, 2023



- El uso de la energía renovable en la climatización de los hogares es muy dispar entre países.
- Muchos de los países con un mayor uso de renovables en la climatización son de hecho países con una alta exigencia climática.

Fuente: Eurostat.
1. BPIE. "How to stay warm and save energy. Insulation opportunities in european homes".

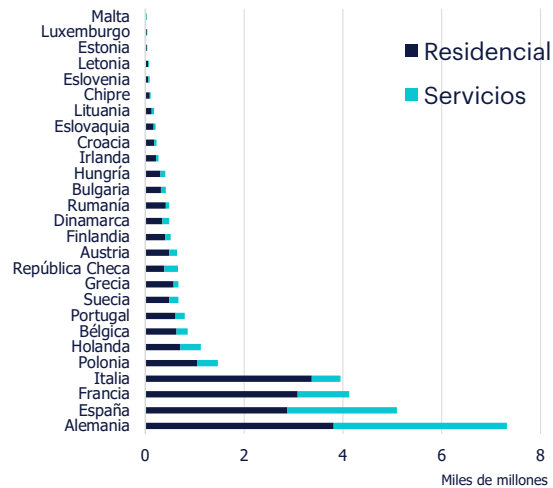
- La relación entre el uso de energías renovables y el consumo de energía, o las necesidades de climatización, es débil.
- Esto muestra un importante margen de mejora en la descarbonización de la climatización de los hogares.
- La mejora del aislamiento térmico de las viviendas en Europa podría reducir el consumo energético destinado a calefacción en un 44%¹.



Climatización viviendas

Diferentes necesidades de mejora de la climatización según la superficie construida, la calidad y el periodo de construcción

Gráfico. Superficie útil total construida por uso principal, M², 2020¹

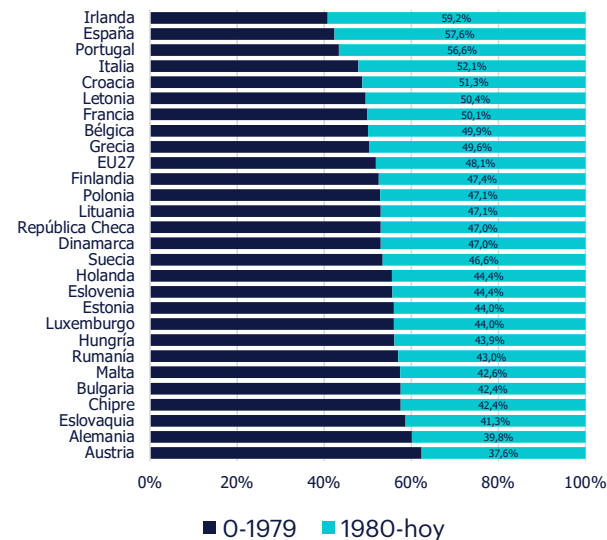


- La calidad del aislamiento térmico en la construcción ha ido mejorando con el paso del tiempo. Los apartamentos construidos en las últimas décadas tienen un mejor aislamiento (tejadós, paredes o ventanas) que los construidos en décadas anteriores. Sin embargo, el 75% del parque inmobiliario es ineficiente según las normas de construcción actuales².
- Existen importantes diferencias entre países. La calidad del aislamiento en países como Suecia es mucho

mejor que en España, tanto en las viviendas construidas en el pasado como en la actualidad¹.

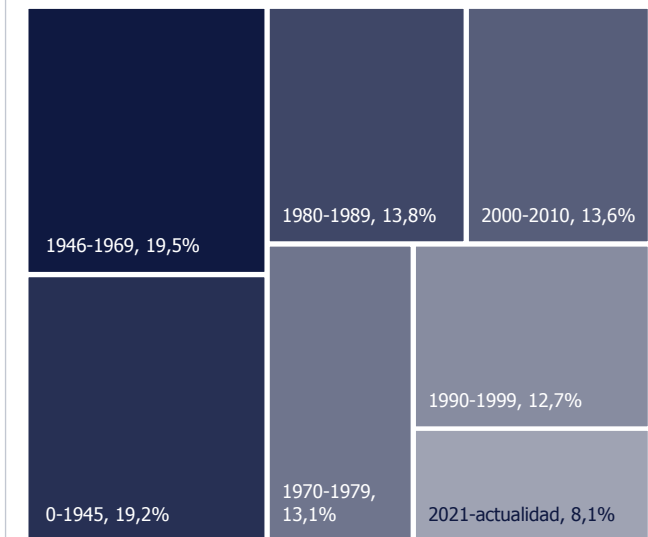
- Esto muestra un amplio margen de mejora de la climatización a través de la renovación, dependiendo de la calidad de la construcción entre países, la antigüedad de las construcciones o la superficie construida.

Gráfico. Distribución de la superficie útil construida por periodo de construcción, 2020¹



- En la Unión Europea aproximadamente la mitad (51,9%) de la superficie útil construida data de antes de 1980, mientras que la otra mitad (48,1%) es posterior.
- Irlanda, España y Portugal son los países con el mayor porcentaje de superficie construida con posterioridad a 1980, frente a Austria, Alemania o Eslovaquia.

Gráfico. Periodo de construcción de la superficie útil construida en la Unión Europea¹



Fuente: Eurostat.

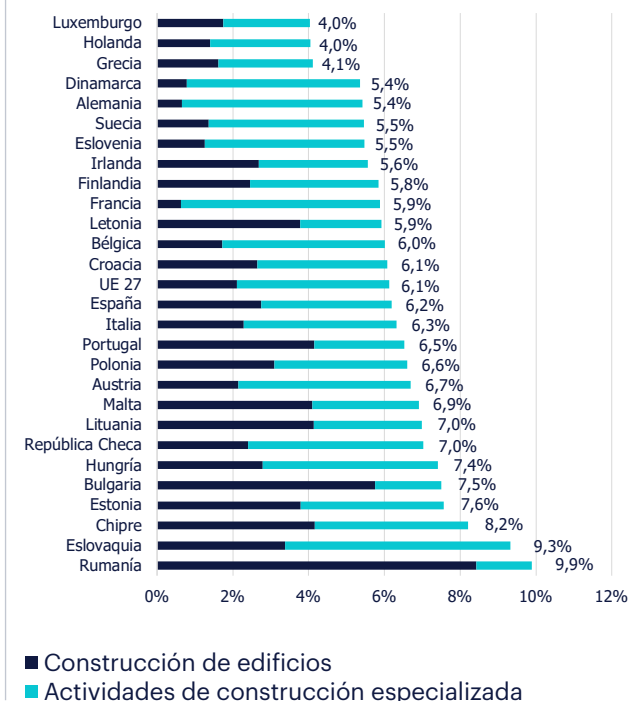
1. EU Building Stock Observatory; 2. Directiva (UE) 2024/1275 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de abril de 2024, relativa a la eficiencia energética de los edificios.

Climatización viviendas

La transformación verde del parque inmobiliario tiene implicaciones para la creación de empleo y las competencias demandadas.

- El sector de construcción de edificios y actividades de construcción especializada suponen el **6,1% del empleo en la UE** (6,2% en España). Este porcentaje varía mucho entre países, del 4% en Luxemburgo u Holanda, asta casi el 10% en Rumanía.
- La tasa de renovación energética de los edificios es muy baja y al ritmo actual, la descarbonización del sector de la construcción requeriría siglos. Por este motivo la UE quiere activar y apoyar la renovación de edificios³.
- La transformación de la edificación hacia modelos mejor climatizados y de menor consumo energético requiere tanto la construcción de nuevos edificios con un mejor diseño ambiental como la reforma de los ya existentes.
- Las necesidades de transformación del parque inmobiliario para la mejora de su eficiencia energética varían entre países en función de factores como la calidad del aislamiento térmico de las construcciones, su antigüedad o el tamaño del propio parque inmobiliario.
- La transformación verde de los edificios supone la creación de empleo, generando entre 12 y 18 empleos locales por millón de euros invertido⁷. Este previsible aumento de demanda tiene lugar en un contexto de escasez de trabajadores por el cambio demográfico^{4,5}.
- Esto no solo requiere de la existencia de un mayor número de profesionales, sino también de ciertos **conocimientos y competencias**. Los empleos existentes necesitarán conocimientos y capacidades ecológicas y circulares y se necesitarán nuevos perfiles, como especialistas en renovación profunda de edificios, instaladores de soluciones tecnológicas avanzadas o gestores de modelado de información para la edificación⁶.
- Las nuevas tecnologías pueden impactar todo el ciclo de la construcción, afectando a ocupaciones muy diversas². La bioeconomía puede desarrollar nuevos materiales hipocarbónicos para realizar renovaciones en profundidad⁶.
- En la mayoría de los países existe una escasez de profesionales, consultores y trabajadores cualificados en el campo de la construcción nZEB (Nearly Zero-Energy Building) y la eficiencia energética, así como de conocimientos específicos sobre economía circular en el sector de la construcción¹.
- Los propietarios necesitan también competencias a la hora de tomar decisiones para evaluar los beneficios de la construcción más verde en comparación con otras soluciones tradicionales².

Gráfico. Porcentaje del empleo ocupado en la construcción de edificios y en actividades de construcción especializada, por país, 2024



Fuente: Eurostat, LFS.

1. Construction Blueprint. [Construction blueprint sectoral strategic approach to cooperate on skills in the construction industry](#); 2. Horizon Results Booster (2022), [Skills for Green Digital Buildings: A new step-by-step approach for Upskilling on Sustainable Energy for design, construction and facility management professionals and workers](#); 3. Directiva (UE) 2024/1275 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de abril de 2024, relativa a la eficiencia energética de los edificios; 4. Randstad Research (2025) [El reto generacional en el mercado laboral: envejecimiento, escasez de talento y cualificación](#); 5. EURES. [There's no better time to pursue a career in the construction sector](#); 6. Comisión Europea (2020), [Oleada de renovación para Europa: ecológizar nuestros edificios, crear empleo y mejorar vidas](#); 7. Comisión Europea (2020), basada en Agencia Internacional de la Energía (AIE). [Recuperación sostenible](#).

04. Energías renovables

Las energías renovables están transformando la producción de energía en Europa

En la actualidad un cuarto de la energía consumida en la Unión Europea procede de fuentes renovables, destacando la energía solar, eólica y la hidráulica como principales fuentes.

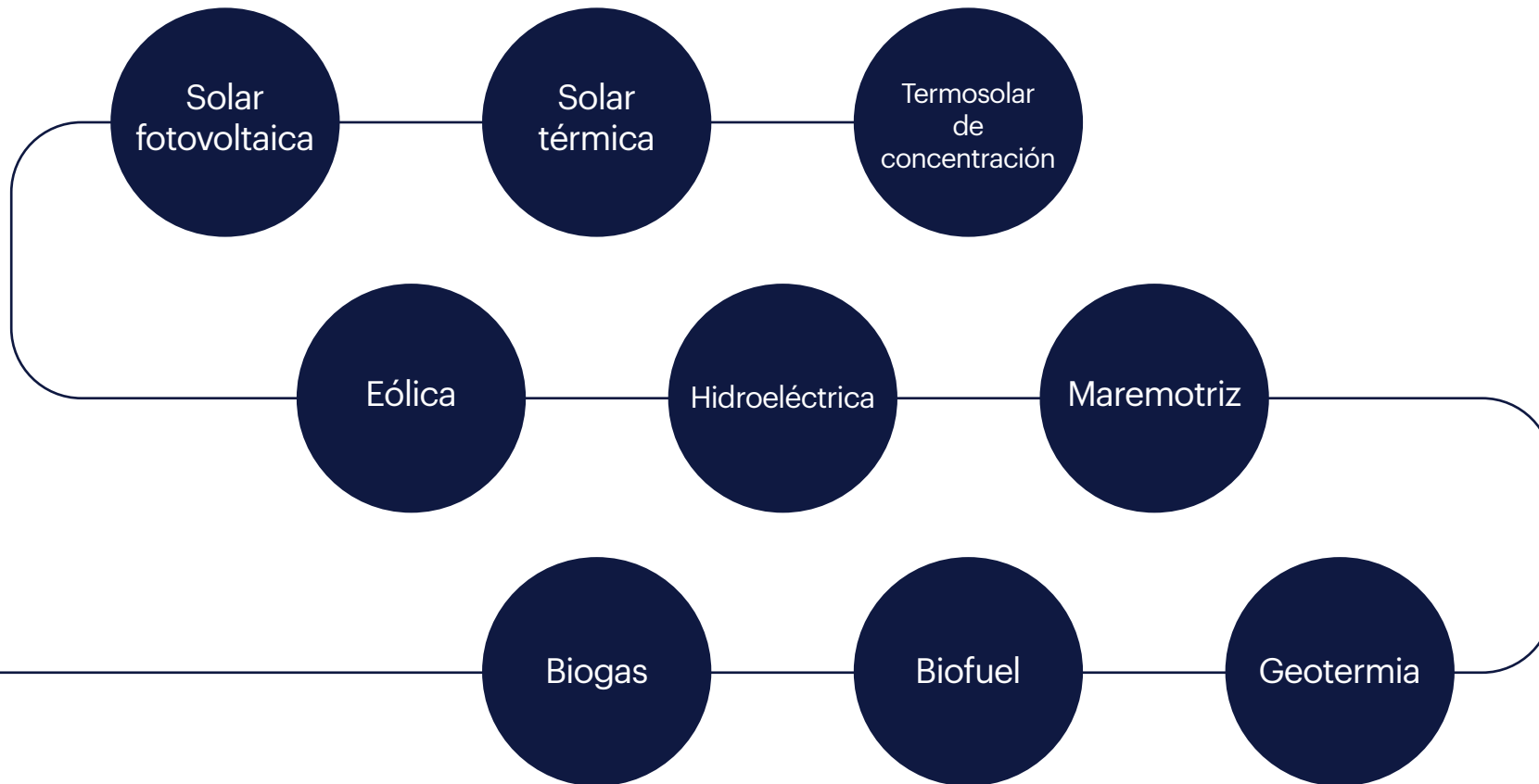
La [Directiva Europea de Energías Renovables](#) (octubre de 2023)¹ persigue contribuir al objetivo de neutralidad climática de la Unión en 2050 y lograr una cuota de energía procedente de fuentes renovables de al menos el 42,5 % del consumo final bruto de energía de la Unión Europea en 2030.

La Directiva busca además reducir [la exposición del tejido productivo a las fluctuaciones de precios](#) del mercado de combustibles fósiles, especialmente en el contexto creado por la invasión rusa de Ucrania y los efectos de la pandemia de COVID-19 y reconoce el [potencial de las energías renovables para la creación de nuevos puestos de trabajo](#) y el fomento de las industrias locales. Además, considera que la innovación es fundamental para la competitividad de las energías renovables.

1. Directiva (UE) 2023/2413 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de octubre de 2023, por la que se modifican la Directiva (UE) 2018/2001, el Reglamento (UE) 2018/1999 y la Directiva 98/70/CE en lo que respecta a la promoción de la energía procedente de fuentes renovables y se deroga la Directiva (UE) 2015/652 del Consejo.

Energías renovables

Tecnologías que están liderando la transformación.

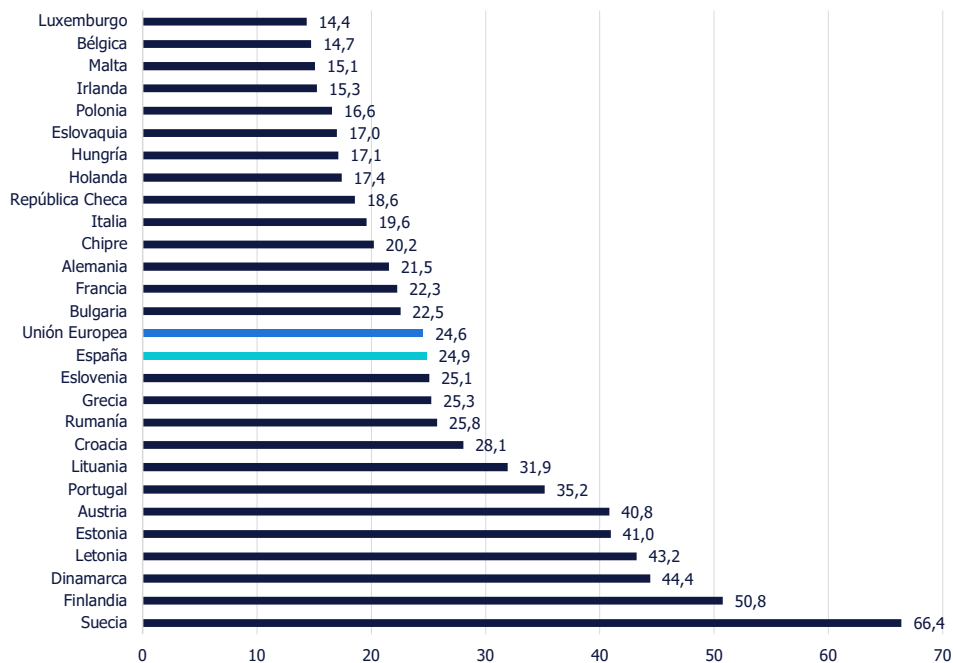


1. EurObserver "The State of Renewable Energies in Europe. Edition 2023, 22nd EurObserver Report". Nota: en el esquema se muestra una selección de la mayoría de las fuentes mostradas en el informe original.

Energías renovables

Desarrollo actual y margen de crecimiento por países.

Gráfico. Peso de las energías renovables en el consumo final bruto de energía, 2023

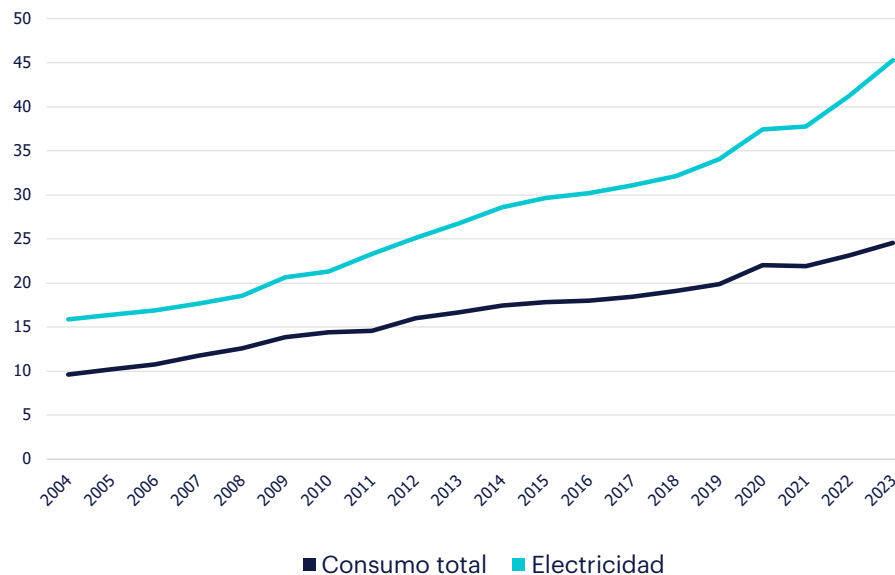


- El uso de la energía renovable ha mejorado mucho en el conjunto de la UE en los últimos años, alcanzando un cuarto del consumo de energía total, frente apenas un 10% en 2004.
- Observando solo la electricidad, el porcentaje de energía de origen renovable alcanza casi la mitad (45,3% en 2023).

Fuente: Eurostat.

- Existe una gran disparidad entre países, lo que muestra un margen de mejora en el conjunto de la UE. Mientras algunos países superan el 50% del consumo total de energía de origen renovable (Finlandia o Suecia), otros como Luxemburgo, Bélgica o Malta rondan el 15%.
- España se sitúa en un valor muy similar a la media europea, del 24,9%.

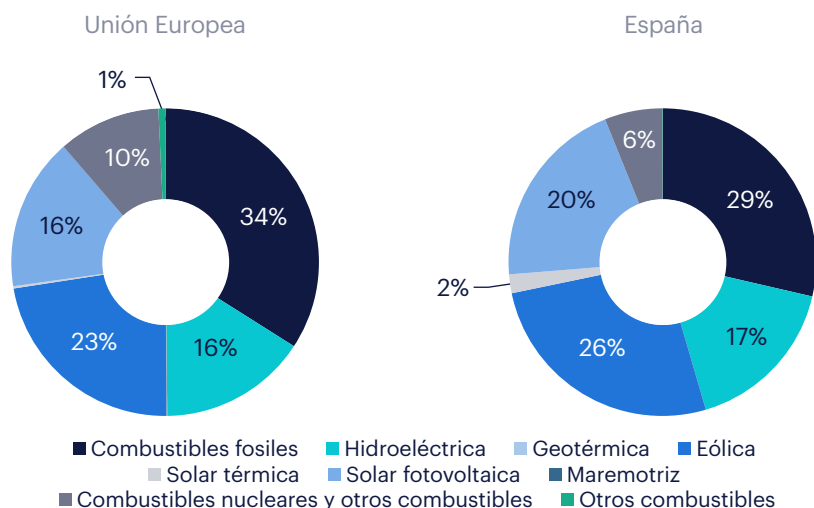
Gráfico. Peso de las energías renovables en el consumo final bruto de energía y en la electricidad, UE-27, 2004-2023



Energías renovables

Desarrollo actual por fuentes de energía.

Gráfico. Distribución de la capacidad de producción de electricidad por fuente de energía, Unión Europea y España, 2023

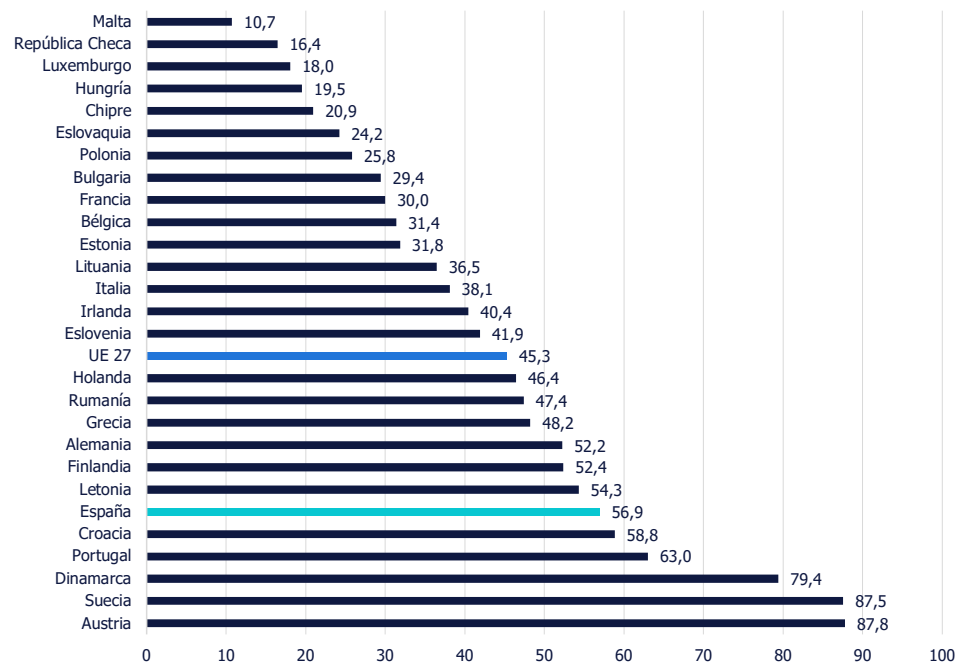


- El peso de las energías renovables en el consumo final de electricidad varía considerablemente entre países, de cubrir casi la totalidad del consumo en Suecia o Austria, a apenas una décima parte en Malta.
- Las fuentes de producción de energía renovable más importantes son la energía solar, la eólica y la hidroeléctrica, tanto en España como en Europa, así como a nivel mundial².
- La mayor capacidad de producción de energías renovables del mundo se encuentra en Asia, si bien la región con mayor porcentaje de electricidad

producida a partir de fuentes renovables es América del Sur, debido a la importancia de la energía hidráulica, mientras que la región con un menor porcentaje es Oriente Medio². En 2024 la capacidad de energía renovable mundial creció en un 15,1%.

- Italia lidera la energía geotérmica en la UE, con un 87,5% de la capacidad instalada de la unión. En España esta fuente de energía apenas se utiliza¹.

Gráfico. Peso de las energías renovables en el consumo final de electricidad, 2023



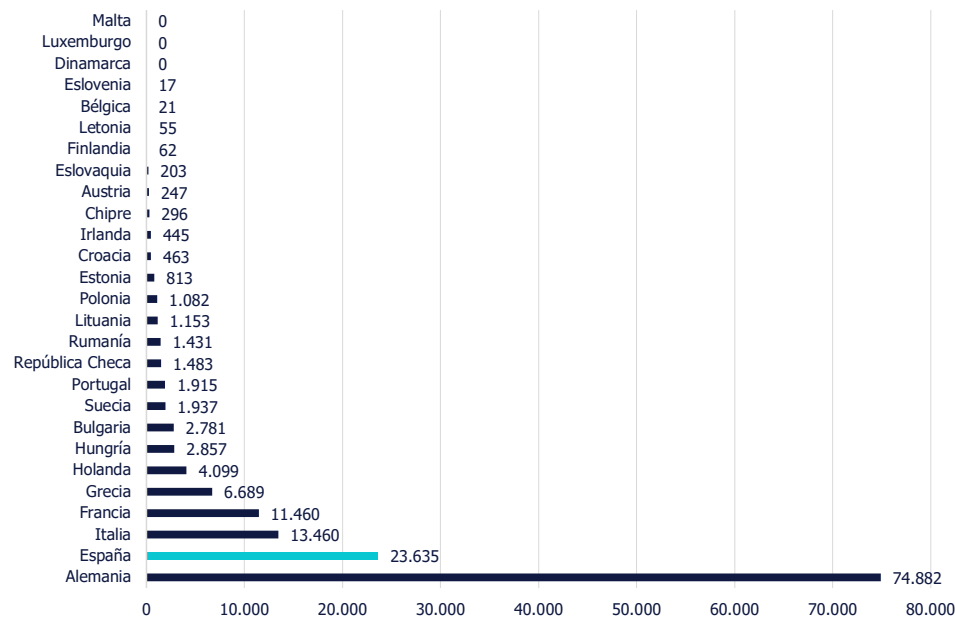
Fuente: Eurostat.

1. EurObserver "The State of Renewable Energies in Europe. Edition 2023. 22nd EurObserver Report"; 2. IRENA. Renewable energy highlights July 2025.

Energías renovables

Energía solar.

Gráfico. Capacidad de producción de electricidad a partir de energía solar fotovoltaica por países, MW, 2023



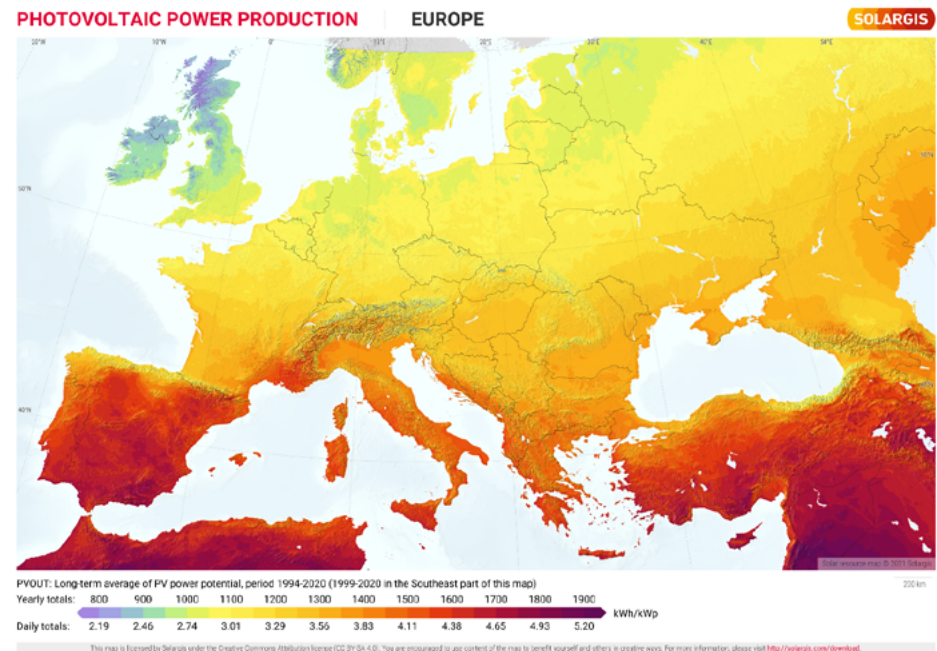
- Alemania cuenta con el 49,4% de la capacidad de la UE en plantas comerciales de energía solar fotovoltaica, seguida por España (15,6%).
- La mayor la mayor planta fotovoltaica de Europa, Francisco Pizarro, se encuentra en España, con 590 MW de capacidad, lo que puede suministrar energía a 334.400 hogares al año².

Fuente: Eurostat.

1. EurObserver "The State of Renewable Energies in Europe, Edition 2023, 22nd EurObserver Report";
 2. Iberdrola. Francisco Pizarro, la mayor planta fotovoltaica de Europa; 3. Solargis (ver mapa).

- España cuenta con el 98,7% de la capacidad de energía termosolar de concentración de la UE, con un total de 50 plantas¹.
- España tiene un potencial muy elevado dentro de la Unión Europea para incrementar la generación de energía solar fotovoltaica, junto con otros países mediterráneos como Portugal, Italia, Grecia o Chipre³.

Mapa. Potencial para la producción de electricidad a partir de energía solar fotovoltaica

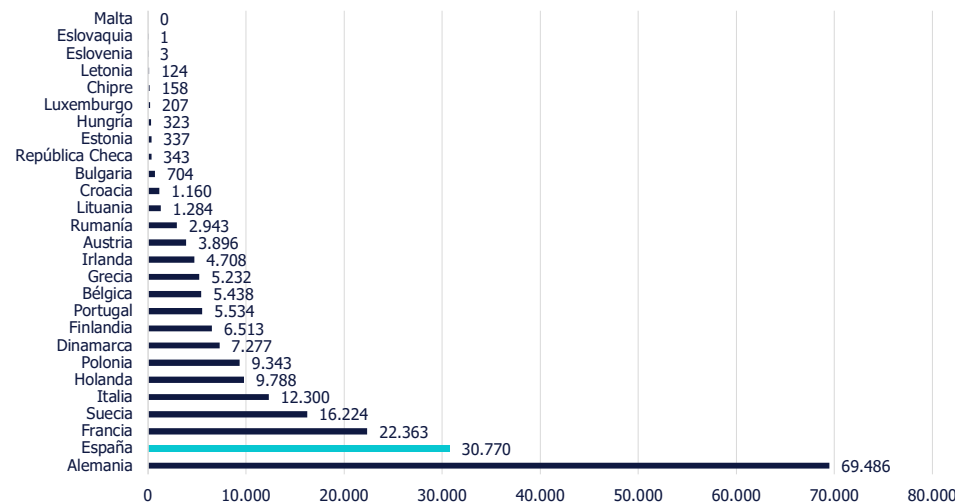


Fuente: Solar resource map © 2021 Solargis. Nota: la fuente menciona que: We also request you to provide a backlink to <https://solargis.com> website when appropriate.

Energías renovables

Energía eólica y marina.

Gráfico. Capacidad de producción de electricidad a partir de energía eólica por países, MW, 2023



- Alemania cuenta con el 32,1% de la capacidad de la UE en plantas comerciales de energía eólica, seguida por España (14,2%). España es el quinto país del mundo por potencia instalada, tras China, EEUU, India y Alemania. Las CCAA con mayor potencia instalada son Castilla y León, Aragón y Castilla-La Mancha².
- La mayoría de la energía eólica se encuentra en tierra. La energía eólica marina solo representa el 9% del total.
- Francia lidera el uso de la energía maremotriz, con un 97,4% de la capacidad instalada¹.

Fuente: Eurostat.

1. Comisión Europea. Portal sobre energías renovables marinas; 2. AEE (Asociación Empresarial Eólica). Mapa de parques eólicos en España; 3. Comisión Europea (2024). News announcement. Member States agree new ambition for expanding offshore renewable energy.

- La Unión Europea apuesta por incrementar considerablemente la energía renovable marina en los próximos años, tanto la eólica como la maremotriz, multiplicando por cuatro su capacidad para 2030 y por 18 para 2050¹. El objetivo para 2040 implica una capacidad superior a la energía eólica terrestre en la actualidad.

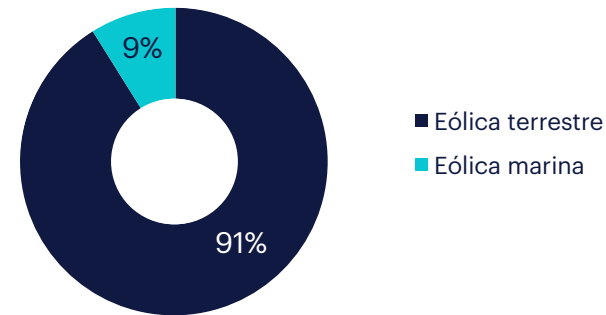
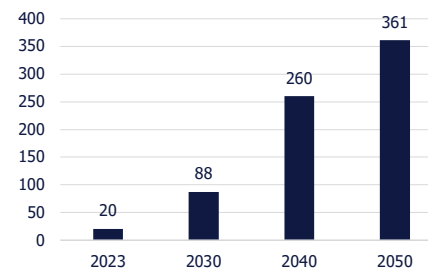
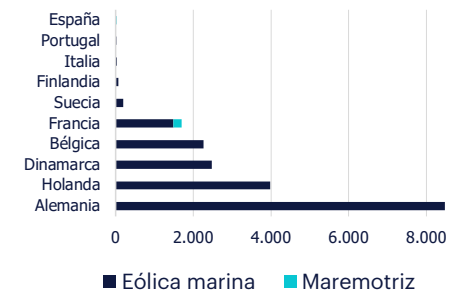


Gráfico. Objetivos de la UE en energía eólica marina (GW), 2030-2050



Fuente: Comisión Europea.

Gráfico. Capacidad de producción de electricidad a partir de energía renovable marina por países, MW, 2023

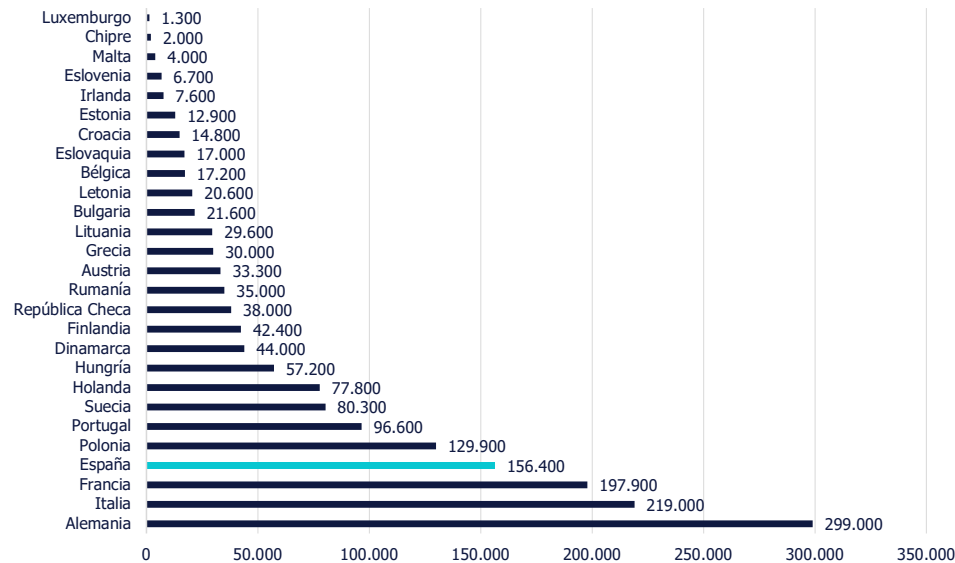


Fuente: Eurostat.

Energías renovables

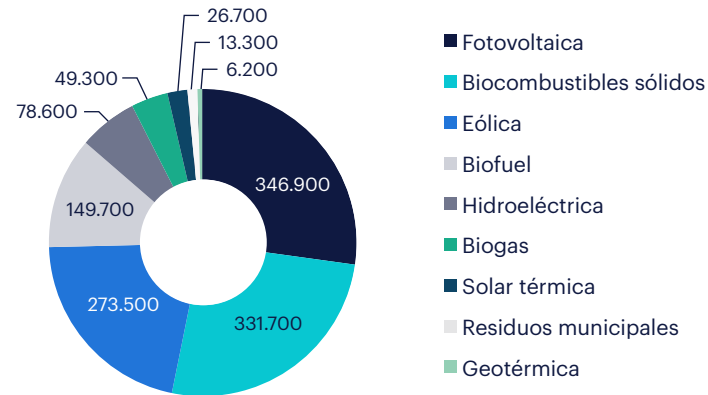
La importancia del empleo en renovables en Europa y en el mundo.

Gráfico. Empleos por país.
Empleo (directo e indirecto) en energías renovables en la Unión Europea, 2022



- El empleo en la generación de energías renovables supera los 1,2 millones en la UE. Si se suman el empleo asociado a las bombas de calor (416.200), la cifra se situaría cerca de los 1,7 millones¹.
- La energía solar fotovoltaica, la energía eólica y los biocombustibles sólidos agrupan la mayor parte del empleo en energías renovables.

Gráfico. Empleos por fuente de energía, Unión Europea.
Empleo (directo e indirecto) en energías renovables en la Unión Europea, 2022



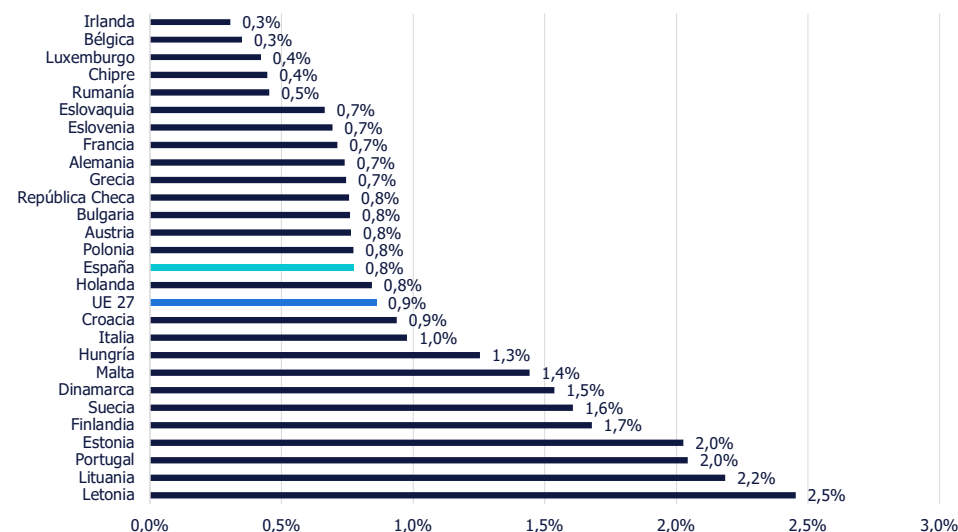
- El país europeo que cuenta con más empleos en energías renovables es Alemania, seguido por Italia y Francia.
- En España, el empleo en el sector de las energías renovables superaría los 150.000 puestos de trabajo⁶. El empleo en el sector de energía eólica superaría los 35.000⁴.
- A nivel global, el empleo en el sector de las energías renovables alcanza los 16,2 millones, de los que casi la mitad (7,4 millones) se encuentran en China⁵. Por fuente, a nivel global la energía solar fotovoltaica alcanzaría los 7,1 millones de empleos.

1. Fuente: EurObserv'ER. El empleo directo incluye la fabricación de equipos de energía renovable, la construcción, ingeniería y gestión de plantas de energía renovable, la operación, mantenimiento, suministro y la explotación de biomasa. El empleo indirecto se refiere a actividades secundarias, como el transporte y otros servicios. En las cifras de empleo total por país se incluye el empleo de bombas de calor siguiendo los datos de EurObserv'ER. El Empleo en bombas de calor no se incluye en el gráfico circular de empleos por fuente de energía. 2. IRENA. *Delivering on the UAE Consensus. Tracking Progress Toward Tripling Renewable Energy Capacity and Doubling Energy Efficiency by 2030*; 3. Wind Europe, *WindEurope steps up efforts to elevate vocational careers in wind energy and expand talent pool*; 4. Asociación Empresarial Eólica. *Las cifras de la Eólica en España*. Dato consultado en julio de 2025; 5. IRENA (2024). *Renewable energy and jobs: Annual review 2024*; 6. Cifra incluyendo el empleo asociado a las bombas de calor (heat pumps).

Energías renovables

Empleo en el sector eléctrico y retos de formación en el sector.

Gráfico. Peso del empleo (directo e indirecto) en energías renovables en la Unión Europea por país, 2022



- El peso del empleo en las energías renovables varía considerablemente entre países de la UE.
- Algunos de los países con mayor desarrollo de las energías renovables, como los países nórdicos, tienen porcentajes más elevados que la media, lo que sugiere un margen de crecimiento importante en el resto de los países.
- Se estima que el empleo en energías renovables podría crecer hasta los 43 millones a nivel global para 2050⁵.

- Los perfiles profesionales en el sector son diversos, reflejando una amplia gama de competencias necesarias y la urgente necesidad de adaptar los programas de educación y formación y adaptar los contenidos de la universidad y la FP a las necesidades del sector².
- El empleo en el sector de la energía eólica podría aumentar en 200.000 trabajadores en Europa entre 2025 y 2030, creando el reto de encontrar y formar profesionales cualificados para ocupar estos puestos³.
- Aumentar considerablemente la capacidad de energías renovables plantea retos en materia de competencias². Garantizar que tanto los trabajadores actuales como los futuros posean las habilidades necesarias es un requisito crucial para lograr la transformación energética⁴.
- Las habilidades requeridas varían según el puesto, si bien generalmente incluyen habilidades transferibles ocupacionales y técnicas como ingeniería, diseño, control de calidad, desarrollo de productos y mantenimiento y reparación, así como habilidades transferibles semitécnicas, como ventas y marketing, atención al cliente y gestión de proyectos, además de habilidades como la colaboración, la comunicación y la resolución de problemas⁴.
- En el sector de las energías renovables existe una escasez de profesionales en ámbitos como la ingeniería, el desarrollo de proyectos, la instalación eléctrica o la modernización de la red, y en roles especializados como consultores, profesionales de turbinas eólicas y expertos en energía solar fotovoltaica¹.
- Esta escasez de profesionales supone un obstáculo para el crecimiento del sector y el cumplimiento de los objetivos desarrollo verde⁶, encontrándose incluso en los países nórdicos⁷.
- Los programas de educación y formación deben priorizar una combinación equilibrada de diversas habilidades para mejorar la flexibilidad y la adaptabilidad de las personas, en lugar de centrarse únicamente en una formación altamente especializada⁴.

1. The Renewable Energy Institute. *Closing the Green Skills Gap: Empowering the Next Generation of Renewable Energy Professionals*; 2. IRENA. *Delivering on the UAE Consensus: Tracking Progress Toward Tripling Renewable Energy Capacity and Doubling Energy Efficiency by 2030*; 3. Wind Europe. *WindEurope steps up efforts to elevate vocational careers in wind energy and expand talent pool*; 4. IRENA (2024). *Renewable energy and jobs: Annual review 2024*; 5. IRENA (2021). *World Energy Transitions Outlook 2021*; 6. Reccessary. *Skills shortage crisis threatens EU renewables targets*; 7. Intelligent Employment. *Talent Shortages in the Nordic Renewable Energy Sector: An Essential Guide for Expansion*; 8. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de EurObserv'ER y Eurostat.

05. Almacenamiento y distribución de energía

El reto de llevar la energía verde a todos los sectores de manera estable

En la actualidad las energías renovables se utilizan para generar principalmente electricidad. Sin embargo, existen sectores de actividad económica donde es muy difícil electrificar su consumo de energía, como algunas ramas de la industria, o el transporte marítimo y aéreo.

Se necesitan redes de transporte y distribución de electricidad modernas y flexibles para la transición a un sistema descarbonizado y plenamente renovable².

La [Directiva Europea de Energías Renovables](#)³ apunta a una [mayor integración sectorial](#), por ejemplo, mediante el uso de la electricidad renovable para bombas de calor para la calefacción o ciertos procesos industriales, o para producir combustibles sintéticos para su uso en ramas del transporte que son de difícil descarbonización, como la aviación o el transporte marítimo.

El [Pacto por Industria Limpia de la Unión Europea](#)¹ subraya la importancia de aplicar la IA a las redes inteligentes y la monitorización de la energía a través de IoT para la integración de los sistemas energéticos, la gestión de la red en tiempo real, la mejora de la flexibilidad de la demanda y mantener de manera predictiva las infraestructuras críticas¹.

1. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. [Pacto por una Industria Limpia: una hoja de ruta conjunta para la competitividad y la descarbonización](#); 2. Iberdrola. [Smart grids](#); 3. Directiva (UE) 2023/2413 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de octubre de 2023, por la que se modifica la Directiva (UE) 2018/2001, el Reglamento (UE) 2018/1999 y la Directiva 98/70/CE en lo que respecta a la promoción de la energía procedente de fuentes renovables y se deroga la Directiva (UE) 2015/652 del Consejo.



Almacenamiento y distribución de energía

El reto de llevar la energía verde a todos los sectores de manera estable.

La producción de electricidad a partir de energías renovables experimenta oscilaciones naturales fruto del cambio de las condiciones meteorológicas. La intensidad de la luz solar, la fuerza del viento o la cantidad de agua acumulada en las presas varían en el tiempo y no tienen por qué coincidir con la demanda de energía de la sociedad.

Para 2050, la red eléctrica en la UE duplicará sus líneas de transmisión y aumentará sus líneas de distribución en un 30%. Además, aproximadamente 7 millones de km de líneas existentes (incluidos unos 300.000 km de líneas de transmisión) deberán ser reemplazados para 2050. Esta expansión implica importantes necesidades de materiales, especialmente cobre y aluminio⁵.

La red eléctrica está experimentando cambios y actualizaciones importantes para apoyar la transición energética⁵.

Redes inteligentes o Smart grids

- Las redes eléctricas inteligentes incorporan sistemas de información y control automatizados que responden a las fluctuaciones de la producción de energía y de la demanda⁴.
- De esta manera permiten integrar de forma dinámica las acciones de todos los usuarios, generen energía, la consuman o ambas acciones. Esto supone un cambio del modelo analógico y unidireccional a la dinámica bidireccional de las smart grids⁴.
- Esto permite aumentar la eficiencia y el ahorro energético, además de ofrecer información útil sobre el consumo, interrupciones, incidencias y facilitar la identificación del fraude⁴.

Almacenamiento de energía

- El almacenamiento de energía busca optimizar la integración de las energías renovables, utilizando los excedentes de energía durante los períodos de abundancia y proporcionando flexibilidad al sistema^{1,2}.



1. Red Eléctrica. Hacer posible la transición energética. [Red eléctrica y la integración de renovables](#); 2. Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico. [Plan Nacional Integrado de Energía y Clima. Actualización 2023-2030](#); 3. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. [Pacto por una Industria Limpia: una hoja de ruta conjunta para la competitividad y la descarbonización](#); 4. Iberdrola. ['Smart grids'](#); 5. Comisión Europea (2024). [Smart Grids in the European Union. Status Report on Technology Development, Trends, Value Chains & Markets](#).

Almacenamiento y distribución de energía Hidrógeno verde.

El hidrógeno tiene un importante potencial para el uso y almacenamiento de energía verde de cara a futuro

- El hidrógeno puede jugar un papel clave para impulsar la sostenibilidad y sustituir el gas natural, el carbón y el petróleo en sectores en los que la electrificación aún no es una opción viable².
- El hidrógeno contiene una alta densidad energética por peso, 1 kg de hidrógeno contiene la misma energía que 2,8 kg de gasolina¹². De hecho, el hidrógeno líquido es utilizado para la propulsión espacial¹³, pero su principal reto es que su densidad energética por volumen es menor y varía según la solución de almacenamiento^{14,15}.
- La mayoría (96%) del hidrógeno actual en la UE se produce a partir de gas natural¹. Solo una pequeña parte se produce a partir de fuentes renovables (hidrógeno verde).
- Principales usos presentes y futuros del hidrógeno:
 - Transporte marítimo¹⁰.
 - Transporte aéreo¹¹.
 - Industria, como en la industria de refinado, química^{1,3} o metalúrgica⁷.
 - Almacenamiento de energía para equilibrar la producción de electricidad en redes inteligentes.

La UE apuesta por el hidrógeno verde

- La Estrategia REPowerEU (2022)² estableció el objetivo de producir 10 millones de toneladas de hidrógeno verde e importar 10 millones de toneladas para 2030. Se espera que en 2050 el 10% de la energía se use a partir de hidrógeno verde¹.

- Se necesitan importantes inversiones tanto para la producción como para el transporte de hidrógeno. Parte de la infraestructura de transporte se apoyará en los gaseoductos existentes.

Existen numerosos proyectos actualmente para el impulso de la producción de hidrógeno verde⁸

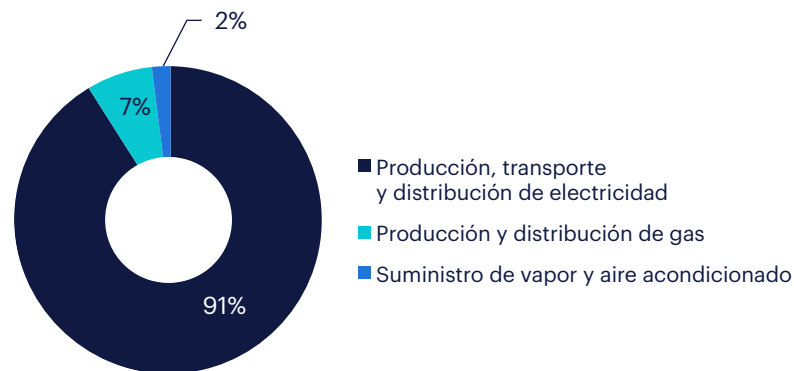
- En España se ha instalado en Puertollano (Ciudad Real) la mayor planta para la producción de hidrógeno verde de Europa, con una capacidad para producir hasta 3.000 toneladas anuales a partir de energía solar³.
- En la actualidad se encuentran en construcción importantes plantas de producción de hidrógeno:
 - **Andalucía:** en Palos de la Frontera - San Roque, con una inversión de 3.000 millones de euros tendrá una capacidad de 300.000 toneladas de hidrógeno verde a partir de energía eólica y solar. Estará operativa entre 2026 y 2028⁴.
 - **Finlandia y Estonia:** BalticSeaH2, espera tener una capacidad de 60.000 toneladas anuales.
 - **Holanda:** Shell (Holland Hydrogen 1) está construyendo una planta que funcionará con energía eólica marina y estará operativa en la segunda mitad de esta década⁶.
 - **Alemania:** Salzgitter (Baja Sajonia) tendrá una capacidad de 9.000 toneladas anuales de H2 verde y se utilizará para reemplazar carbón en la industrial del acero. La planta estará operativa en 2026⁷.

1. Comisión Europea. [Hydrogen](#); 2. Comisión Europea (2022), [Plan REPowerEU y Pacto por una Industria Limpia: una hoja de ruta conjunta para la competitividad y la descarbonización](#); 3. Iberdrola. [Planta de hidrógeno verde de Puertollano y Así es y así funciona la planta de Hidrógeno Verde de Puertollano](#); 4. Moeve. [El Valle Andaluz del Hidrógeno Verde y Valle Andaluz del Hidrógeno Verde](#); 5. [BalticSeaH2](#); 6. Shell. [Shell Hydrogen Projects](#); 7. Salzgitter AG. [Salzgitter orders one of Europe's largest green hydrogen plants from ANDRITZ](#); 8. [Clean Hydrogen Partnership. H2 Valley map](#); 9. Repsol. [Hidrógeno como combustible](#); 10. European Maritime Safety Agency (2023) [Potential of hydrogen as fuel for shipping](#); 11. IATA (2025). [Hydrogen for aviation. A future decarbonization solution for air travel?](#); 12. Enel. [Hidrógeno](#); 13. NASA. [NASA Hydrogen History Informs World's Hydrogen Future](#); 14. Center for Sustainable Systems, University of Michigan. 2024. [Hydrogen Factsheet](#); 15. U.S. Department of Energy (DOE) [Hydrogen Storage](#).

Almacenamiento y distribución de energía Empleo.

- El sector energético cuenta con más de 109.000 personas ocupadas en España (1º Trimestre 2025).
- La mayoría del empleo se concentra en la producción, transporte y distribución de electricidad.

Gráfico. Empleo del sector energético en España



- El empleo en el sector energético es por lo general cualificado. Tres de cada cuatro ocupados (casi el 75%) cuentan con estudios universitarios o profesionales. Casi la mitad (48%) de los ocupados cuentan con estudios universitarios¹.
- Más de la mitad (57%) del empleo se concentra en tres comunidades autónomas: Madrid (28,8%), Andalucía (17,8%) y Cataluña (10,3%)¹.

- Las **redes inteligentes** crean nuevos empleos tecnológicos y cambian las demandas de habilidades y competencias, en áreas como el análisis de datos o la ciberseguridad³.
- La creación de una infraestructura para la producción y la distribución de **hidrógeno verde** estimula la creación de empleo.
- Las plantas del Valle Andaluz del Hidrógeno verde en Palos de la Frontera - San Roque generarán 10.000 puestos de trabajo totales y 1.000 empleos directos².
- El Proyecto Green Cobra (Castellón y Cartagena), destinado a los procesos productivos de sectores como la cerámica, creará 500 empleos directos⁴.
- El Valle de Hidrógeno de A Coruña se espera que genere 9.000 empleos directos y aproximadamente 11.000 empleos indirectos⁵.
- El crecimiento del sector del hidrógeno verde creará puestos de trabajo que requerirán nuevos conocimientos sobre tecnologías para la producción, almacenamiento y transformación de hidrógeno renovable, así como competencias sobre normativa, seguridad y prevención⁶.
- El hidrógeno también genera empleos en el ámbito de la I+D. El Centro Nacional de Experimentación de Tecnologías de Hidrógeno y Pilas de Combustible (CNH2) es un centro de investigación de las tecnologías del hidrógeno y pilas de combustible situado en Puerto Llano⁷.
- En conjunto, se espera que el hidrógeno verde cree 181.000 empleos en España y entre 1,7-2 millones de empleos directos e indirectos en la UE y el Reino Unido hasta 2040⁸.

1. Fuente: Randstad Research (2025), [Mercado de trabajo en el sector Energético | 2025](#); 2. Moeve. [El Valle Andaluz del Hidrógeno Verde y Valle Andaluz del Hidrógeno Verde](#); 3. Sustainability Directory. [What Are the Potential Impacts of Smart Grid Technologies on the Energy Sector Workforce?](#); 4. SER. [Green Cobra: el proyecto de hidrógeno verde para descarbonizar la industria cerámica que generará 500 empleos directos](#); 5. SER. [El Valle de Hidrógeno de A Coruña recibirá 170 millones para proyectos en A Grela y Punta Langosteira](#); 6. Future Tech H2U. [Programa capacitación hidrógeno verde](#); 7. Centro Nacional del Hidrógeno; 8. Cepsa y Manpower Group (2024) [las moléculas verdes: la inminente revolución del mercado del empleo en Europa](#).

Capítulo 4

Efectos de la transición verde en el empleo.

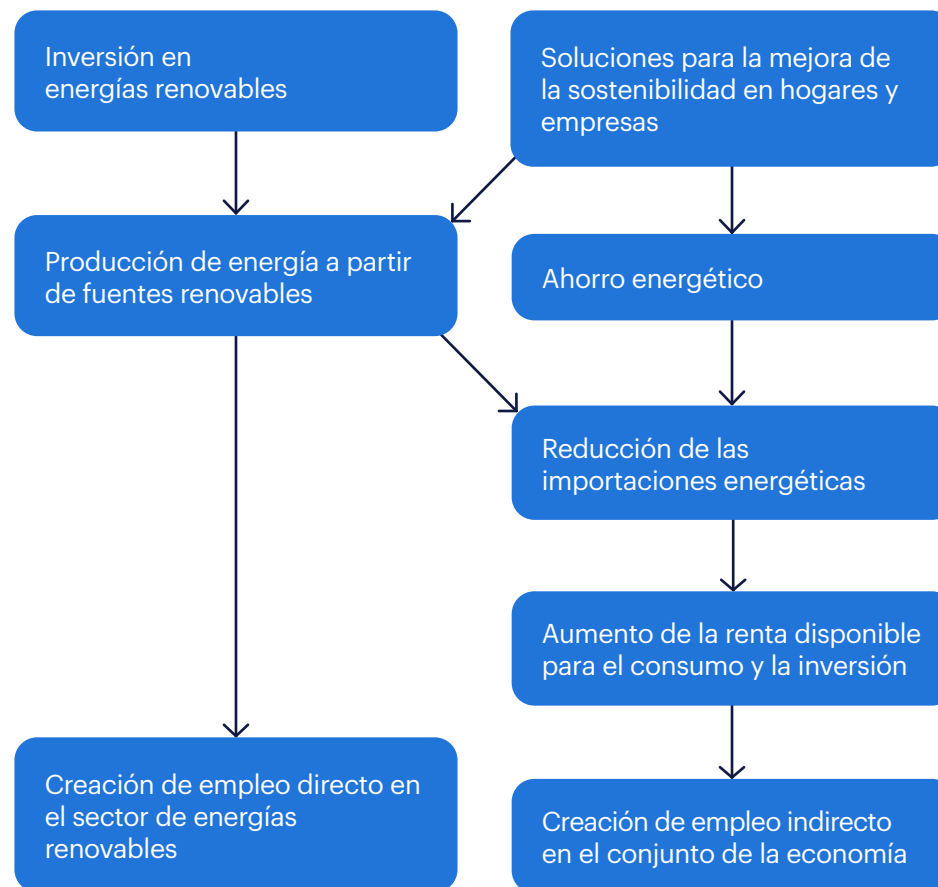
La transición verde impulsa la creación de empleo más allá de los empleos verdes.

Creación de empleo a partir de la transición verde

El desarrollo de la economía verde impulsa la creación de empleo más allá de los propios empleos verdes.

El desarrollo de la economía verde y sostenible tiene efectos positivos sobre la creación de empleo por dos vías.

- En primer lugar, genera **empleo directo**. Esta creación de empleo se concentra en sectores clave para lograr esta transición. Empleos en el sector de energías renovables o en las nuevas infraestructuras de hidrógeno.
- Aunque también se destruirán empleos en esta transición, los efectos netos serán posiblemente positivos, aunque no existe un consenso sobre la magnitud de los efectos.
- Algunas estimaciones apuntan que la economía europea se beneficiará de 475.000 empleos netos adicionales, principalmente en la generación de electricidad renovable, la fabricación avanzada y la construcción de infraestructuras¹.
- Eurofound estimó que el paquete de medidas “Objetivo 55” de la UE crearía 204.000 empleos netos en la UE, con efectos especialmente positivos en regiones del sur de Europa con recursos naturales (viento y sol, en España e Italia), infraestructuras para la eficiencia energética y capacidad para fabricar equipos de energía renovable².
- En cambio, también señaló efectos negativos en algunos países de Europa central y oriental (Polonia y Rumanía) y regiones con alta presencia de industrias extractivas².
- En segundo lugar, el desarrollo de la economía verde y sostenible impulsa la creación de **empleo indirecto** más allá de los empleos verdes.
- La mejora de la eficiencia energética y la producción de energías renovables generan empleo indirecto a través de la reducción de importaciones energéticas en las economías importadoras de combustibles, como la europea.
- Esta creación de empleo indirecto se distribuye en el conjunto de sectores de actividad de la economía.



1. Cambridge Econometrics (2023) [Turning the European Green Deal into Reality](#); 2. Eurofound (2023) [“Fit for 55 climate package: Impact on EU employment by 2030”](#)

Creación de empleo indirecto derivado de la transición verde

Importaciones energéticas en la Unión Europea.

Gráfico. Porcentaje de las importaciones de productos energéticos en la Unión Europea sobre las importaciones totales (importaciones de fuera de la UE)¹

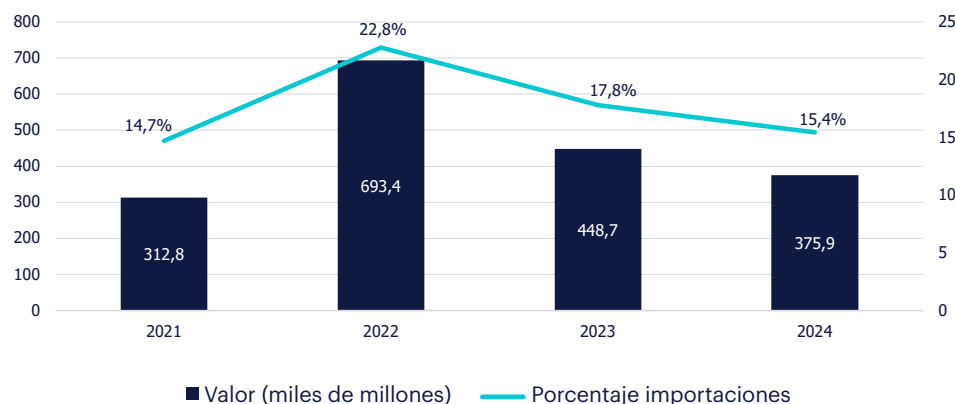
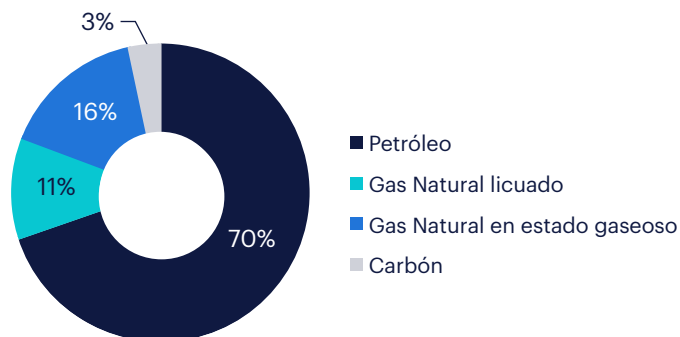


Gráfico. Distribución de las importaciones energéticas en la Unión Europea por tipo de producto, 2024¹

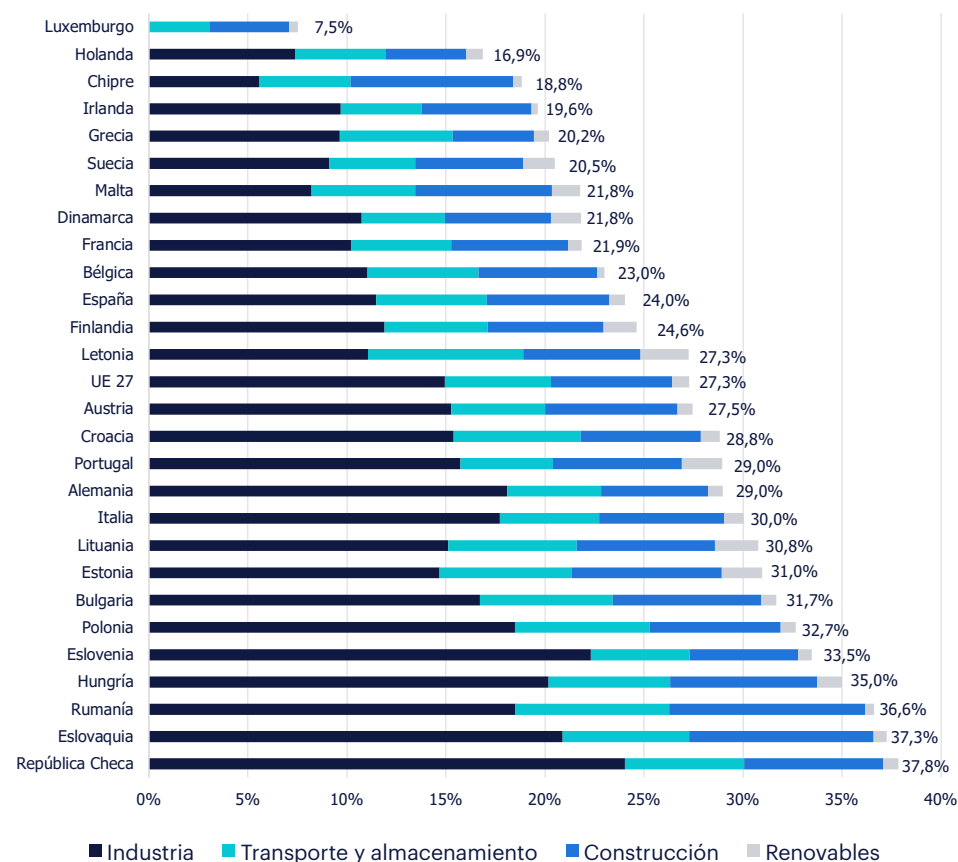


- En los últimos años la energía supuso entre el 15% y el 22% de las importaciones totales de la UE.
- El valor de estas importaciones está sujeto a las oscilaciones de precios en los mercados internacionales de la energía, generando inestabilidad al tejido productivo.
- La reducción de las importaciones por la vía de la descarbonización tiene por tanto un mayor valor para las economías europeas en un contexto de incertidumbre arancelaria, que puede dañar las balanzas comerciales en el corto y medio plazo.
- Las importaciones energéticas de fuera de la UE supusieron 375.900 millones de euros en 2024, cifra similar al PIB de Dinamarca o Rumanía.
- Sin embargo, debido a la volatilidad de precios en los mercados de energía, en 2022 el valor de estas importaciones fue casi el doble, similar al PIB de Polonia en ese año.
- Los costes energéticos elevados suponen una amenaza para la competitividad de las empresas europeas y un lastre para el empleo. Un aumento permanente del 10% en los precios de la electricidad podría reducir el empleo en los sectores con un consumo intensivo de energía en hasta en un 2%, a lo que se sumarían efectos indirectos².
- La Comisión Europea estima que la transición energética podría reducir las importaciones de la UE por petróleo y gas en 45.000 millones de euros en 2025, y alcanzar un ahorro anual de 130.000 millones de euros para 2030³, equivalente a un tercio de las importaciones en 2024.
- Este ahorro energético tendrá un efecto positivo en la creación de empleo en el conjunto de la economía.
- Según fuentes oficiales, el ahorro en la factura energética en España podría generar de manera indirecta hasta 118.000 empleos al año en 2030⁴.

1. Fuente: Eurostat; 2. European Central Bank Blog. [How enduring high energy prices could affect jobs](#); 3. Reuters. Feb 2025. [EU says energy plan could cut 45 billion euros off fossil fuel import bill](#); 4. Fuente: [Informe de Impacto económico, de empleo, social y sobre la salud pública del plan nacional integrado de energía y clima 2021-2030](#).

Dimensionamiento del empleo de sectores clave

Gráfico. Porcentaje del empleo en los sectores estratégicos para la transición verde sobre el empleo total, por países de la UE



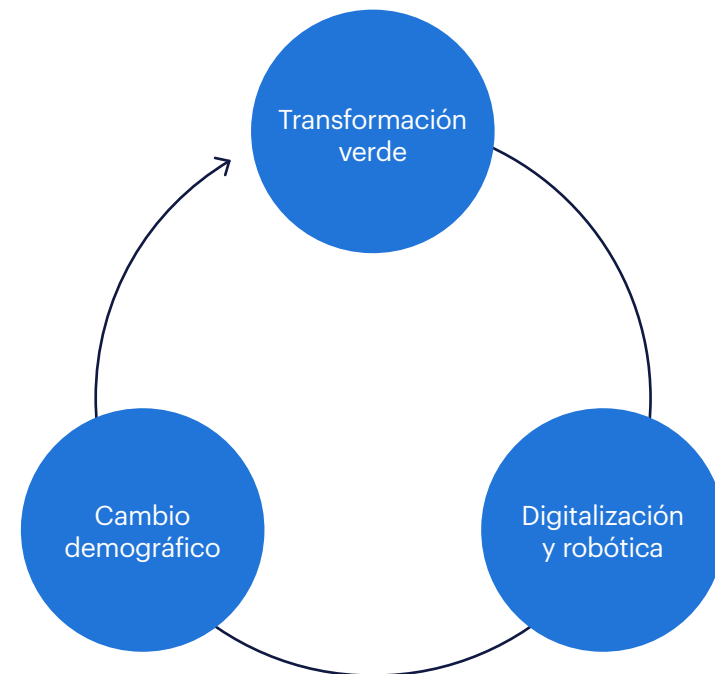
- En la mayoría de los países de la UE al menos 1 de cada 4 trabajadores está ocupado en alguno de los sectores que resultan clave para la transición medioambiental: industria, transporte y almacenamiento, construcción o energías renovables.
- La media europea se sitúa en el 27,3% y el porcentaje en España es algo menor, del 24%.
- Este porcentaje varía considerablemente entre países, siendo especialmente elevado en aquellos que tienen una mayor presencia del sector industrial y de la construcción.
- Esto muestra como varía entre países la magnitud de los retos de la transformación medioambiental desde el punto de vista del empleo.
- En términos relativos, el empleo en el sector de las energías renovables es menor que otros sectores estratégicos para la transformación verde.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Eurostat (LFS) y de EurObserv'ER. Nota: los datos de los sectores de industria, transporte y almacenamiento y construcción corresponden al año 2024, sin embargo, los datos del empleo en el sector de energías renovables corresponden a 2022 debido a la disponibilidad de la fuente.

La demanda de competencias verdes en un contexto de digitalización y cambio demográfico

La digitalización y el cambio demográfico son relevantes para la transformación verde en un contexto de escasez de talento.

- La transformación verde implica una demanda de nuevas competencias en multitud de sectores del **conjunto de la economía**, en ámbitos como la formación en sensibilización medioambiental¹.
- Esta demanda de nuevas competencias tiene lugar especialmente en aquellos **sectores que están experimentando y que experimentarán cambios más profundos**, como el transporte, la industria, o las redes eléctricas, o que crecerán en los próximos años, como las energías renovables o el hidrógeno verde.
- Esta transformación sucede en un contexto de **gran protagonismo del cambio demográfico** en el conjunto de países europeos, que dibuja un panorama de escasez de talento a nivel general. Los jóvenes que se incorporan al mercado laboral son menos numerosos que las generaciones próximas a la jubilación, de manera que las empresas tienen cada vez más dificultades para encontrar talento³. Esto sucede en sectores relevantes para la transformación verde como la construcción³ o el transporte de mercancías por carretera⁴.
- Muchas de las soluciones a nivel sectorial para la mejora de la eficiencia energética y la reducción del consumo pasan por la **digitalización**, y muy a menudo, en concreto por la **robótica**. La robótica estará cada vez más presente en sectores como la industria del automóvil², de gran protagonismo en la transición medioambiental, pero también se asoma en el futuro de sectores como el transporte de mercancías a través de los camiones sin conductor⁵.
- La robótica plantea una serie de retos en materia de competencias de los trabajadores, haciendo necesarios conocimientos para interactuar con los robots a nivel de operario, como fundamentos básicos de los robots, uso de software, coordinación de robots, inicio y apagado o pautas de seguridad¹.
- La falta de talento puede ralentizar el propio cambio tecnológico, y también la transición medioambiental⁶.



1. Randstad Research (2023) *Tendencias de Formación*; 2. Foro Económico Mundial (2023) *The Future of Jobs Report 2023*; 3. Randstad Research (2025) *El reto generacional en el mercado laboral: envejecimiento, escasez de talento y cualificación*; 4. IRU. *Half of European truck operators can't expand due to driver shortages*; 5. Euronews. *Amid a global driver shortage, this Swedish firm is aiming to put self-driving trucks on the roads*; 6. Comisión Europea (2023). *Employment and Social Developments in Europe. Addressing labour shortages and skills gaps in the EU*.

Empleos en los sectores clave para la transformación verde

Sectores clave para la transformación verde



1. Infojobs. Instalador de puntos de recarga; 2. Renault. Ingeniero/a Piloto de Desarrollo Eléctrico/Electrónico; 3. SKYNRG. [Plant Manager, Careers](#); 4. EMT Madrid. [Convocatoria plazas Operador de Servicio BiciMAD](#); 5. EIT (2024) [Carbon Capture: The Role That Engineering Plays In It](#); 6. Thyssenkrupp. Chemical and process engineers at thyssenkrupp; 7. Neutreeno. Climate Industrial Process Engineer; 8. TodoFP. [Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial](#); 9. Comisión Europea (2020), [Oleada de renovación para Europa: ecologizar nuestros edificios, crear empleo y mejorar vidas](#); 10. DIRSE. [Técnico/a en Construcción Sostenible](#); 11. The Renewable Energy Institute. [Closing the Green Skills Gap: Empowering the Next Generation of Renewable Energy Professionals](#); 12. LSP Renewables. [Solar Recruitment](#); 13. WTS Energy. [Empleos en energía eólica](#); 14. ITG; 15. LSP Renewables, [Green Hydrogen](#);

Capítulo 5

Conclusiones.

Hacia una transformación
imparable en el conjunto de
la economía con importantes
implicaciones en el empleo.

Conclusiones

El desarrollo de la economía verde y sostenible es un proceso de cambio imparable en la economía actual, que tiene un importante protagonismo no solo en Europa, sino a nivel mundial. Es por tanto uno de los principales vectores de transformación del mercado de trabajo en la actualidad y lo seguirá siendo en los próximos años.

La transformación verde no es una tendencia pasajera, sino un profundo proceso de cambio gradual que se extenderá por lo menos hasta 2050, durante el próximo cuarto de siglo. En estas décadas surgirán nuevas innovaciones tecnológicas que abrirán nuevas posibilidades de sostenibilidad, demandando nuevas competencias en los trabajadores.

El desarrollo de la economía verde y sostenible está convirtiéndose una realidad, impulsado por cambios en la forma de actuar del conjunto de la sociedad, empresas y hogares. Casi la mitad de la electricidad consumida en la UE es ya de origen renovable (45,3% en 2023) y en algunos países supera los tres cuartos del total.

Existen determinados sectores que tienen un protagonismo estratégico en esta transformación. Casi tres cuartas partes del consumo de energía de la UE se destina al transporte, la industria y la climatización de los hogares. Existe un amplio margen de desarrollo de la economía verde en estos sectores.

La transformación verde afecta de lleno a sectores de actividad que agrupan el 27,3% del empleo total en la Unión Europea y el 24% en España.

La transición medioambiental crea nuevos empleos verdes y destruye empleos contaminantes, si bien su efecto neto es positivo. No obstante, este efecto varía entre regiones según su especialización sectorial y dotación de recursos naturales energéticos, como carbón, viento o sol.

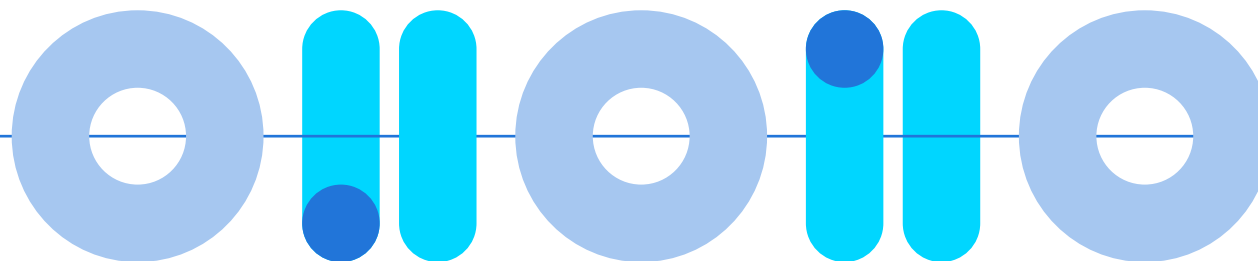
Conclusiones

La transición verde implica un cambio en las competencias necesarias en el conjunto de la economía, pero especialmente en los sectores que tienen un mayor protagonismo en esta transformación. [Sin esta adaptación de las competencias esta transformación verde no será posible.](#)

Esta demanda de competencias tiene lugar en un contexto de escasez de talento marcado por el cambio demográfico. La reducción de la población en edad de trabajar creará tensiones en el mercado laboral, también en los sectores claves para la transformación verde.

[La transformación verde y la digital en ocasiones van de la mano.](#) Parte de los cambios necesarios en sectores estratégicos para la economía verde son en realidad parte de su proceso de transformación tecnológica, en ámbitos como las redes inteligentes o la aplicación de la robótica para mejorar la eficiencia energética. De esta manera la transformación verde necesita también formación en competencias digitales.

[La transición verde impulsa la creación de empleo más allá de los empleos.](#) En los últimos años la energía supuso entre el 15% y el 22% de las importaciones totales de la UE. Reducir estas importaciones mediante la mejora del ahorro y la eficiencia energética y de la producción de energía a partir de fuentes renovables supone una inyección para la creación de empleo en el conjunto de la economía.



randstad research.



Accede a este y
a próximos informes
a través de [este enlace](#).



www.randstadresearch.es

#randstadresearch

Los derechos de propiedad intelectual sobre el presente informe/estudio pertenecen de forma exclusiva a sus autores y al Grupo Randstad (www.randstad.es); en consecuencia queda prohibido cualquier tipo de uso comercial del mismo, así como su reproducción, transformación, distribución, comunicación pública, puesta a disposición, extracción, reutilización, reenvío o utilización, por cualquier medio o por cualquier procedimiento, ya sea total, ya sea parcial, sin la autorización expresa, individualizada y por escrito de sus autores y del Grupo Randstad (www.randstad.es), la cual en todo caso quedará sujeta a las limitaciones, condiciones y requisitos que en su caso se establezcan. Se hace reserva expresa de todas las acciones legales que se estimen pertinentes en caso de vulneración de la citada propiedad intelectual, incluida la reclamación de daños y perjuicios.

Los contenidos del presente informe/estudio tienen finalidad informativa, no pudiéndose considerar en ningún caso como asesoramiento legal, técnico, o recomendación por parte del Grupo Randstad o de sus autores, quedando indemnes éstos de toda responsabilidad por el uso que de dichos contenidos haga cada lector.

