

María Teresa Costa-Campi*
Elisenda Jové-Llopis*

MARCO GENERAL DE LA POLÍTICA ENERGÉTICA EUROPEA Y SUS AVANCES HACIA LA NEUTRALIDAD CLIMÁTICA

Este artículo repasa los diferentes aspectos más relevantes experimentados por la política energética de la Unión Europea. Su origen, los principales avances y los pasos a recorrer para consolidar la descarbonización de la economía en 2050. El artículo concluye con algunas consideraciones finales en cuanto a la necesidad de establecer una nueva política económica donde la regulación adquiera una dimensión a gran escala.

General framework of European energy policy and its progress towards climate neutrality

This article reviews the most relevant aspects of the European Union's energy policy. Its origin, the main advances and the steps to be taken to consolidate the decarbonisation of the economy by 2050. The article concludes with some final considerations regarding the need to establish a new economic policy where regulation acquires a large-scale dimension.

Palabras clave: descarbonización, cambio climático, sector energético, Pacto Verde Europeo, Plan Industrial del Pacto Verde, tecnologías cero emisiones netas.

Keywords: decarbonisation, climate change, energy sector, European Green Deal, Green Deal Industrial Plan, net zero emission technologies.

JEL: P4, Q4, Q5.

* Cátedra de Sostenibilidad Energética, Instituto de Economía de Barcelona, Universitat de Barcelona.

Contacto: chaireenergysustainability@ub.edu

Versión de agosto de 2023.

<https://doi.org/10.32796/ice.2023.932.7656>

1. Introducción

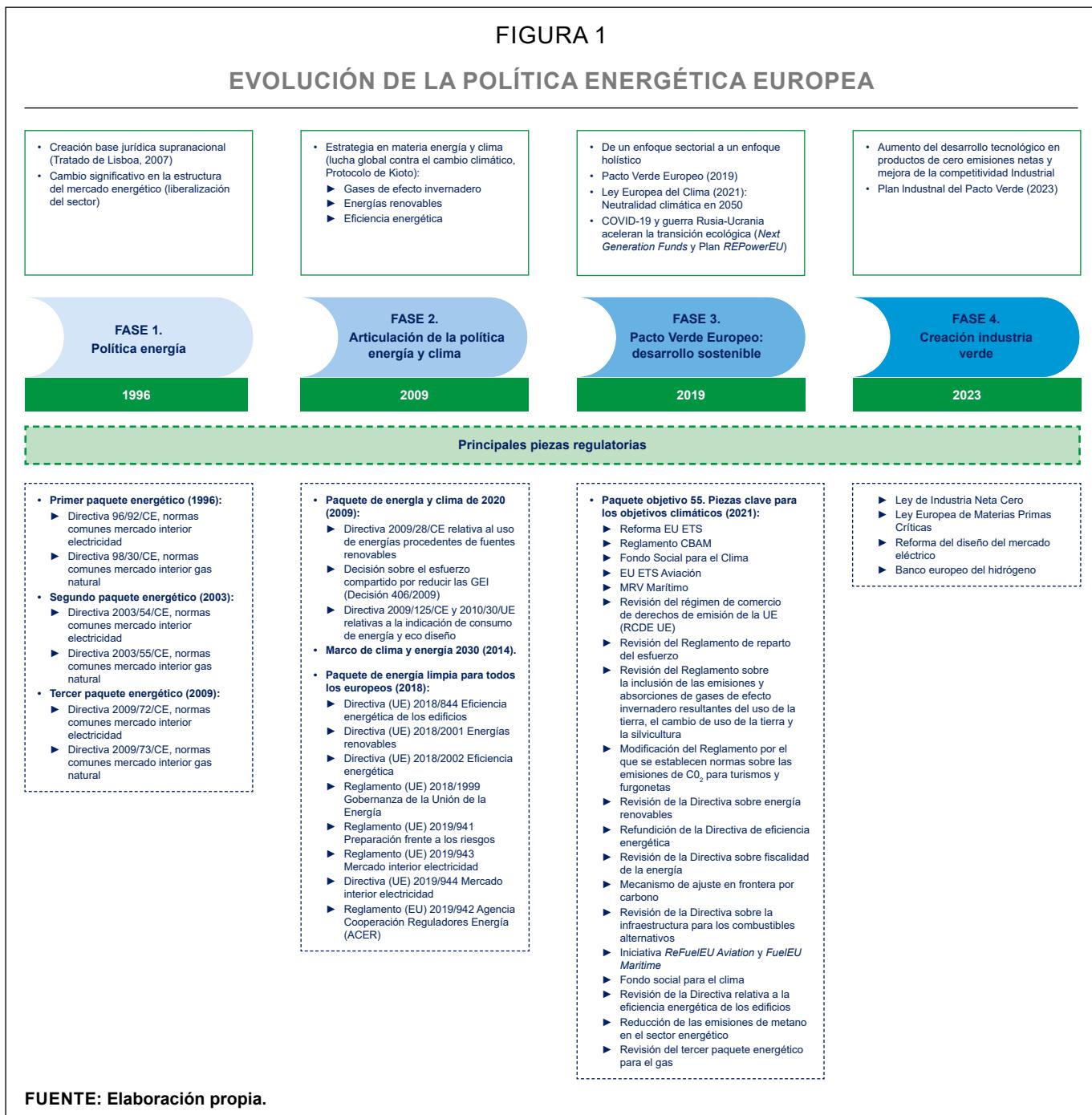
A lo largo del último cuarto de siglo la política energética de la Unión Europea ha experimentado cambios de gran calado. Los cambios tecnológicos y organizativos, el firme compromiso por acometer la lucha contra el cambio climático y la respuesta urgente frente a emergencias de primer nivel (pandemia de COVID-19, irrupción de las cadenas de valor y estallido de la guerra en Ucrania) han acentuado el amplio abanico de medidas regulatorias que han ido implementándose en el sector energético. El escenario actual muestra que este inmenso trabajo regulatorio ya no afecta únicamente al mercado energético, sino al conjunto de la economía y de los derechos sociales de la ciudadanía. El marco regulador debe adaptarse rápidamente a una nueva realidad para mejorar el bienestar, desde el punto de vista económico y, también, social. Para comprender cómo han sido interpretados los retos en el sector energético, en las próximas páginas se revisa la evolución de la política energética de la Unión Europea con especial énfasis en el estado actual y las perspectivas futuras para lograr liderar la lucha contra el cambio climático. Para ello, se presentan cuatro grandes fases de evolución (Figura 1). La primera centrada en los orígenes de la política energética. Seguidamente, se aborda la segunda fase de articulación de la política de energía y clima a través de la promoción de tres grandes áreas prioritarias —energías renovables, eficiencia energética y reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)—. A continuación, en la tercera fase se exponen los mecanismos y reformas que guían la descarbonización de la economía ante un panorama condicionado por los efectos de la COVID-19 y la crisis energética mundial. Por último, la cuarta fase aborda la necesidad urgente de fortalecer la industria europea en la capacidad de fabricación y competitividad de tecnologías con cero emisiones netas y se enfatiza el papel esencial del progreso tecnológico como variable decisiva para un nuevo modelo de desarrollo sostenible e inclusivo. Todo ello para finalizar con un apartado de consideraciones finales.

2. Primera fase: la regulación para crear el mercado único de la energía

El desarrollo de la política energética ha estado en el corazón del proyecto europeo desde sus inicios. Ya desde el Tratado Europeo del Carbón y del Acero, en 1951, y el Tratado EURATOM, en 1957, se puso de manifiesto la voluntad de los Estados miembros en priorizar un enfoque común que garantizara el suministro energético.

Históricamente, la cuestión energética dentro de la Unión Europea ha venido marcada por un fuerte carácter nacional. El elevado componente geoestratégico que juega la energía justificó claramente la escasa predisposición de los Estados miembros en ceder su soberanía. Asimismo, la falta de una base jurídica propia y autónoma sobre la energía en los tratados constitutivos iniciales de la actual Unión Europea tampoco contribuyó al desarrollo temprano de una política energética común (Kanellakis *et al.*, 2013; Ringel y Knodt, 2018). Por lo tanto, la Unión Europea se enfrentaba al reto de convertir la existencia de un mosaico de mercados energéticos nacionales en la consolidación de un mercado único de la energía. Avanzar en esta dirección involucraba dos grandes hitos. En primer lugar, la liberalización del sector, ya que por razones técnicas y económicas el sector eléctrico y gasista habían adquirido una condición monopolística. Y, en segundo lugar, la creación de una base jurídica de carácter supranacional.

La liberalización del sector implicaba la introducción de reglas y competencia basadas en el mercado mientras facilitaba el comercio transfronterizo. Con el fin de transformar un mercado verticalmente integrado hacia una industria competitiva en aquellas partes de la cadena de valor que así lo permitían, desde 1996 se fueron introduciendo de forma gradual sucesivos paquetes de propuestas legislativas con los que se construía el mercado de la energía, así como una regulación específica sobre la supervisión del mercado y el desarrollo de infraestructuras (Figura 1). Aunque la primera directiva europea sobre el mercado interior de electricidad



se remonta a 1996, la energía no se inscribe explícitamente en el Tratado de la Unión hasta el Tratado de Lisboa en el año 2009. Es en este momento, cuando se atribuye a la Unión Europea una competencia propia

en el ámbito de la energía basada en las competencias compartidas entre la Unión Europea y los países miembros con la inclusión del artículo 194 en el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea.

La liberalización e integración de los diferentes mercados energéticos nacionales constituye el punto de partida del proceso de creación de la política energética de la Unión Europea. A partir de entonces, la política se basa en tres pilares básicos de actuación: seguridad del suministro, competitividad de los mercados y sostenibilidad ambiental.

3. Segunda fase: la articulación de la política de energía y clima

Los pilares del modelo energético vigente se crean entre 1996 y 2008, aunque sucesivas normas regulatorias han supuesto nuevos avances. Una vez consolidados los cambios regulatorios centrados en la liberalización y el mercado único de la energía, la segunda fase se caracteriza por una fuerte preocupación por reducir las emisiones de GEI y un elevado compromiso por emprender el liderazgo en la lucha contra el cambio climático. Este escenario planteaba la integración de la política de energía y clima a través de la presentación de los marcos integrados de actuación en materia de energía y clima de 2020 y 2030. En concreto, para 2020, la Unión Europea se comprometió a reducir en un 20% las emisiones de GEI (en relación con los niveles de 1990), lograr que el 20% de la energía final procediera de energías renovables y mejorar la eficiencia energética en un 20%. Estos objetivos fueron anunciados en 2009 y, para alcanzarlos de forma satisfactoria, se desarrolló un conjunto de leyes y políticas (directiva sobre el comercio de derechos de emisión de GEI, directiva sobre energía renovable, directiva sobre eficiencia energética y decisión de esfuerzos compartidos sobre objetivos de reducción de las emisiones de GEI). En 2014, previa finalización de los objetivos de 2020, se aprobaba el marco de energía y clima para 2030. En esta ocasión, se fijaban objetivos más ambiciosos que consistían en reducir las emisiones de GEI de la Unión Europea en un 40% con respecto a los valores de 1990, incrementar la cuota de renovables por encima del 27% y seguir mejorando la eficiencia energética en al menos un 27%. Los objetivos para el 2030 han sido

revisados al alza en distintas ocasiones siendo cada vez más ambiciosos respecto a los objetivos fijados en este primer documento.

El compromiso de la Unión Europea con el Acuerdo de París expresaba la convicción política y resultó en una revisión de casi todo el cuerpo de la legislación europea en el ámbito de la energía a través de la aprobación del paquete «Energía limpia para todos los europeos». Este paquete contribuía a dotar de continuidad y certeza a los objetivos de energía y clima definidos para 2030 y pivotaba especialmente en torno a la priorización de las energías renovables (32%), una apuesta decidida por la eficiencia energética (32,5%) y en convertir a los consumidores en actores esenciales de la transición energética. Después de un largo proceso de negociación de más de dos años, los resultados dieron lugar a la publicación de cuatro Directivas (renovables, eficiencia energética, eficiencia energética de los edificios y electricidad) y cuatro Reglamentos (Agencia para la Cooperación de Reguladores de Energía (ACER), Gobernanza, Preparación de riesgos y Electricidad) (Figura 1). Más allá de suponer un paso de gigante en la apuesta por la mitigación del cambio climático, este paquete mejoraba también el funcionamiento del sistema eléctrico europeo.

Por último, cabe señalar que, si bien no se planteó de forma explícita, en esta segunda etapa se acuña la transición energética que acabará siendo, sin ninguna discusión, una parte central, pero no única, del cambio previsto en la tercera fase.

4. Tercera fase: inicio de la política de desarrollo sostenible e inclusivo

La tercera fase, iniciada en 2019, viene marcada por dos grandes acontecimientos. La publicación del Pacto Verde Europeo¹ y la Ley Europea del Clima². A partir

¹ Bruselas, 11.12.2019 COM (2019) 640 final. https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0004.02/DOC_1&format=PDF

² <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32021R1119&from=EN>

de este momento, las propuestas y cambios legislativos apuestan firmemente por un modelo de desarrollo sostenible e inclusivo, con medidas holísticas e intersectoriales donde la acción por el clima solo puede concebirse con la integración y participación de todos los agentes y sectores económicos.

El Pacto Verde Europeo representa la estrategia europea a largo plazo para descarbonizar la economía. La propuesta abarca diversas áreas prioritarias de carácter transversal y estrechamente conectadas entre ellas (clima, energía, industria, transporte y movilidad, sustancias tóxicas, agricultura y ecosistemas y biodiversidad). En cambio, la Ley Europea del Clima, convierte el objetivo de neutralidad climática para el 2050 en una obligación jurídica. Además, la nueva ambición climática, que integra la Ley de reducir las emisiones netas en al menos un 55 % de aquí a 2030, ha implicado reforzar de nuevo la legislación.

En coherencia con el enfoque holístico de estos dos grandes cambios disruptivos en la política energética, se suman nuevos y radicales cambios regulatorios recogidos en el Paquete legislativo *Objetivo 55*³ y en las recientes comunicaciones de la Comisión Europea para hacer frente al impacto de la guerra de Ucrania y mantener con solidez el objetivo de emisiones cero en 2050; cabe destacar aquí, el Plan *REPowerEU*⁴. Este Plan establece la reducción de la dependencia energética de Rusia, impulsa nuevos mercados como el del hidrógeno verde y revisa al alza los objetivos de energía y clima. Además de perseguir objetivos orientados a la sustitución urgente de los combustibles fósiles por una amplia gama de fuentes de energía renovables, incorpora de forma novedosa el compromiso de la solidaridad a través de la garantía de suministro, por ejemplo, con la plataforma europea de compras

conjuntas de gas⁵ y la obligación de reservas de gas a disposición de los países miembros que lo requieran. Los acontecimientos de los últimos años han accentuado las medidas de solidaridad y una mayor coordinación en la respuesta europea frente a la fragilidad del cambio climático. De hecho, el año 2022 se posiciona como el año de la solidaridad energética en Europa. Solidaridad que se extiende también a los más vulnerables a través de la creación del Fondo Social para el Clima dentro del paquete de medidas *Objetivo 55*. Este fondo, que está previsto que funcione entre 2026 y 2032, pretende apoyar la transición justa entre aquellos hogares, pequeñas industrias y usuarios del transporte que estarán sometidos al nuevo régimen de comercio de derechos de emisión para los edificios y el transporte por carretera. El fondo podrá financiar ayudas directas a la renta de carácter temporal y limitadas, así como, medidas e inversiones estructurales a largo plazo.

5. Panorámica actual: liderazgo mundial en la lucha contra el cambio climático y en tecnología de cero emisiones netas

Como consecuencia de la pandemia de COVID-19 y la invasión rusa de Ucrania, las economías han evidenciado debilidades significativas ante interrupciones en las cadenas mundiales de suministro de energía y tecnologías. Si bien dichos acontecimientos disruptivos han influido en la transición a las energías limpias, no parece que vayan a suponer un contratiempo en los esfuerzos globales hacia la descarbonización. Al contrario, de acuerdo con los últimos datos del informe anual *World Energy Outlook (WEO)* 2022 de la International Energy Agency (IEA), las energías renovables crecen más que cualquier otra fuente en todos los escenarios, incluso en el escenario de Políticas Declaradas que examina la trayectoria que implica realmente las políticas actuales.

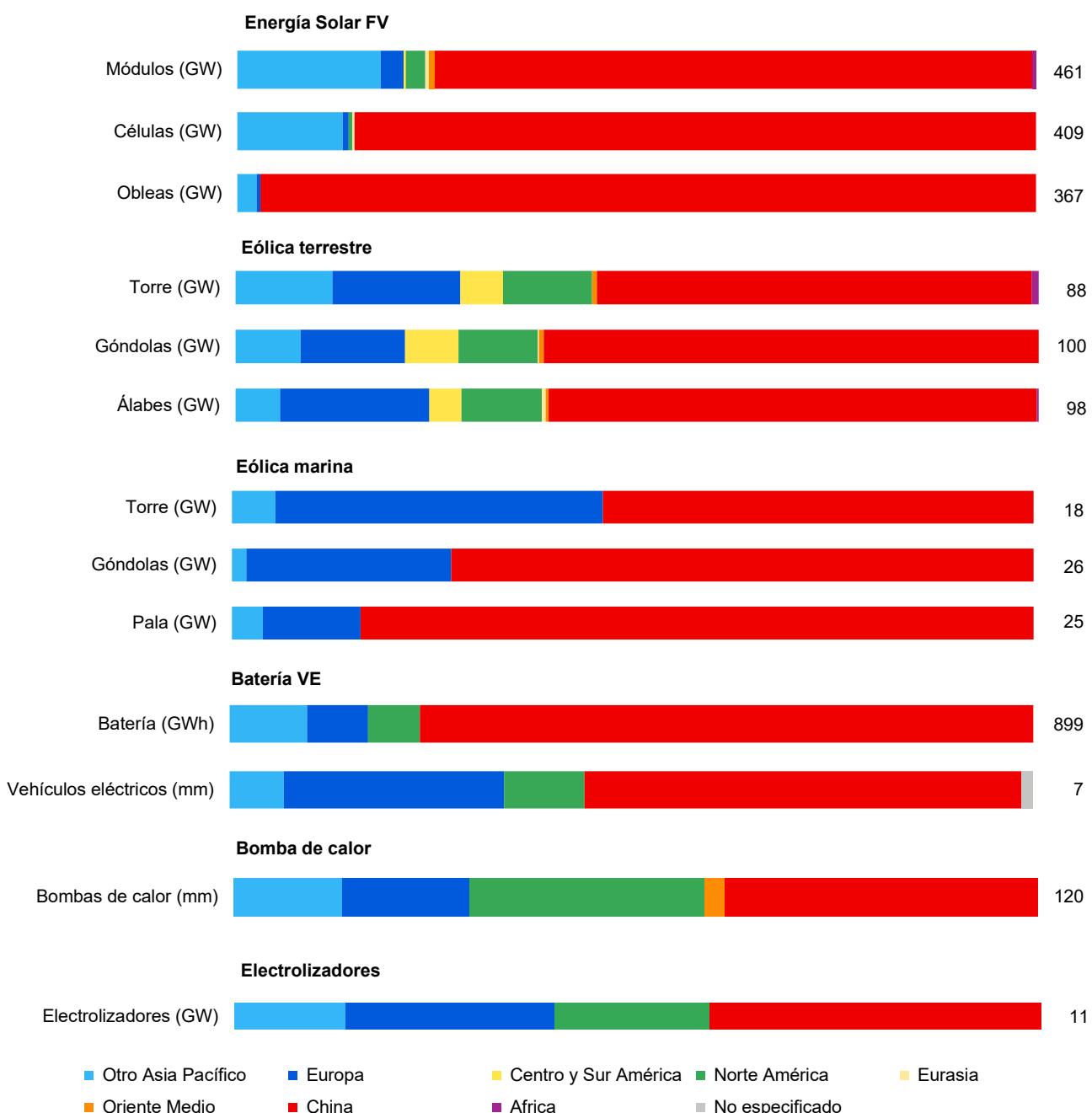
³ Bruselas, 14.7.2021 COM(2021) 550 final. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0550&from=nl>

⁴ Bruselas, 18.5.2022 COM(2022) 230 final. https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:fc930f14-d7ae-11ec-a95f-01aa75ed71a1.0004.02/DOC_1&format=PDF

⁵ https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-security/eu-energy-platform_en

FIGURA 2

PORCENTAJES REGIONALES DE CAPACIDAD DE FABRICACIÓN DE DETERMINADAS TECNOLOGÍAS Y COMPONENTES DE ENERGÍAS LIMPIAS FABRICADOS EN SERIE, 2021



FUENTE: Energy Technology Perspectives 2023 (IEA, 2023). <https://www.iea.org/reports/energy-technology-perspectives-2023>. IEA, License: CC BY 4.0.

En cualquier caso, las transiciones rápidas hacia una economía climáticamente neutra estarán condicionadas por la inversión y la mejora de la competitividad de la industria en términos de desarrollo y fabricación de tecnologías de cero emisiones netas (IEA, 2022a).

El informe *Energy Technology Perspectives 2023* de la IEA⁶ destaca que China dispone hoy en día de una situación de monopolio en la fabricación y comercio de tecnologías energéticas de cero emisiones (paneles solares, baterías de vehículos eléctricos, electrolizadores y bombas de calor), siendo Europa un país importador neto con la fragilidad que ello implica. Como se muestra en la Figura 2, la IEA remarca que las concentraciones geográficas constituyen que toda la cadena de suministro sea más vulnerable a perturbaciones externas. De modo que distintas economías del mundo se encuentran activamente trabajando para anticiparse a potenciales incidencias a través de la creación de una estrategia más amplia e interconectada de las políticas climáticas, de seguridad energética e industriales. Por ejemplo, Estados Unidos está dispuesto a dar un feroz acelerón en lo que a la puesta en marcha de la industria verde se refiere, con una inversión de más de 360.000 millones de dólares establecidos mediante la aprobación de la Ley de Reducción de la Inflación. Paralelamente, Japón, India, Reino Unido y muchos otros países también han presentado sus respectivos planes de transformación para no quedarse rezagados en la nueva carrera mundial en tecnologías verdes (IEA, 2022b). En este contexto estructural, que sucede en gran parte de las economías, la respuesta europea se materializa con la presentación el 1 de febrero del 2023 del Plan Industrial del Pacto Verde⁷. La cuarta fase viene marcada por este Plan que supone por primera vez una política integral energética, industrial y de clima, y tiene como finalidad reforzar la competitividad

de la industria europea para poder cumplir con los objetivos de neutralidad climática de 2050.

El desarrollo de una amplia gama de nuevas tecnologías con cero emisiones netas se puede ver limitado por múltiples factores. Por ejemplo, la competencia mundial en el acceso de materias primas fundamentales, la insuficiencia de flujos financieros, la presencia de un mosaico de marcos legislativos poco claros y con procedimientos tediosos, la escasez de mano de obra cualificada y la falta de igualdad de condiciones con los competidores internacionales, entre otros. Con el fin de que estos obstáculos no se conviertan en potenciales cuellos de botellas para la transición, el Plan Industrial del Pacto Verde insiste en la necesidad de ofrecer una respuesta europea conjunta y sólida en torno a cuatro grandes ejes (Figura 3).

Pilar I: Marco regulatorio previsible y simplificado

El primer eje promueve un marco normativo simplificado, coherente y previsible que estimule la inversión en tecnologías y productos cero emisiones netas y evite la presencia de múltiples marcos reguladores fragmentarios dentro de la Unión Europea. A continuación, se exponen las principales piezas regulatorias claves para fomentar la inversión en tecnologías sostenibles —Ley sobre la industria de cero emisiones netas, Ley de materias primas críticas y la reforma del diseño del mercado eléctrico.

Ley sobre la industria de cero emisiones netas

La Ley⁸ tiene como prioridad establecer una industria verde. Para este fin se apoya en ocho tecnologías estratégicas de cero emisiones netas que más contribuyen a los objetivos climáticos y energéticos para 2030: *i)* las tecnologías solares fotovoltaica y térmica; *ii)* las energías eólica terrestre y renovable marina; *iii)* las baterías

⁶ <https://iea.blob.core.windows.net/assets/a86b480e-2b03-4e25-bae1-d1395e0b620/EnergyTechnologyPerspectives2023.pdf>

⁷ Bruselas, 1.2.2023 COM(2023) 62 final. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:52023DC0062>

⁸ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52023PC0161&qid=1681327531783>



y almacenamiento; iv) las bombas de calor y la energía geotérmica; v) los electrolizadores y las pilas de combustible; vi) el biogás y biometano; vii) la captura y almacenamiento de carbono; y viii) las tecnologías de red (que también abarcan los vehículos eléctricos de recarga inteligente y rápida). Además, se establece el ambicioso objetivo de cubrir, en conjunto, el 40 % de las necesidades anuales de implantación de tecnologías estratégicas de cero emisiones netas fabricadas en Europa a lo largo de esta década.

Este instrumento legal tiene previsto el diseño de un marco regulador el cual facilite el desarrollo del ecosistema productivo de tecnologías limpias, con especial atención a su simplificación, aumento de la capacidad manufacturera de tecnologías limpias y mejora de su competitividad global. En particular, para impulsar la inversión en la fabricación de tecnologías con

cero emisiones netas, la Ley establece siete áreas de actuación prioritaria.

- 1) Facilitar las inversiones en proyectos estratégicos cero emisiones⁹ a través de la creación de un marco armonizado que simplifique los procesos administrativos y de concesión de autorizaciones.
- 2) Promover el establecimiento de la tecnología de captura y almacenamiento de CO₂, en particular, en aquellos sectores de alto consumo energético. Se establece el objetivo a escala de la Unión Europea de alcanzar una capacidad de inyección anual de al menos 50 millones de toneladas de CO₂ para el 2030.

⁹ La Ley introduce el concepto de proyectos estratégicos cero emisiones. Estos son definidos como «proyectos esenciales para mejorar o reforzar la resiliencia y la autonomía de la industria de cero emisiones netas». En el artículo 10 de la Ley se presentan los criterios de selección de dichos proyectos.

- 3) Facilitar el acceso a los mercados para acelerar las inversiones en tecnologías de cero emisiones netas a través del fomento de la demanda pública y privada de productos sostenibles. Siendo la Plataforma Cero Emisiones Netas¹⁰ y el Banco Europeo del Hidrógeno elementos esenciales para atraer inversiones.
- 4) Mejorar las capacidades para la creación de empleo de calidad en tecnologías limpias. Se pretende impulsar una red de academias europeas de competencias especializadas por tecnologías donde se forme a la masa laboral, adecuando de esta forma el mercado laboral a las nuevas necesidades existentes en la transición energética.
- 5) Fomento de la innovación a través de la puesta en marcha de un mayor número de espacios controlados de pruebas de tecnologías de cero emisiones netas (*sandboxes regulatorios*).
- 6) Creación de una estructura de gobernanza armonizada (Plataforma Europea de Cero Emisiones Netas) que contribuya a diseñar un escenario que elimine la burocracia y acelere la concesión de permisos para aumentar la certidumbre en la planificación e inversión en tecnologías limpias. Además, se apuesta por el fomento de las ventanillas únicas como punto de contacto exclusivo para los inversores durante todo el proceso administrativo.
- 7) Creación de un marco de seguimiento uniforme con el objetivo de evaluar los avances hacia el objetivo final de liderazgo de la industria europea con las tecnologías de cero emisiones netas.

Ley de materias primas fundamentales

Esta Ley¹¹ tiene como objetivo establecer un escenario de seguridad de suministro de las materias primas

¹⁰ La Plataforma colaborará en el liderazgo de la industria europea con cero emisiones netas coordinando a los Estados miembros y a la Comisión Europea para que se presten asistencia y asesoramiento mutuo. También se puede invitar a la Plataforma a representantes de la industria y otras asociaciones industriales establecidas.

¹¹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52023PC0160>

fundamentales que garantice la fabricación de las tecnologías de cero emisiones en la Unión Europea. Por ejemplo, el galio es clave para la fabricación de paneles solares, el litio para producir baterías y el boro en aerogeneradores, sin embargo, la IEA¹² remarca que el continente europeo muestra una clara situación de desventaja global en lo que a materias primas críticas se refiere. En este sentido, abordar los problemas que suponen las perturbaciones y escasez de materias primas fundamentales en una gran variedad de sectores estratégicos constituye un punto de partida esencial para la Comisión Europea.

La puesta en marcha de esta acción regulatoria fija la prioridad de mejorar la resiliencia de las cadenas de suministro de los recursos naturales fundamentales, diversificando su dependencia estratégica y fomentando la sostenibilidad a través de una mejor circularidad de los residuos obtenidos en los procesos industriales. Con el fin de alcanzar este objetivo, la Comisión Europea ha elaborado un listado actualizado de materias primas fundamentales para la economía europea y un listado de materias primas estratégicas para las que se esperan desequilibrios globales entre su oferta y demanda. Asimismo, se han presentado una serie de metas en cuanto a las capacidades nacionales de suministro de materias primas fundamentales para reducir la dependencia de la Unión Europea con terceros. En particular, las metas para 2030 son:

- Al menos un 10 % de las necesidades anuales de la Unión Europea se cubrirán con la extracción.
- Al menos un 40 % de las necesidades anuales se cubrirán con la transformación.
- Al menos un 15 % de las necesidades anuales se cubrirán con el reciclaje.
- Como máximo, un 65 % del consumo anual de la Unión Europea para cada materia prima estratégica en cualquier etapa relevante de procesamiento deberá proceder exclusivamente de un único tercero país.

¹² <https://iea.blob.core.windows.net/assets/a86b480e-2b03-4e25-bae1-da1395e0b620/EnergyTechnologyPerspectives2023.pdf>

La Ley señala una serie de campos de actuación prioritarios para la consecución de estos objetivos. Entre los que se encuentra la identificación de aquellos proyectos estratégicos en relación con cualquier etapa de extracción o tratamiento de las materias críticas, los cuales se pondrían en marcha bajo un marco administrativo ágil (ventanilla única) y se impulsaría su financiación. De igual forma, se establece la necesidad de mitigar los riesgos de suministro a través del seguimiento de las cadenas de suministro de materias primas y la coordinación de las reservas de estas materias entre los distintos Estados miembros. En cuanto al marco de cooperación, se buscará reforzar las cadenas de suministro globales a través de la puesta en marcha de relaciones comerciales estratégicas con el Club de Materias Primas Críticas. Esta iniciativa servirá de apoyo a las inversiones en este campo con países aliados estratégicos.

Reforma del diseño del mercado eléctrico

El aumento de los precios de la energía desde finales de 2021 y el nuevo paradigma de seguridad energética después de la invasión de Ucrania han abierto un importante debate sobre el diseño del mercado eléctrico. A este respecto, la Comisión Europea plantea la reforma de la configuración del mercado de la electricidad como mecanismo facilitador en la creación de un marco regulador previsible y simplificado. Sin alterar los mecanismos de competencia, esta propuesta de reforma busca proteger a los consumidores de la volatilidad de los precios, reducir el precio de la energía y ayudar a que los consumidores se beneficien de los bajos costes de las energías renovables. Al mismo tiempo es preciso adecuar los mercados a los cambios tecnológicos y ambientales, de modo que también se establece como eje prioritario aportar certidumbre y generar señales económicas claras que permitan movilizar la inversión pública y privada necesaria para acelerar la transición ecológica. Avanzar en esta dirección permitirá mejorar la competitividad de la industria de la Unión Europea

ante la volatilidad de los precios. En concreto, la propuesta de reforma promueve mantener el sistema de precios marginalista en el mercado intradiario y desarrollar el acceso a contratos y mercados más estables a largo plazo. Entre las medidas apoyadas destacan los contratos por diferencias bilaterales apoyados por el Estado y los acuerdos de compraventa de energía en el ámbito privado.

Pilar II: Acceso acelerado a la financiación

El segundo pilar del Plan Industrial del Pacto Verde incide en acelerar el acceso a la financiación, tanto pública como privada, para la producción de tecnologías limpias. En cuanto a la financiación pública se hace hincapié al papel de la financiación nacional para desbloquear las inversiones. Para ello, la Comisión propone que los Estados miembros gocen de una mayor flexibilidad y simplificación en la concesión de ayudas a tecnologías limpias y aprobación de proyectos importantes de interés común europeo (PIICE). Más allá de las ayudas estatales, se insiste en incrementar la financiación de la Unión Europa. Actualmente, existen diversos fondos temporales disponibles orientados a apoyar la investigación y desarrollo de tecnologías limpias. Entre ellos, destacan el Plan *REPowerEU* que pretende estimular la inversión masiva en energías renovables, el programa *InvestEU* para movilizar la inversión pública y privada y el Fondo de Innovación específico para el despliegue de tecnologías disruptivas bajas en carbono. A medio plazo, la Comisión pone de manifiesto la necesidad de ofrecer una respuesta de carácter estructural a las necesidades de financiación comunitaria a través de la creación de un Fondo europeo de soberanía. En cualquier caso, se advierte que la financiación pública no será suficiente para culminar con éxito la descarbonización de la economía europea. En este sentido, se propone seguir trabajando en el correcto funcionamiento de los mercados de capitales y el marco de finanzas sostenibles para que la financiación fluya, en volumen y variedad de instrumentos.

Banco Europeo del Hidrógeno

El hidrógeno se presenta como una de las tecnologías verdes clave a contribuir a la transición hacia la neutralidad climática. En los próximos años debe pasar de la posición de nicho de mercado a la opción predominante. Con el fin de fomentar un ecosistema productivo, de importación y utilización del hidrógeno en el continente europeo, el 16 de marzo de 2023 la Comisión Europea presentó la hoja de ruta para la creación del Banco Europeo del Hidrógeno¹³. Los campos de actuación del Banco son cuatro. Dos de ellos centrados en los mecanismos de financiación para la creación del mercado interno de la Unión Europea y las importaciones de los productores internacionales a los consumidores europeos. Con el propósito de respaldar la producción nacional de hidrógeno renovable se ha previsto el diseño de las primeras subastas piloto con un presupuesto de 800 millones de euros. Mediante este mecanismo se facilitará a los productores una prima fija por kilogramo de hidrógeno producido, para un máximo de 10 años, ayudando de esta forma a hacer frente al diferencial de costes de producción entre el hidrógeno verde y no renovable. La tercera línea estratégica de actuación está relacionada con la mejora de la transparencia y coordinación (evaluaciones de la demanda, detección de necesidades de infraestructura, análisis de flujos de hidrógeno y evaluación de datos de costes). Por último, también se espera que esta institución se encargue de optimizar los mecanismos de financiación europeo e internacionales vigentes.

Pilar III: Mejora de las capacidades

La consolidación de las habilidades de la masa laboral se establece como la tercera línea de actuación para alcanzar una industria con cero emisiones netas. La IEA prevé que la transición energética genere un empleo

total en el sector energético de 90 millones de puestos de trabajo para 2030 (IEA, 2022c). De hecho, la transición energética ya muestra cambios importantes en la ocupación, ya que más del 50 % del capital humano en el sector está empleada en las energías limpias (IRENA, 2022). En cualquier caso, más allá del impacto positivo en la magnitud del empleo creado, la literatura económica destaca la importancia de examinar la naturaleza y los requisitos de este (futuro) mercado laboral (Consoli *et al.*, 2016; Burger *et al.*, 2019). En concreto, se hace hincapié en que las dimensiones tradicionales del capital humano como la educación formal, la experiencia laboral y la formación en el trabajo son características más destacadas entre las ocupaciones existentes (es decir, entre aquellas que están experimentando cambios en el contenido del trabajo), mientras que para las ocupaciones emergentes verdes únicamente la capacitación en el puesto de trabajo es un rasgo distintivo. Paralelamente, el Foro Económico Mundial ya viene advirtiendo desde hace años que casi la mitad de las habilidades básicas requeridas en todos los trabajos cambiarán en los próximos años ante las disruptivas digitales y ecológicas. Dada la necesidad urgente de transformarse, adaptarse y anticiparse a los cambios, el Foro apunta que serán necesarios conocimientos y habilidades que hoy en día no son comunes en la fuerza laboral y que difícilmente estarán disponibles en un futuro cercano si no se implementan modificaciones en los sistemas educativos (Foro Económico Mundial, 2020). Minimizar posibles cuellos de botella en el avance hacia la descarbonización de las economías implica identificar de forma urgente qué tipos de trabajadores se necesitan ahora y en el futuro, así como los requisitos en educación, experiencia y habilidades (Costa-Campi *et al.*, 2021). De lo contrario, la escasez de habilidades y talento entre la masa laboral podría obstaculizar el liderazgo de la doble transición de clima y digital.

La escasez de capital humano, tanto en el sector manufacturero en su conjunto como en el subsector de fabricación de material eléctrico, sigue siendo un aspecto

¹³ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=COM:2023:156:FIN>

FIGURA 4

**ESCASEZ DE LA MANO DE OBRA EXPERIMENTADA POR LOS FABRICANTES DE EQUIPOS ELÉCTRICOS DE LA UNIÓN EUROPEA Y POR EL SECTOR MANUFACTURERO EN SU CONJUNTO
(En %)**



FUENTE: Elaboración propia a partir de las Encuestas de Empresas y Consumidores de la Dirección General de Asuntos Económicos y Financieros. https://economy-finance.ec.europa.eu/economic-forecast-and-surveys/business-and-consumer-surveys_en

preocupante para las empresas europeas (Figura 4). En concreto, el 28 % de las empresas europeas han afirmado sufrir escasez de mano de obra durante el primer trimestre de 2023. Estas cifras ponen al descubierto la presencia de desajustes, cada vez mayores, entre la oferta y la demanda laboral. El feroz avance hacia unas tecnologías ecológicas y digitales contrasta con el mayor tiempo requerido para adquirir y desarrollar las capacidades necesarias para adaptarse a la transición ecológica, pudiendo mermar la competitividad de las empresas y la prosperidad futura.

En este sentido, este tercer pilar del Plan insiste en multiplicar los esfuerzos para superar la escasez de mano de obra cualificada en aquellas tecnologías claves para alcanzar la neutralidad climática. Más allá de la actual Agenda de Capacidades Europea¹⁴ y el Pacto Europeo por las Capacidades¹⁵, que tienen como objetivo el desarrollo de capacidades adecuadas y el reciclaje profesional de los europeos a través de la

¹⁴ <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=1223&langId=en>

¹⁵ <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=1517&langId=en>

cooperación pública y privada, la Comisión propone la puesta en marcha de las academias de la industria de cero emisiones netas. Estas academias ofrecerán capacitación y educación para garantizar que haya suficiente mano de obra calificada para respaldar la producción de tecnologías esenciales como es el hidrógeno y las tecnologías solares. Asimismo, se trabajará en un nuevo enfoque híbrido en el que se prioricen las capacidades con enfoques existentes basados en calificaciones. Paralelamente, para facilitar la atracción de talento extranjero en los sectores prioritarios se está examinando la creación de una reserva de talento basado en las capacidades.

Otra área prioritaria sigue siendo la brecha de género que experimenta el sector energético. El porcentaje de mujeres ocupadas en el sector energético es pequeño en comparación con el promedio de toda la economía. Según la IEA el peso de las mujeres es del 16 % de la fuerza laboral en la industria energética tradicional, a pesar de representar alrededor del 40 % del empleo de la economía en su conjunto (IEA, 2022c). En el sector de las energías renovables, el peso de las mujeres mejora ligeramente, sin embargo, únicamente representan un tercio del total de la mano de obra (IRENA, 2019).

Los estudios empíricos existentes indican que la diversidad de los empleados en los equipos de trabajo influye positivamente en la mejora del potencial innovador de las empresas. De hecho, la literatura económica insiste en que la diversidad facilita la recombinación de conocimientos y experiencias distantes (Amoroso y Audretsch, 2020; Díaz-García *et al.*, 2013). A pesar de un mayor reclamo por la diversidad de género, las mujeres tienen una infrarepresentación en múltiples ámbitos. Por ejemplo, en la alta dirección del sector energético únicamente representan el 14 % frente al 16 % de participación en la totalidad de la economía y en la creación de *start-ups* solo el 10,5 % de los fundadores de estas empresas son mujeres (respecto al 18,5 % en otros sectores) (Figura 5). También se observa una menor presencia de las mujeres en carreras de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (IRENA, 2019). Disciplinas

que son muy demandadas por los nuevos puestos laborales vinculados al sector de la energía limpia.

Sin un compromiso firme de avance hacia la igualdad y equidad de género en el sector energético, la transformación de la industria puede verse obstaculizada. En consecuencia, la Comisión apuesta por una supervisión de la oferta y la demanda de capacidades y empleos en los sectores claves de la descarbonización con una perspectiva de igualdad de oportunidades para hombres y mujeres.

Pilar IV: Comercio abierto para unas cadenas de suministro resilientes

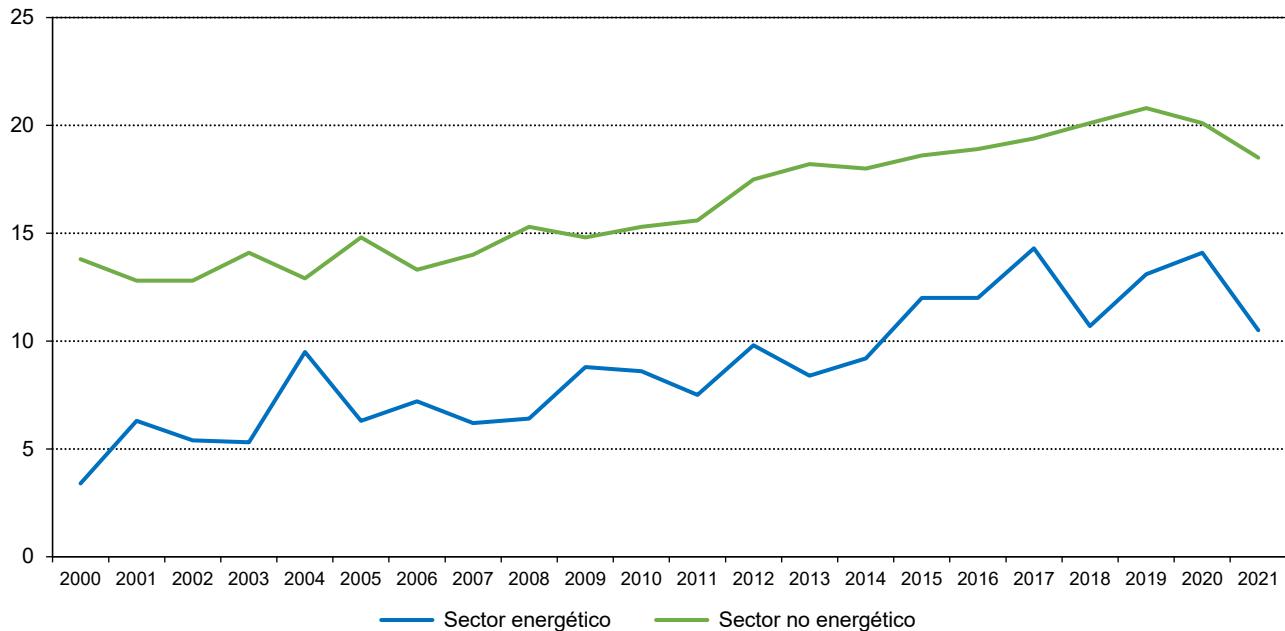
El cuarto pilar promueve un escenario de cooperación internacional que garantice un comercio justo para las empresas verdes y genere unas cadenas de suministro de materias primas esenciales, seguras y resilientes. De modo que se seguirán impulsando los acuerdos de libre comercio con socios estratégicos tradicionales y nuevos socios. A su vez, se plantea la creación de un Club de Materias Primas Fundamentales que integre a los consumidores de materias primas y a los países ricos en recursos naturales para responder a la seguridad mundial de su suministro. Paralelamente, dado la reciente tendencia de un incremento de prácticas comerciales desleales, como el *dumping* y las subvenciones distorsionadoras, la Comisión pone el foco en preservar la competitividad del mercado único frente al exterior.

6. Consideraciones finales

Aprovechar la perspectiva que da el paso del tiempo para hacer un análisis integral de la evolución de la política de energía en la Unión Europea, ha permitido identificar los principales hitos y la interpretación que estos profundos cambios han generado en el análisis económico, en la regulación y en la dimensión social.

Los pasos alcanzados hasta el momento por la Unión Europea en la construcción de una economía y una sociedad sostenibles no hubieran sido posible solamente

FIGURA 5
PORCENTAJE DE START-UPS CON AL MENOS UNA MUJER FUNDADORA



FUENTE: Energy and Gender Data Explore IEA. <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/share-of-start-ups-with-at-least-one-female-founder-2000-2021>. IEA, License: CC BY 4.0.

con el apoyo de los principales acuerdos internacionales. Al contrario, durante el transcurso de estas páginas se ha puesto de manifiesto la existencia de un hilo argumental coherente que ha dado lugar a un despliegue regulatorio sin precedente, estable sin mermar la confianza de los inversores y con capacidad de evolución y adaptación a las nuevas reglas de juego. Este marco comienza con la regulación en materia de energía en la década de los noventa. Más tarde, continua con la articulación gradual de la política de energía y clima y, posteriormente, sigue con la aprobación del Pacto Verde Europeo y la Ley Europea de Clima, que representan un punto de inflexión hacia la configuración de un nuevo modelo holístico e intersectorial en la acción por el clima. Un nuevo modelo que debe contar con una

gobernanza entre los Estados miembros sin considerar las políticas e instrumentos de forma aislada.

La consolidación del enfoque holístico pivota en el reciente Plan Industrial del Pacto Verde. Sin un equilibrio en el sistema energético entre seguridad y calidad en su suministro, precios asequibles y consideración con el medioambiente difícilmente habrá un entorno de competitividad para la industria. La estabilidad de los tres pilares básicos del sistema energético es laboriosamente alcanzada solo con las fuerzas del mercado, siendo necesario establecer prioridades de naturaleza política.

En un contexto de elevados precios de la energía, irrupción de las cadenas de suministro y ante la competencia desleal en el ámbito internacional es clave forjar una respuesta coordinada a escala de la Unión Europea que

apoye los esfuerzos a nivel nacional. La transición deberá ser adaptada a una nueva realidad de manera ordenada y, a través, de la simplificación del marco regulador, un acceso más rápido a la financiación y la mejora de las capacidades de la fuerza laboral, ya que, en última instancia, permitirá liderar tanto la lucha contra el cambio climático como la carrera tecnológica mundial en productos de cero emisiones netas. Los próximos años son esenciales para alinear el rápido desarrollo de tecnologías energéticas limpias con la construcción del verdadero modelo de desarrollo sostenible y socialmente justo que permitirá la descarbonización de la economía europea en 2050.

Referencias bibliográficas

- Amoroso, S., & Audretsch, D. B. (2020). The role of gender in linking external sources of knowledge and R&D intensity. *Economics of Innovation and New Technology*, 31(1-2), 3-19. <https://doi.org/10.1080/10438599.2020.1844038>
- Burger, M., Stavropoulos, S., Ramkumar, S., Dufourmont, J., & van Oort, F. (2019). The heterogeneous skill-base of circular economy employment. *Research Policy*, 48(1), 248-261. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.08.015>
- Consoli, D., Marin, G., Marzucchi, A., & Vona, F. (2016). Do green jobs differ from non-green jobs in terms of skills and human capital? *Research Policy*, 45(5), 1046-1060. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.02.007>
- Costa-Campi, M.ª T., Jové-Llopis, E. y Choi de Mendizábal, Á. (2021). *Empleos que demandará el sector energético: nuevas oportunidades sostenibles*. Fundación Naturgy. ISBN: 978-84-09-37643-8. <https://ieb.ub.edu/wp-content/uploads/2022/02/empleos-que-demandara-el-sector-energetico.pdf>
- Díaz-García, C., González-Moreno, A., & Sáez-Martínez, F. J. (2013). Gender diversity within R&D teams: Its impact on radicalness of innovation. *Innovation: Management, Policy and Practice*, 15(2), 149-160. <https://doi.org/10.5172/impp.2013.15.2.149>
- Foro Económico Mundial. (2020). *The Future of Jobs Report 2020*. Switzerland. https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2020.pdf
- IEA. (2022a). *World Energy Outlook (WEO) 2022*. Paris. <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2022?language=es>
- IEA. (2022b). *World Energy Investment 2022*. Paris. <https://www.iea.org/reports/world-energy-investment-2022>
- IEA. (2022c). *World Energy Employment*. Paris. <https://www.iea.org/reports/world-energy-employment>
- IEA. (2023). *Energy Technology Perspectives 2023*. Paris. <https://www.iea.org/reports/energy-technology-perspectives-2023>
- IRENA. (2019). *Renewable Energy: A Gender Perspective*. Abu Dhabi. <https://www.irena.org/publications/2019/Jan/Renewable-Energy-A-Gender-Perspective>
- IRENA. (2022). *Renewable Energy and Jobs: Annual Review 2022*. Abu Dhabi. https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2022/Sep/IRENA_Renewable_energy_and_jobs_2022.pdf?rev=7c0be3e04bfa4cdadaeb4277861b1b61
- Kanellakis, M., Martinopoulos, G., & Zachariadis, T. (2013). European energy policy-A review. *Energy Policy*, 62, 1020-1030. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.08.008>
- Ringel, M., & Knodt, M. (2018). The governance of the European Energy Union: Efficiency, effectiveness and acceptance of the Winter Package 2016. *Energy Policy*, 112, 209-220. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.09.047>