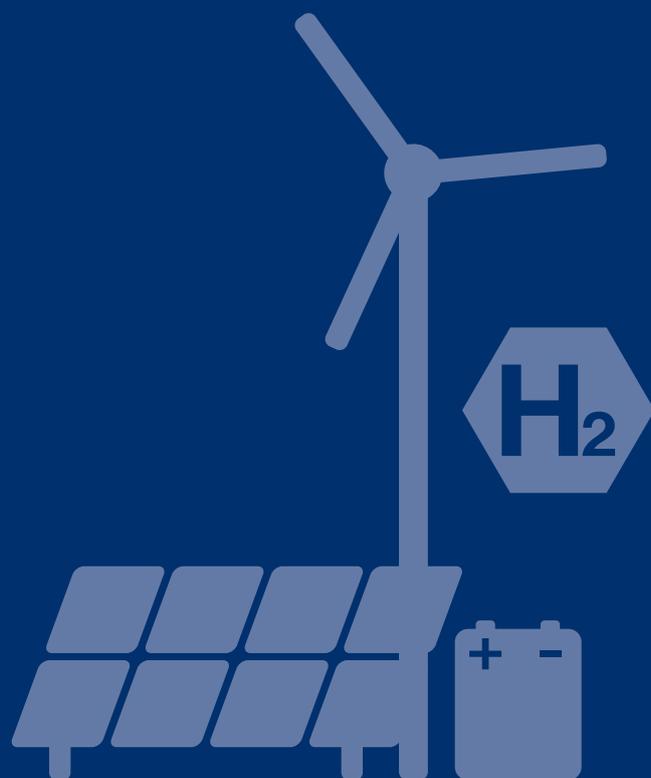




Plan de  
Recuperación  
Transformación  
y Resiliencia



# PERTE

## de Energías Renovables, Hidrógeno Renovable y Almacenamiento

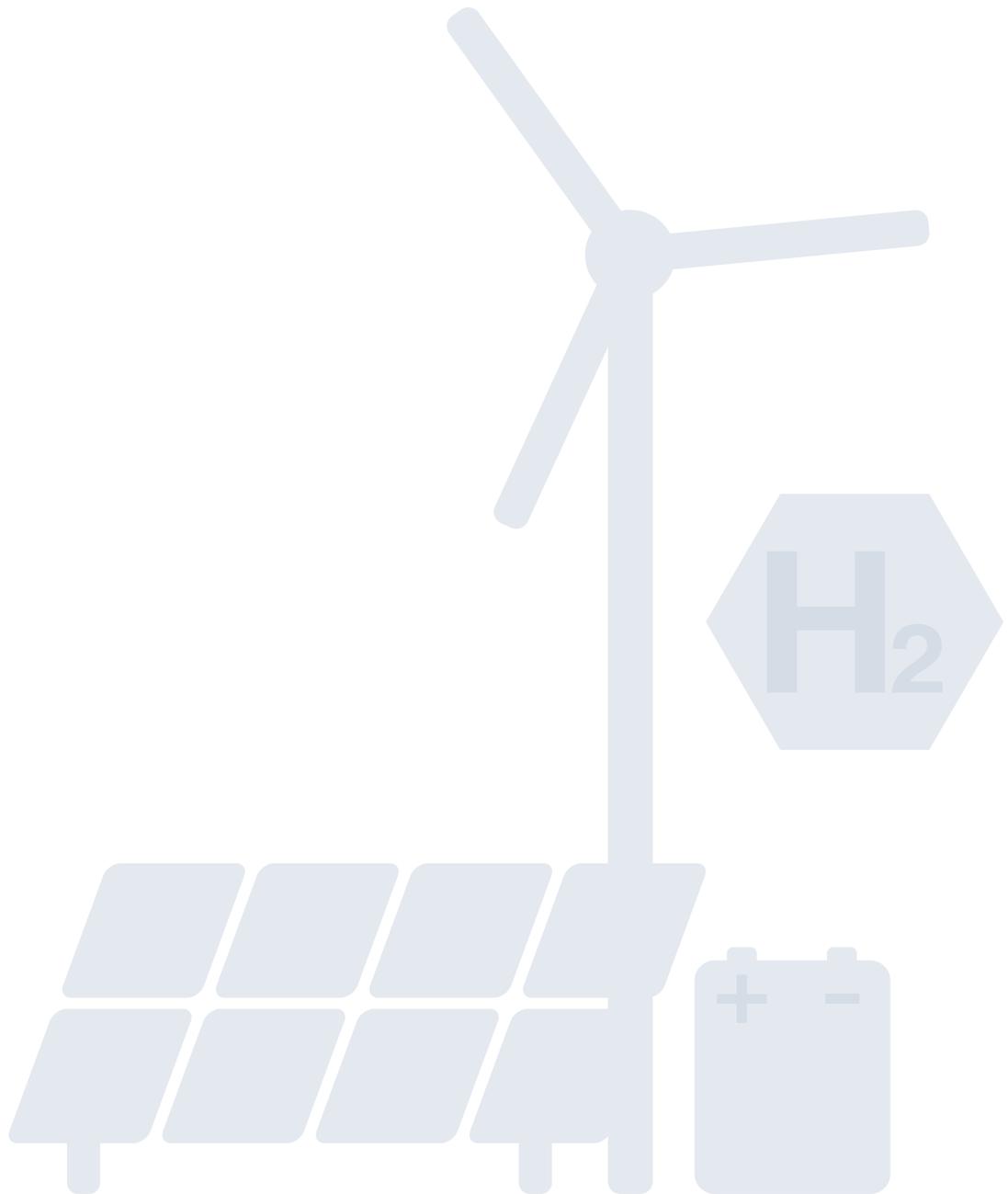


GOBIERNO  
DE ESPAÑA



España  
transforma

#EspañaTransforma



<b>Resumen ejecutivo</b>	<b>04</b>
<b>1 Oportunidad y necesidad del PERTE ERHA</b>	<b>08</b>
<b>2 Objetivos del PERTE ERHA</b>	<b>23</b>
<b>3 Aportación del PERTE en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia y el Marco Estratégico de Energía y Clima</b>	<b>27</b>
<b>4 Estructura del PERTE</b>	<b>32</b>
<b>5 Distintivo y caracterización de la cadena de valor de la transición energética</b>	<b>35</b>
<b>6 Medidas transformadoras y transversales</b>	<b>37</b>
<b>6.1 Componente 7:</b> Despliegue e integración de renovables. Innovación y cadena de valor en la generación renovable. Renovables marinas	40
<b>6.2 Componente 8:</b> Infraestructuras eléctricas, promoción de redes inteligentes y despliegue de la flexibilidad y el almacenamiento	46
<b>6.3 Componente 9:</b> Hidrógeno renovable, un proyecto país	48
<b>6.4 Componente 10:</b> Estrategia de Transición Justa	56
<b>6.5 Componente 17:</b> Reforma institucional y fortalecimiento de las capacidades del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación	57
<b>6.6 Actuaciones trasversales</b>	61
<b>7 Medidas facilitadoras</b>	<b>64</b>
<b>7.1</b> Medidas facilitadoras de transición energética	64
<b>7.2</b> Medidas facilitadoras de movilidad con gases renovables	66
<b>7.3</b> Medidas facilitadoras de capacitación, formación profesional y empleo	67
<b>7.4</b> Medidas facilitadoras en el ámbito tecnológico y digital	68
<b>8 Presupuesto y cronograma de actuaciones</b>	<b>70</b>
<b>9 Carácter estratégico del PERTE</b>	<b>72</b>
<b>10 Sistema de gobernanza</b>	<b>76</b>

# Resumen ejecutivo

---

La transición ecológica hacia una economía neutra en carbono es una oportunidad en términos ambientales, sociales y económicos, permite reducir la dependencia energética exterior, mejorar la balanza comercial y avanzar hacia una economía moderna y próspera. En un contexto de transición energética a nivel europeo y mundial, la carrera tecnológica, industrial y de conocimiento en torno a las energías limpias puede generar nuevas dependencias tecnológicas de determinados mercados. Por ello, la Unión Europea ha establecido, entre otras, las energías renovables, el almacenamiento energético y el hidrógeno renovable, como áreas clave en las que reforzar capacidades propias y, con ello, mejorar la autonomía estratégica del país de cara a garantizar la transición ecológica y transformación digital.

España ya está bien posicionada en parte de la cadena de valor y capacidades de I+D+i asociadas a la transición energética, desde las energías renovables, la electrónica de potencia, el almacenamiento o el hidrógeno renovable. Para maximizar las oportunidades de esta transición y reforzar la autonomía estratégica española y europea en este ámbito, es necesario apuntalar el posicionamiento del sector en los ámbitos en que ya es líder, reforzar aquellos otros con menor presencia y mejorar las capacidades de integración de estas soluciones en el tejido productivo, **de modo que las capacidades de diseño, investigación, desarrollo e innovación y fabricación propios y su implantación en su sistema productivo puedan dar respuesta a la transición energética en España, en Europa y a nivel global.**

Para ello, el Proyecto Estratégico para la Recuperación y Transformación Económica (PERTE) de Energías Renovables, Hidrógeno Renovable y Almacenamiento (ERHA) pone el foco en la innovación y en el importante efecto tractor de la transición energética. El PERTE ERHA contiene las siguientes actuaciones:

- **25 medidas transformadoras, articuladas como instrumentos específicos de inversión, que movilizarán más de 3.500 millones de euros de fondos públicos,** encaminados al desarrollo de la tecnología, conocimiento, capacidades industriales y nuevos de modelos de negocio, **y su implantación en el tejido productivo del país.**
- **Energía NextGen:** Un marco de seguimiento de proyectos integrales en transición energética que combinen distintos instrumentos del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia para lograr avances significativos en transición energética en ámbitos sectoriales o económicos concretos. Se trata de poner en valor el esfuerzo realizado por entidades de la sociedad civil o sectores empresariales que movilicen distintos instrumentos del Plan de Recuperación para construir o ejecutar un plan estratégico o integral que va más allá de la suma de sus partes.
- **17 medidas facilitadoras** en cuatro grandes áreas de actuación que contribuyen a los objetivos del PERTE generando un entorno tecnológico o de capacidades humanas, así como estimulando inversiones desde el lado de la demanda, que generen efecto tractor sobre las capacidades y cadena de valor que se pretenden desarrollar y consolidar, integrándolas en los sectores productivos.
- El desarrollo de un **sistema de seguimiento, evaluación y puesta en valor de las capacidades, conocimientos y cadena de valor en transición energética,** que permita cuantificar el impacto de

este PERTE así como del sector de la transición energética a la economía y al empleo, y generar un sello de calidad asociado a la cadena de valor nacional que permita dar a conocer el portfolio de empresas, capacidades y tecnologías de diseño y fabricación españolas a consumidores e inversores a nivel nacional, europeo e internacional.

Los 25 instrumentos y actuaciones específicos, contruidos en torno a los Componentes 7, 8, 9, y 10 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, así como el Componente 17 ligado a la I+D+i, cubren toda la cadena de valor y su integración en usos finales, desde el desarrollo de conocimiento al despliegue comercial: **Actuaciones en I+D**, que incluirán proyectos de investigación aplicada, desarrollo experimental y bancos de ensayo o nuevas capacidades en el ecosistema de I+D; **desarrollo de capacidades tecnológicas, industriales y nuevos modelos de negocio**, que incluye el apoyo a nuevas líneas o capacidades de fabricación de componentes y de integración en distintos sectores, la inversión pública en empresas con base tecnológica (*start-ups, spin-offs*) o en PYMEs para impulsar su crecimiento; y **despliegue de los sistemas a escala comercial**, con proyectos demostradores, que conduzcan a su vez a un cambio de la matriz energética española en línea con los objetivos de energía y clima.



Estos instrumentos de apoyo se ajustarán al marco nacional y europeo en materia de ayudas públicas y en concreto al marco de ayudas de estado. Con carácter general se articularán mediante convocatorias de concurrencia competitiva, que permita la selección de los mejores proyectos en torno a unos criterios comunes, que incluirán: la generación de empleo e impactos sociales y de género, incluyendo el impacto sobre la cadena de suministro, el impacto sobre la cohesión territorial, transición justa y reto demográfico; el grado de participación de PYMEs o la innovación.

A su vez el PERTE ERHA incorpora elementos transversales, como la **formación y capacitación** que permita la adaptación a las nuevas tecnologías y aprovechar las oportunidades de generación de empleo; la contribución al **marco estratégico de energía y clima** como hilo conductor de las actuaciones; así como el principio **do no significant harm** o no causar un perjuicio significativo al medio ambiente.

Con estos instrumentos, el PERTE busca reforzar la cadena de valor que permita dar respuesta a la transición energética con soluciones, tecnologías y capacidades propias; aprovechar el potencial humano para generar empleo de calidad sostenible y sostenido en el tiempo; así como reforzar el liderazgo y la competitividad exterior del sector.

**En concreto, este PERTE busca contribuir a:**



**Consolidar las cadenas de valor de energías renovables** y su integración en los distintos sectores, reforzando el liderazgo en los ámbitos en los que España cuenta con amplia experiencia, y desarrollando nuevas capacidades asociadas a aquellas partes de la cadena de valor con mayor valor añadido o que actualmente presentan mayor dependencia tecnológica exterior; así como ámbitos de rápido crecimiento en el futuro inmediato. Destaca en particular la **energía eólica marina**, en la que las capacidades españolas en los sectores eólico y naval, las infraestructuras de I+D y la posición geográfica sitúan a nuestro país como potencial líder en el desarrollo de estas tecnologías.



Impulsar la **innovación social** y de modelo de negocio, promoviendo medidas que permitan una mejor integración de las tecnologías para la descarbonización en los sectores productivos, en el territorio y en la sociedad. Destaca el impulso de las **comunidades energéticas**, así como una labor sectorial para el desarrollo de soluciones y medidas que permitan la descarbonización de procesos productivos o sectores concretos.



Posicionar España **como referente tecnológico en la producción y aprovechamiento del hidrógeno renovable**, liderando un proyecto país hacia una economía descarbonizada, a través del impulso de la cadena de valor del hidrógeno y su integración en los distintos procesos productivos.



Desarrollar y desplegar **tecnologías y modelos de negocio ligados al almacenamiento energético y la gestión flexible** de la energía que maximicen la integración de la generación renovable en nuestro país. Supone aprovechar el buen posicionamiento de España en cadena de valor de electrónica de potencia y en I+D+i para desarrollar un sector propio de almacenamiento y gestión inteligente.

Por último, la multiplicidad de instrumentos y agentes presentes en este PERTE requieren de un marco de gobernanza para maximizar las oportunidades de colaboración, la identificación de sinergias y el adecuado seguimiento del funcionamiento y el impacto de los instrumentos. Para ello, se articulan dos niveles de gobernanza: en primer lugar, una gobernanza interministerial, mediante un grupo de trabajo liderado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico en el que participarán aquellos departamentos ministeriales con competencias relacionadas con las materias desarrolladas en el PERTE ERHA.

En segundo lugar, se creará la Alianza para las renovables innovadoras, el hidrógeno renovable y el almacenamiento, un espacio de participación e interacción a las empresas, con especial foco en las PYMEs, administraciones, centros, consorcios e instituciones del Ministerio de Ciencia e Innovación y centros tecnológicos u otras entidades que participen en el PERTE, así como principales agentes sectoriales, que facilite generar sinergias para profundizar en la transición energética y el refuerzo de la cadena de valor asociada.

Las inversiones previstas en este PERTE permitirán movilizar de forma directa más de 16.300 millones de euros, con el potencial de generar más de 280.000 empleos. En concreto, los 3.558 millones de euros del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia asignado a las medidas transformadoras como parte central del PERTE generarán un impacto en el PIB de más de 12.300 millones de euros, y un valor añadido bruto de casi 11.000 millones de euros.

El PERTE ERHA supone, por tanto, una auténtica oportunidad para la reactivación económica con una perspectiva social y ambiental en el corto, medio y largo plazo, contribuyendo no solo al cumplimiento de nuestros compromisos en materia de energía y clima, sino contribuyendo además a generar un tejido económico y laboral más robusto y sostenible.

# 1. Oportunidad y necesidad del PERTE ERHA

## → La ruta hacia la neutralidad climática

El reciente Sexto Informe de Evaluación (AR6) del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC en sus siglas en inglés) ha reiterado que el calentamiento del sistema climático debido a la emisión de gases de efecto invernadero ha causado cambios sin precedentes en miles de años, agravando extremos climáticos como olas de calor, fuertes precipitaciones o sequías.

El Acuerdo de París, suscrito por España, la Unión Europea y la práctica totalidad de la comunidad internacional, establece el objetivo de mantener el aumento de la temperatura media mundial “muy por debajo de 2°C con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1,5°C”. Para lograr este objetivo, son necesarios cambios rápidos, de amplio alcance y sin precedentes en todos los aspectos de la sociedad, que permitan **reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y alcanzar la “neutralidad climática” – esto es, emisiones netas cero – a nivel global en torno al año 2050.**

En la reciente COP26 en Glasgow, se acordó una declaración final que refuerza los compromisos internacionales, redoblando los esfuerzos colectivos de modo que, en 2030, las emisiones de gases de efecto invernadero sean un 45% inferiores a las de 2010 para mantener el calentamiento global por debajo de los 1,5°C.

Por su parte, la Unión Europea ha fijado el Pacto Verde Europeo como estrategia de crecimiento destinada a transformar la Unión en una sociedad equitativa y próspera, con una economía moderna, eficiente en



Ilustración 1: Las oportunidades de la neutralidad climática.  
Fuente: Estrategia a Largo Plazo (ELP) 2050

el uso de los recursos y competitiva, con un objetivo de neutralidad climática a 2050. La “Ley Europea del Clima” ha otorgado carácter vinculante a este objetivo de neutralidad climática, y ha establecido un ambicioso objetivo intermedio de reducción de las emisiones del 55% en 2030 con respecto a 1990. Para ello, la Comisión ha promovido el conocido como paquete “Objetivo 55”, consistente en un conjunto de propuestas para revisar y actualizar la legislación comunitaria y poner en marcha nuevas iniciativas con el fin de garantizar que las políticas comunitarias se ajustan a los objetivos climáticos acordados.

En el caso de España, la Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo 2050 identifica que la neutralidad climática y las medidas, políticas e inversiones para abordarla, son una oportunidad para mejorar la calidad de vida y la cohesión social y territorial, así como para mejorar la competitividad económica, impulsar la innovación a lo largo de toda la cadena de valor de la industria y generar nuevos nichos de negocio.

En este contexto, el sector energético es responsable de una gran parte de las emisiones de gases de efecto invernadero que se producen en la actualidad, por lo que **la consecución de la neutralidad climática en España, la Unión Europea y a nivel global pasa, fundamentalmente, por una transformación del sistema energético.**

## → Un nuevo modelo energético

La energía es esencial para la calidad de vida y la base del sistema económico. Por ello, la transformación del sistema energético debe pasar no solo por la **reducción de las emisiones hasta la neutralidad climática**, sino también por lograr un modelo más equitativo, justo y competitivo, que **reduzca la dependencia energética exterior**, reforzando la seguridad de suministro y disminuyendo la vulnerabilidad de nuestra sociedad y nuestra economía a la volatilidad de mercados internacionales, principalmente de combustibles fósiles, y **aproveche las oportunidades sociales, ambientales y económicas** de esta transformación.

**España cuenta con un Marco Estratégico de Energía y Clima** que tiene como objetivo trazar el camino para alcanzar la neutralidad climática. El marco está dirigido a orientar y facilitar un proceso de transición energética que permita modernizar la economía y reforzar su competitividad, generar empleo sostenible, mejorar la salud y la calidad de vida de las personas y proteger el medio ambiente. Este marco busca aportar previsibilidad y certidumbre, estimulando y acompañando la toma de decisiones tanto de administraciones públicas como de inversores privados, y convirtiendo al país en un lugar atractivo para la inversión en transición energética. Aborda una multiplicidad de medidas y líneas de actuación en distintos horizontes temporales, representados a modo de ejemplo en la Ilustración 2, y está compuesto de diversos documentos, entre los que se encuentran:

- Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC)
- Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo 2050
- Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética
- Estrategia de Transición Justa

A estos documentos se añaden distintas estrategias y hojas de ruta que permiten concretar las políticas, medidas y actuaciones destinadas a reforzar ámbitos específicos de la transición energética, entre los que destacan la Estrategia de Almacenamiento Energético, la Hoja de Ruta de Hidrógeno: una apuesta por el hidrógeno renovable o documentos estratégicos ligados al despliegue de aplicaciones concretas de energías renovables, como las energías marinas, el biogás o el autoconsumo.

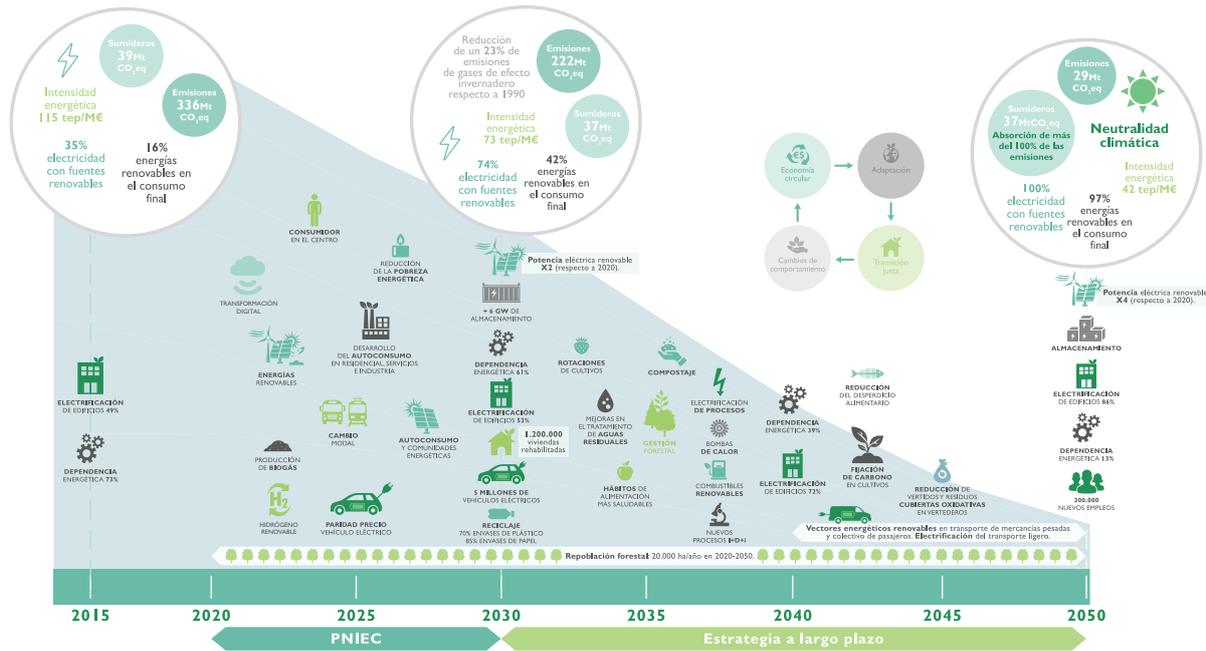


Ilustración 2: Marco Estratégico de Energía y Clima. Fuente: ELP

El modelo energético que persiguen los citados documentos estratégicos y normativos se centra en la ciudadanía y los consumidores, y puede definirse mediante las “cuatro Ds”:

- **Descarbonizado:** alcanzando la neutralidad climática, como tarde, en 2050 con un significativo incremento de la eficiencia energética; una profundización de la electrificación de los usos finales, junto con un sistema eléctrico 100% renovable – ya el modo más competitivo de generar energía – y las nuevas necesidades de almacenamiento y flexibilidad asociadas; así como el impulso de combustibles renovables.
- **Descentralizado:** en el que el paradigma cambia de un sistema lineal y unidireccional, donde la energía se genera en unos pocos centros en función de la demanda y se transporta y distribuye a los centros de consumo, a un sistema descentralizado y multidireccional, en el que la generación también puede ser distribuida o integrada directamente en edificios o procesos productivos, y en el que los recursos distribuidos de generación, almacenamiento y demanda gestionable pueden aportar flexibilidad para optimizar el uso de la energía en función de la generación renovable.
- **Democratizado:** el cambio de paradigma y la transición hacia un modelo renovable permite democratizar el sistema energético, esto es, facilitar que la ciudadanía, PYMEs o entidades locales, que hasta ahora eran solo consumidoras, pasen a ser agentes proactivos del sistema energético, pudiendo generar, almacenar, gestionar y compartir energía. Es necesario que el conjunto de la sociedad pueda participar activamente de los retornos de las inversiones en transición energética, favoreciendo nuevas formas de inversión en la descarbonización, una mejor integración y adaptación de las infraestructuras energéticas al territorio y al tejido productivo, así como una mayor concienciación energética y climática en la sociedad y la economía.
- **Digitalizado:** la gestión de un sistema energético más complejo, con un mayor número de actores, sensible a transformaciones en las necesidades de los usuarios y la variabilidad de la generación renovable, así como la necesidad de optimizar las infraestructuras energéticas, requiere de un proceso de digitalización que permita la toma, tratamiento y aprovechamiento de los distintos datos, así como la rápida toma de decisiones e interacción entre los diferentes sistemas.

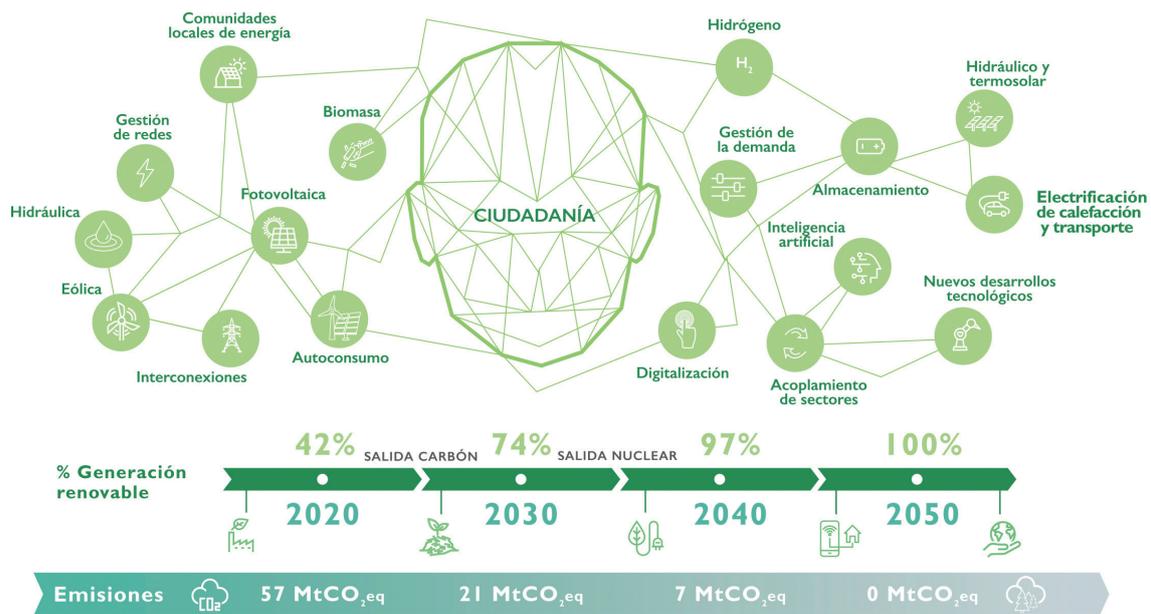


Ilustración 3: Modelo energético descarbonizado, descentralizado, democratizado y digitalizado. Fuente: ELP

La consecución de un modelo descarbonizado, descentralizado, democratizado y digitalizado requiere una visión transversal que pase de la consideración clásica en que los principales usos energéticos (electricidad, calefacción, usos térmicos industriales, transporte) se analizaban y gestionaban de forma individualizada a una **integración sectorial inteligente** que combine de forma flexible la generación renovable, almacenamiento, gestión de la demanda y generación de combustibles renovables para optimizar los recursos energéticos:

- Optimizando la **generación de energía renovable** mediante sistemas innovadores por su mejorada eficiencia energética; su capacidad de integración en el entorno, en edificios o en sectores económicos; sus menores costes o mayor fiabilidad; así como modelos que permitan la entrada de nuevos agentes en el sistema y la cobertura por parte de hogares, PYMEs o administraciones públicas de parte de sus necesidades energéticas.
- Aprovechando la energía de forma directa mediante nuevos consumos eléctricos **gestionables y que aporten flexibilidad**, por ejemplo, en climatización o movilidad; generando a su vez oportunidades de negocio tanto para las empresas que desarrollan su actividad en el ámbito de la electrónica de potencia, como para aquellas que, mediante herramientas de digitalización, automatización e IoT pueden ofrecer nuevos servicios; así como mediante el **almacenamiento** para su posterior uso en forma de electricidad o calor, en sistemas de almacenamiento diario o estacional.
- Generando gases renovables, en particular **hidrógeno renovable**, para aquellos usos finales en que la electrificación no sea ni técnica ni económicamente viable, siendo una solución eficiente y de descarbonización inmediata en la industria intensiva en consumo de hidrógeno de origen fósil (actualmente proveniente del reformado del gas natural) y en procesos de alta temperatura, transporte rodado pesado, transporte marítimo, transporte ferroviario o aviación. Además, su cualidad de vector energético le otorga un gran potencial como instrumento para el almacenamiento energético y la integración sectorial.

El Marco Estratégico de Energía y Clima se complementa a su vez con la Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2027 (EECTI) que define como una de sus áreas estratégicas “Clima, energía y movilidad”. De esta forma, esta Estrategia complementa otras Estrategias nacionales y permite desarrollar una estructura integrada y plenamente interrelacionada con la política energética, a la que la EECTI ofrece su apoyo para favorecer el cumplimiento de sus objetivos.

## → La transición energética: una oportunidad europea y global

En el marco del Acuerdo de París, y en la UE del Pacto Verde Europeo, la transición energética es un fenómeno global que están acometiendo todas las economías. Este contexto se ha acelerado por la respuesta a la crisis social y económica derivada de la pandemia del COVID-19: organismos internacionales, sector académico y empresarial y la mayoría de los países de nuestro entorno coinciden en que **la salida de la crisis debe pasar por una recuperación “verde”, que invierta en soluciones que avancen hacia la descarbonización de la economía.**

Un estudio de la Universidad de Oxford<sup>1</sup>, por ejemplo, concluyó que en el contexto de una salida a la crisis económica derivada del COVID-19, los proyectos “verdes” generan más empleo y más retorno económico a corto plazo por cada euro invertido que las medidas tradicionales de estímulo fiscal, además de generar ahorros económicos y ambientales a largo plazo.

Más recientemente, la Agencia Internacional de la Energía (AIE) ha constatado<sup>2</sup> que numerosos países han identificado la transición energética como una prioridad en respuesta a la pandemia. Analizando más de 800 medidas de recuperación económica en más de 50 países, la AIE concluye que, a fecha del segundo trimestre de 2021, a nivel mundial se habían asignado en torno a 380 mil millones de euros a medidas ligadas a energías limpias como parte de la respuesta a la crisis del COVID-19.

Por su parte, el **Marco de Recuperación y Resiliencia de la Unión Europea, que rige los Planes de Recuperación de sus estados miembros, fija la transición ecológica como una prioridad**, estableciendo que al menos el 37% del presupuesto deberá contribuir a la mitigación del cambio climático y la totalidad deberá cumplir con el principio de ‘no causar un perjuicio significativo’ al medio ambiente. En el caso de nuestro país, la Comisión Europea indicó que el PNIEC español era “una sólida base” para las medidas de energía y clima a incluir en el Plan de Recuperación.

Como se ha indicado, por tanto, las medidas de recuperación de la crisis del COVID-19 se suman a una tendencia previa de aceleración de la transición energética. En este sentido, en los últimos 10 años las inversiones en tecnologías limpias se han más que duplicado, superando los 500.000 millones de dólares anuales<sup>3</sup>. En estas inversiones destaca la **nueva capacidad de generación renovable** (en especial las tecnologías solar y eólica), que ya se instala a un ritmo mayor que el resto de fuentes de energía juntas y

<sup>1</sup> Hepburn, C., O’Callaghan, B., Stern, N., Stiglitz, J., and Zenghelis, D. (2020), ‘Will COVID-19 fiscal recovery packages accelerate or retard progress on climate change?’, Smith School Working Paper 20-02.

<sup>2</sup> IEA (2021), Sustainable Recovery Tracker, IEA, Paris

<sup>3</sup> BloombergNEF (2021), ‘Energy Transition Investment Trends 2021’

supone del orden de 11,5 millones de empleos a nivel mundial<sup>4</sup>. A pesar de algunos retrasos por la situación de pandemia, se están batiendo récords de nueva potencia adjudicada en subastas de renovables a nivel global, lo cual anticipa un crecimiento continuado del despliegue de estas tecnologías en los próximos años. Así se desprende también del análisis de la AIE de la cotización en bolsa de la industria renovable (esto es, fabricantes de los sectores eólico y fotovoltaico, así como productores de energía renovable independientes): a pesar de un primer momento de incertidumbre con la expansión de la pandemia, estas empresas han recuperado o superado valores pre-pandemia, lo cual ilustra las perspectivas positivas del sector<sup>5</sup>.

En el ámbito europeo, la Comisión ha propuesto un objetivo del 40% de penetración renovable en el uso final de energía para 2030, doblando el objetivo establecido para 2020, reforzando las renovables en usos como calor y frío, transporte o usos industriales, impulsando la electrificación de usos y su gestión más inteligente a través de almacenamiento, gestión de la demanda y agregación, el despliegue de nuevas tecnologías o el uso de combustibles renovables.

El despliegue de generación renovable previsto a nivel global es altamente diverso. Destaca el interés internacional en torno a las **energías renovables marinas**: IRENA prevé una potencia total de energía eólica marina a nivel mundial de 228GW y 1.000GW en 2030 y 2050 respectivamente<sup>6</sup>, mientras que la Estrategia sobre Energías Renovables Marinas de la Comisión Europea prevé<sup>7</sup> un despliegue de al menos 60GW de eólica marina y 1GW de otras energías del mar en Europa en 2030, llegando a los 300GW y 40GW respectivamente en 2050.

Por su parte, el **almacenamiento energético** ha incrementado su capacidad instalada considerablemente en los últimos años, si bien a nivel global los ritmos de despliegue no han seguido creciendo tanto como la generación renovable<sup>8</sup>. La AIE destaca la importancia de un marco regulatorio estable y claro, y la necesidad de fijar la flexibilidad – y no necesariamente tecnologías individuales – en el centro del diseño de las políticas. En un sentido similar se orienta la Comunicación “Impulsar una economía climáticamente neutra: Una Estrategia de la UE para la Integración del Sistema Energético” de la Comisión Europea, que plantea la flexibilidad que pueden ofrecer la demanda, la generación y el almacenamiento – tanto centralizados como de carácter distribuido – como oportunidad para optimizar los recursos energéticos europeos.

Adicionalmente, existen diversas iniciativas europeas encaminadas al **desarrollo específico de tecnologías de almacenamiento energético**, tales como el lanzamiento en 2017 de la Alianza Europea por las Baterías. Esta iniciativa pretende impulsar el liderazgo europeo a lo largo de la cadena de valor de estos sistemas de almacenamiento energético, de manera que se elimine la dependencia tecnológica, al tiempo que se capitalizan el empleo, el crecimiento y las inversiones europeas, creando un ecosistema de baterías sostenible, innovador y competitivo.

<sup>4</sup> IRENA (2021), World Energy Transitions Outlook: 1.5°C Pathway, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.

<sup>5</sup> IEA (2020), Renewables 2020, IEA, Paris

<sup>6</sup> IRENA (2019), Future of wind: Deployment, investment, technology, grid integration and socio-economic aspects (A Global Energy Transformation paper), International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.

<sup>7</sup> COM(2020) 741 final, de 19.11.2020 “Una estrategia de la UE para aprovechar el potencial de la energía renovable marina para un futuro climáticamente neutro”

<sup>8</sup> IEA (2020), Energy Storage Tracking Report, IEA, Paris

En cuanto al hidrógeno, la AIE identifica<sup>9</sup> el hidrógeno como vector energético clave para alcanzar un futuro energético limpio, seguro y asequible. Según este informe, el hidrógeno está disfrutando actualmente de un impulso político y empresarial sin precedentes al ser la respuesta para descarbonizar una variedad de sectores (transporte pesado, siderurgia, químico, etc.), donde es más complejo a día de hoy introducir soluciones sostenibles, mejorar la calidad del aire y fortalecer la seguridad energética. Igualmente, identifica los principales retos que enfrenta la tecnología a nivel mundial, entre ellos, los altos costes para su producción que consideran que pueden bajar de manera considerable en los próximos treinta años si se realizan las inversiones suficientes, algo que además puede facilitar el despliegue renovable en los países que apuesten por la tecnología.

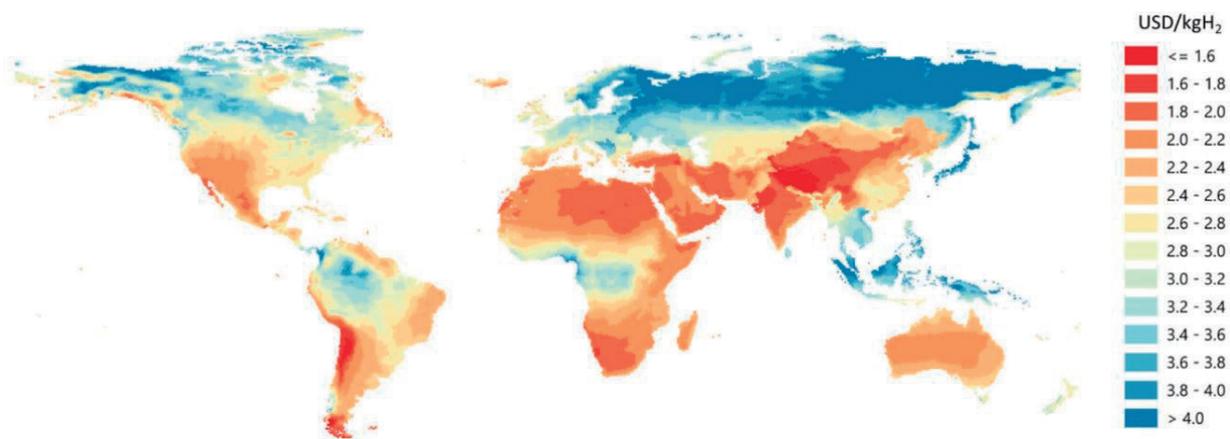


Ilustración 4: Costes del hidrógeno a partir de sistemas híbridos de fotovoltaica y eólica terrestre en el largo plazo.  
Fuente: The Future of Hydrogen, International Energy Agency

Por otro lado, IRENA confirma<sup>10</sup> que el hidrógeno se puede producir a precios competitivos en las ubicaciones geográficas que dispongan de los mejores recursos de energía renovable, considerando que puede ser un insumo fundamental en procesos industriales que requieren cantidades significativas de energía.

En 2020, la Unión Europea dio un paso decidido hacia la descarbonización de los sectores más complejos mediante la aprobación de **Estrategia Europea del Hidrógeno**, erigiéndose como una parte importante de la estrategia general de la Unión para la integración del sistema energético. En ella se fijan objetivos para 2030 como, por ejemplo, la instalación de 40 GW de potencia de electrólisis, equivalente a la producción de 10 millones de toneladas de hidrógeno renovable.

<sup>9</sup> IEA (2019), The Future of Hydrogen, IEA, Paris <https://www.iea.org/reports/the-future-of-hydrogen>

<sup>10</sup> IRENA (2019), Hydrogen: A renewable energy perspective, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi

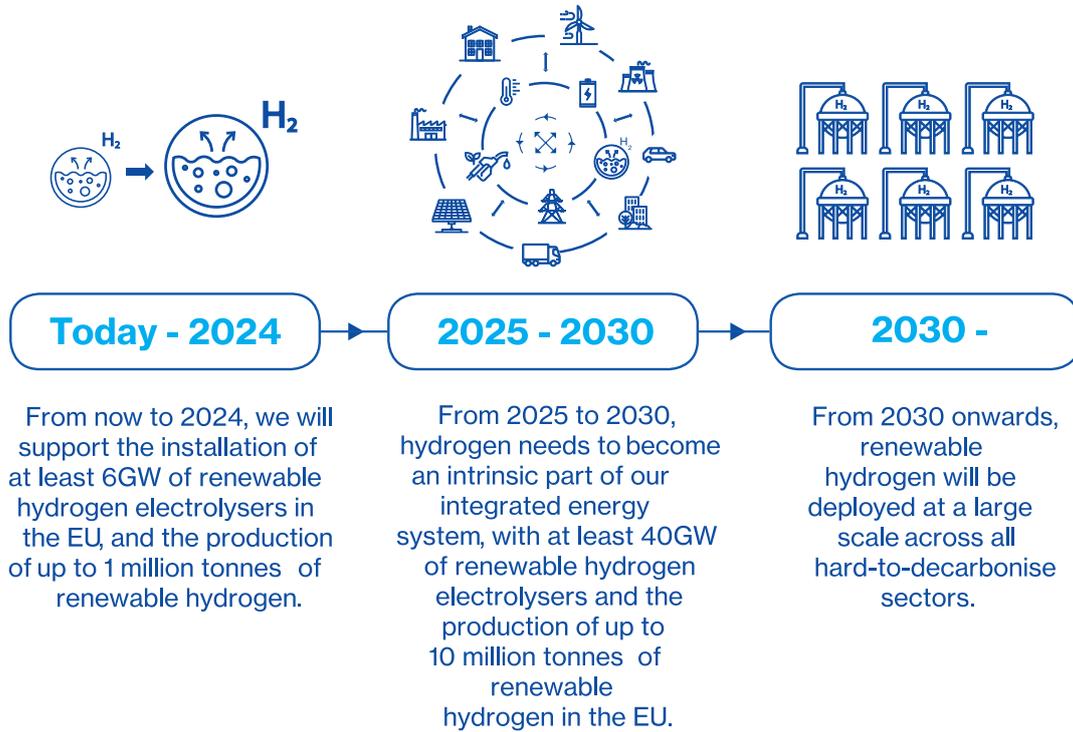


Ilustración 5: El camino hacia un eco-sistema de hidrogeno en Europa.  
Fuente. European Hydrogen Strategy

En este mismo sentido, se han desarrollado en otros Estados miembros iniciativas relacionadas con el impulso a este vector energético: Francia, Alemania, Hungría, Países Bajos o Portugal, junto con España tienen estrategias propias. Internacionalmente, también se ha seguido una tendencia similar en todos los continentes, con estrategias de hidrógeno en países como Noruega, Reino Unido, Chile, Colombia, Canadá, Australia, Japón o Corea del Sur.

A pesar de los avances conseguidos hasta el momento y las perspectivas que ofrecen los marcos estratégicos, compromisos y decisiones de inversión, las distintas agencias y organismos internacionales coinciden en que será necesario **continuar incrementando el ritmo de inversión** en estas tecnologías para cumplir con los compromisos climáticos a 2050. Este contexto ha generado un importante apetito inversor, estimulando el desarrollo de nuevas tecnologías y modelos de negocio, en particular en el contexto europeo. La inversión en *start-ups* y nuevos modelos de negocio en tecnologías limpias en la Unión Europea ha crecido significativamente, con unas inversiones el primer semestre de 2021 de 7 mil millones de euros, más que en cualquier ejercicio entero anterior<sup>11</sup>.

**En este contexto de inversión y de previsiones a corto, medio y largo plazo, la transición energética se configura como una auténtica oportunidad no solo para lograr entornos más habitables y mejorar la calidad de vida, sino también para construir una economía más competitiva y crear empleo sostenible y cualificado.**

<sup>11</sup> Cleantech for Europe (2021), 'EU Cleantech Quarterly Briefing Q2 2021'

Adicionalmente, la transición energética supone cambios importantes en el ámbito geopolítico. Si bien tanto los recursos para la generación de energía renovable como la mayoría de las materias primas necesarias para tecnologías energéticas renovables están mucho más distribuidas a nivel global que los combustibles fósiles como el petróleo y el gas, según IRENA<sup>12</sup> la **“carrera tecnológica” en torno a las energías limpias sí podría conducir a una situación de dominancia tecnológica de unos mercados frente a otros, sometiendo a aquellos países sin el control de tecnologías energéticas clave a aquellos que sí cuentan con las correspondientes capacidades tecnológicas e industriales.** En este sentido, la Ilustración 6 muestra que, si bien la Unión Europea es altamente dependiente de importaciones de combustibles fósiles y por tanto tiene mucho que ganar con la transición energética, su posicionamiento en cuanto a número de patentes ligadas a las energías renovables compiten con las de Japón y se encuentran por debajo de las de Estados Unidos y China.

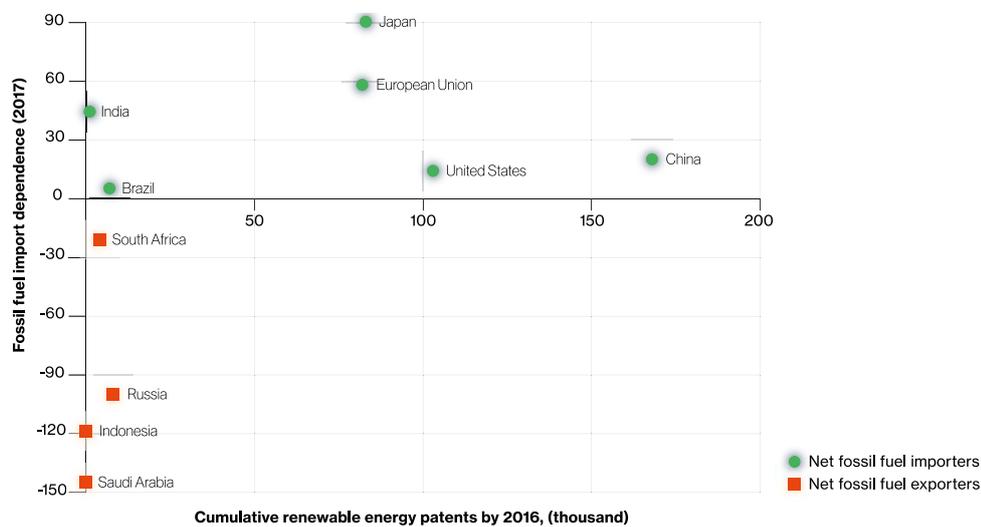


Ilustración 6: Impacto de la transición energética en determinados mercados.  
Fuente: IRENA (2019)

En mayo de 2021, la Comisión Europea publicó la actualización de la Nueva Estrategia Industrial 2020<sup>13</sup> en la que establecía la energía (en concreto las renovables y el almacenamiento energético) como una de las “áreas clave” en las que analizar posibles dependencias tecnológicas externas que puedan poner en riesgo las transiciones ecológica y digital. En este documento, la Comisión reconoce los “esfuerzos de escalar la fabricación de [tecnologías de generación renovable y almacenamiento] en la Unión Europea”. No obstante, en el documento de apoyo en el que analiza capacidades y dependencias estratégicas<sup>14</sup>, identifica que si bien la Unión tiene una ventaja de posicionamiento en los ámbitos eólico, hidrógeno renovable y energías marinas, es necesario una actuación ambiciosa por parte de la UE y los gobiernos de los Estados miembro para mantener y reforzar esta posición de liderazgo.

**Por todo ello, es necesaria una actuación coordinada que permita a España aprovechar oportunidades en torno al conocimiento, capacidades tecnológicas, cadena de valor y nuevos modelos de negocio en la transición energética, y su integración en los distintos sectores y procesos productivos.** En este

<sup>12</sup> IRENA (2019), 'A New World: The geopolitics of the energy transformation', International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi

<sup>13</sup> Comisión Europea (2021), 'Updating the 2020 New Industrial Strategy: Building a stronger Single Market for Europe's recovery'

<sup>14</sup> Commission staff working document - Strategic dependencies and capacities. SWD(2021) 352 final

sentido, el refuerzo de la llamada “autonomía estratégica” europea es uno de los objetivos del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, así como del Marco de Recuperación y Resiliencia europeo en el que se enmarca.

## → El liderazgo de España

En los últimos años, el desarrollo del marco estratégico de energía y clima y la puesta en marcha de sus primeras medidas ha permitido resituar a España como referente en transición energética y recuperar la credibilidad internacional para la inversión en este ámbito.

Además, ante este reto, España parte de una posición privilegiada: se trata **del país con mayor recurso solar** de toda Europa y está **entre los países con mayor recurso eólico**. Esto permite que sea una realidad la generación de energía renovable en España a precios significativamente inferiores a los de otros vectores energéticos, redundando en una mayor competitividad de la economía y una mejora de las economías domésticas. A efectos ilustrativos, la primera subasta de renovables con un sistema “*pay as bid*”, en enero de 2021, resultó en precios medios en torno a los 24-25€/MWh.

Por otra parte, el país tiene ya una **poderosa cadena de valor** en el ámbito de la descarbonización, con líderes globales en distintas tecnologías renovables: en el sector fotovoltaico, el país cuenta con más del 60% de la cadena de valor, mientras que en el sector eólico, esta cifra se eleva al 90% y sitúa a España como tercer país de la Unión Europea en inversión en I+D<sup>15</sup>. La Ilustración 7 y la Ilustración 8 muestran la diversidad geográfica y sectorial de la cadena de valor presente en nuestro país en estos ámbitos.

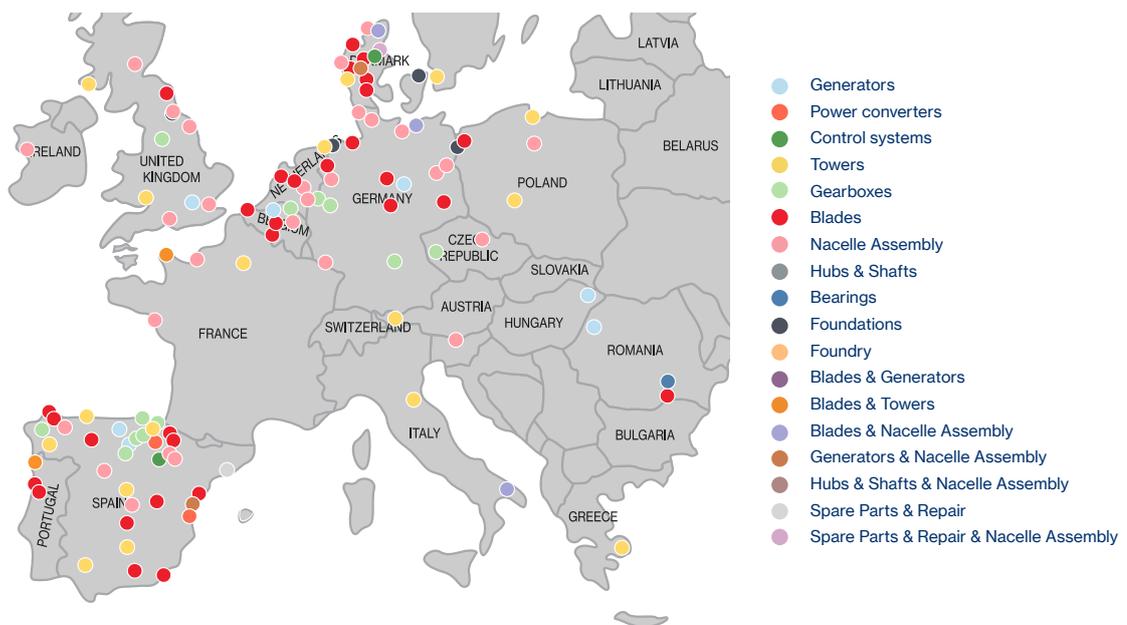


Ilustración 7: Instalaciones de fabricación de componentes de aerogenerador.

Fuente: JRC

<sup>15</sup> Telsnig, T. and Vazquez Hernandez, C., Wind Energy: Technology Market Report, EUR 29922 EN

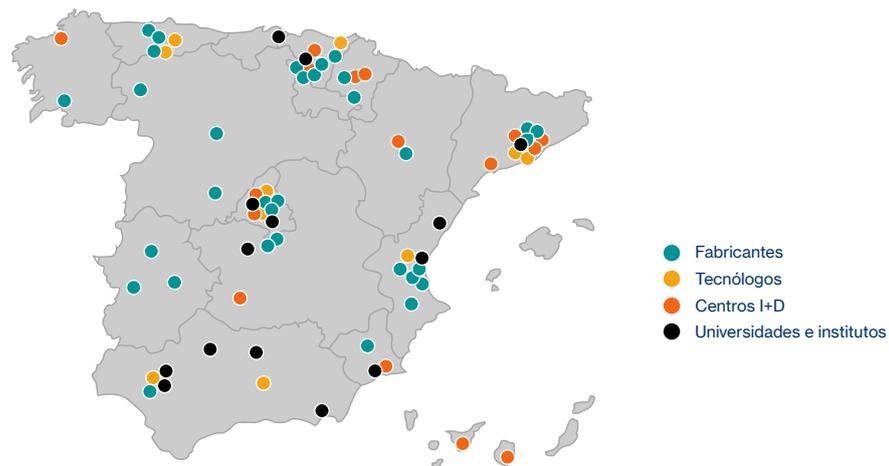


Ilustración 8: Instalaciones en la cadena de valor fotovoltaica.  
Fuente: UNEF y FOTOPLAT

En el ámbito de las **renovables marinas**, la cadena de valor española tanto ligada a la energía eólica como al sector naval están ya compitiendo a nivel global para el suministro de sistemas, equipos y servicios. España es el país de la UE con más instalaciones de I+D para las energías marinas<sup>16</sup>, y cuenta con hasta tres centros de pruebas en mar abierto. Además, de 27 soluciones flotantes para energía eólica marina identificadas como activas a nivel mundial, 7 son patentes españolas<sup>17</sup>. De acuerdo con la Hoja de ruta para el desarrollo de la Eólica Marina y de las Energías del Mar<sup>18</sup>, España está en disposición de establecerse como polo europeo de referencia en cuanto al desarrollo tecnológico y capacidades industriales para la eólica marina, y aportar hasta el 40% del despliegue europeo de esta tecnología.

En el caso del **almacenamiento energético**, un sector con tecnologías en desarrollo que aún no han alcanzado la madurez comercial, se cuenta con un número importante de entidades, tanto desde el punto de vista de la I+D+i como del desarrollo de sistemas de almacenamiento, que son activas participantes en el desarrollo de estas tecnologías. Desde el punto de vista del almacenamiento térmico, se cuenta con un liderazgo a nivel internacional asociado al desarrollo de las centrales solares de concentración. Por su parte, el almacenamiento electroquímico cuenta con numerosas empresas especializadas en el desarrollo de “battery packs” y sistemas, en la integración y aplicación, así como en el reciclaje y segunda vida de baterías. La Estrategia de Almacenamiento Energético<sup>19</sup> proyecta oportunidades en toda la cadena de valor del almacenamiento, incluyendo los materiales y componentes, fabricación, integración y desarrollo, interoperabilidad y ciberseguridad, servicios auxiliares, aplicaciones específicas y reciclaje y segunda vida. Además, es especialmente relevante que en el marco de los Proyectos Importantes de Interés Común Europeo (IPCEI), donde recientemente se ha aprobado un proyecto paneuropeo con participación española, llamado Innovación Europea en Baterías, financiado con 2.900 millones de euros por parte de doce Estados miembros, para la investigación e innovación a lo largo de toda la cadena de valor de las baterías. Por otra parte, en el contexto de las relaciones bilaterales con Portugal y al amparo de los acuerdos alcanzados en la XXXII Cumbre Hispano-Portuguesa celebrada en la ciudad de Trujillo se acordó la promoción en Extremadura de un Centro Ibérico de investigación de Energías sostenibles y almacenamiento energético para el cual se contará con aportaciones con cargo a los Planes de Recuperación de ambos países.

<sup>16</sup> IEA-OES (2021), Annual Report: An Overview of Ocean Energy Activities in 2020.

<sup>17</sup> Fuente: Asociación Empresarial Eólica (AEE).

<sup>18</sup> Hoja de Ruta para el desarrollo de la Eólica Marina y las Energías del Mar en España: [https://www.miteco.gob.es/es/prensa/211210hreolicamarinayenergiasdelmarenespana\\_tcm30-533945.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/prensa/211210hreolicamarinayenergiasdelmarenespana_tcm30-533945.pdf)

<sup>19</sup> Estrategia de Almacenamiento Energético: [https://www.miteco.gob.es/es/prensa/estrategiaalmacenamiento\\_tcm30-522655.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/prensa/estrategiaalmacenamiento_tcm30-522655.pdf)

En cuanto al **hidrógeno renovable**, uno de los vectores energéticos más novedosos, España cuenta con empresas en todos los escalones de la cadena de valor, con una presencia relevante de PYMEs. No obstante, es imprescindible que se despliegan decididamente medidas para aprovechar el potencial de nuestro país, de modo que alcancemos una posición de liderazgo tecnológico y de producción dentro de la Unión Europea. Así lo identifica la Hoja de Ruta de Hidrógeno: una apuesta por el hidrógeno renovable<sup>20</sup>, donde se establece un objetivo de potencia instalada de electrólisis de 4 GW en 2030, lo que supone un 10% del objetivo fijado por la Unión en su Estrategia del Hidrógeno para ese mismo año.

Por último, si bien la limitada interconexión de la Península Ibérica con el resto de Europa plantea retos significativos a la hora de optimizar el sistema eléctrico europeo, es también una oportunidad para ensayar escenarios de muy elevada penetración renovable, que es previsible se den en nuestro país antes que en países de nuestro entorno, con mayor interconexión entre sí y por tanto mayor capacidad de exportación en caso de exceso de generación renovable. Prueba de ello, fue la creación del pionero CECRE (Centro de control de energías renovables) en el ámbito de la operación del sistema eléctrico y que es una referencia a nivel internacional.

Todo ello sitúa a España como un país con el potencial de consolidar o reforzar su posicionamiento en los distintos ámbitos de la cadena de valor de la transición energética, aspirando a liderar el conocimiento y el desarrollo de soluciones sostenibles para avanzar en esta transición.

## → La transición energética en la recuperación

**El Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia, dedica la tercera de sus diez políticas palanca a la Transición Energética Justa e Inclusiva.** En concreto, aborda los retos identificados anteriormente – renovables, almacenamiento y flexibilidad, e hidrógeno renovable – en los componentes 7, 8 y 9 respectivamente, con múltiples sinergias entre sí. También forma parte de este bloque el componente 10, que aborda la perspectiva de la Transición Justa, ámbito de actuación que cuenta, adicionalmente, con el Fondo de Transición Justa a nivel europeo.

Por otra parte, **la transición energética aparece de forma transversal en el conjunto del plan**, dado su potencial a la hora de modernizar los distintos sectores económicos y contribuir a su competitividad. En concreto, se incluyen medidas de apoyo a actuaciones en el ámbito de este PERTE en los componentes indicados en la Tabla 1 a continuación.

<sup>20</sup> Hoja de Ruta del Hidrógeno: una apuesta por el hidrógeno renovable. [https://www.miteco.gob.es/images/es/hojarutahidrogenorenovable\\_tcm30-525000.PDF](https://www.miteco.gob.es/images/es/hojarutahidrogenorenovable_tcm30-525000.PDF)

Tabla 1: Transición energética de forma transversal en el PRTR

COMPONENTE	SINERGIAS IDENTIFICADAS
<p><b>Componente 1</b> Plan de choque de movilidad sostenible, segura y conectada en entornos urbanos y metropolitanos</p> 	<p>La inversión C1.I1 (zonas de bajas emisiones y transformación digital y sostenible del transporte urbano y metropolitano) incluye ayudas a autobuses eléctricos y de hidrógeno renovable, a camiones que funcionen con biocarburantes, biolíquidos y combustibles de biomasa y a infraestructuras de repostaje para este tipo de combustibles. El uso de este tipo de combustibles está vinculado con el desarrollo de las garantías de origen para gases renovables contemplado en la reforma C7.R4 (Marco para la innovación y desarrollo tecnológico de las energías renovables). Además, la inversión C1. I2 (Plan de incentivos a la instalación de puntos de recarga, a la adquisición de vehículos eléctricos y de pila de combustible y a la innovación en electromovilidad, recarga e hidrógeno verde) contempla proyectos singulares de innovación relacionados con la cadena de valor de la electromovilidad y la renovación del parque automovilístico en general, incluida la explotación de la tecnología del hidrógeno renovable.</p>
<p><b>Componente 2</b> Implementación de la agenda urbana española: Plan de rehabilitación de vivienda y regeneración urbana</p> 	<p>Entre los objetivos de este componente está rehabilitar al menos 355.000 viviendas unifamiliares como parte de al menos 510.000 actuaciones de rehabilitación, al menos 600 hectáreas de zonas urbanas, un equivalente de al menos 40.000 edificios residenciales y 690.000 m2 de edificios no residenciales, al menos 26.000 edificios residencial en municipios y zonas urbanas con menos de 5.000 habitantes y, al menos, 1.230.000 m2 de edificios públicos a más tardar en 2026, con un ahorro medio de energía primaria de más del 30%, en particular renovando y mejorando los sistemas de calefacción y refrigeración. Para conseguir estos objetivos, tanto en las reformas e inversiones propuestas, se contempla el despliegue de un nuevo modelo energético en el sector de la construcción para fomentar las energías renovables en los edificios, existiendo fuertes sinergias con inversiones previstas en los componentes 7 y 8, como las relativas a la promoción del autoconsumo o de las renovables térmicas en el sector residencial y el sector público.</p>
<p><b>Componente 3</b> Transformación ambiental y digital del sistema agroalimentario y pesquero</p> 	<p>La inversión C3.I1 (Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos) incluye actuaciones de modernización de regadíos con impacto energético, como las que faciliten el autoabastecimiento eléctrico contemplando el uso de energías renovables (fundamentalmente fotovoltaica). También, dentro de la inversión C3.I4 (Plan de Impulso de la sostenibilidad y competitividad de la agricultura y la ganadería (III): Inversiones en agricultura de precisión, eficiencia energética y economía circular en el sector agroalimentario y forestal) se contempla el impulso del aprovechamiento de gases y energías renovables y la eficiencia energética, con el objetivo concreto de que al menos 5.000 explotaciones agrarias deberán haber contemplado proyectos relacionados con, entre otros, la eficiencia energética, la economía circular y el uso de energías renovables.</p>
<p><b>Componente 5</b> Preservación del litoral y recursos hídricos</p> 	<p>Esta componente aborda la política del agua en sus distintos ámbitos. En su inversión C5.I1 aborda el binomio agua-energía, apostando por un consumo de energía neto nulo para nuevas actuaciones de depuración de aguas, mientras que se abordan ahorros energéticos en la mejora y renovación de infraestructuras existentes. Además, se pretende el aprovechamiento de los gases generados durante el tratamiento de las aguas para la producción de energía eléctrica a utilizar en la propia planta.</p>

COMPONENTE	SINERGIAS IDENTIFICADAS
<p><b>Componente 6</b> Movilidad sostenible (larga distancia)</p> 	<p>La inversión C6.I4 (Programa de apoyo para un transporte sostenible y digital), incluye líneas de actuación que promueven el uso de gases renovables tanto en el transporte por carretera como en el transporte marítimo y aéreo, así como el uso del hidrógeno renovable o la electricidad en el sector ferroviario.</p>
<p><b>Componente 11</b> Modernización de las administraciones públicas</p> 	<p>Incluye una inversión específica para la Transición Energética de la Administración General del Estado, C11.I4, con objetivos específicos de rehabilitación energética de edificios (al menos 1.000.000 m2 de renovaciones energéticas completadas en edificios públicos que logren por término medio una reducción de al menos un 30% de la demanda de energía primaria) y de despliegue de vehículos eléctricos (como mínimo 7.000 vehículos con emisiones cero o bajas de CO2, que incluyen BEV, REEV, PHEC, FCEV). Esta inversión complementa inversiones para la rehabilitación energética de edificios contempladas en el componente 2 y para el desarrollo de energías renovables recogidas en el componente 7.</p>
<p><b>Componente 12</b> Política industrial</p> 	<p>La inversión C12.I2 (Programa de Impulso de la Competitividad y Sostenibilidad Industrial) incluye la promoción de sectores estratégicos que son clave para la transición industrial de España, como aquellos sectores industriales vinculados a las energías renovables. Esta inversión incluye como instrumento el PERTE para el desarrollo de un ecosistema para la fabricación del Vehículo Eléctrico y Conectado (PERTE-VEC) aprobado en el Consejo de Ministros del 13 de julio de 2021, y que se vincula con este PERTE a través de las componentes 1, 6 y 17. Además, la parte de este componente asociada al desarrollo de un PERTE de Economía Circular, puede complementar inversiones en el marco del componente 7 (por ejemplo, mediante el fomento del reciclado de las palas de instalaciones de generación eólicas al final de su vida útil o el fomento del biogás) o del componente 8 (por ejemplo, mediante el reciclaje de baterías).</p>
<p><b>Componente 14</b> Plan de modernización y competitividad del sector turístico</p> 	<p>El Componente 14 prevé la sostenibilidad del sector como eje de transformación del modelo turístico y mejora de su competitividad. Para ello, prevé la inversión I1 (transformación del modelo turístico hacia la sostenibilidad) con la inclusión de Planes de sostenibilidad turística en destinos, así como la I4 (actuaciones especiales en el ámbito de la competitividad), en que los proyectos de eficiencia energética y economía circular se consideran clave para el refuerzo y la consolidación del sector.</p>

COMPONENTE	SINERGIAS IDENTIFICADAS
<p><b>Componente 17</b> Reforma institucional y fortalecimiento de las capacidades del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación</p> 	<p>La inversión C17. I1 (Planes complementarios de Investigación y Desarrollo con las Comunidades Autónomas) tiene como objetivo impulsar la coordinación entre el Estado y las Comunidades Autónomas en el ámbito de la I+D+i mediante el establecimiento de planes complementarios de I+D+i cofinanciados por el PRTR y las CCAA. Estos planes buscan promover la transformación económica territorial en áreas estratégicas como la de la energía y del hidrógeno renovable. Además, la inversión C17.I2 (Fortalecimiento de las capacidades, infraestructuras y equipamientos de los agentes del SECTI) incluye la mejora de la infraestructura del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) en materia de investigación en energías renovables (incluido el hidrógeno renovable y el almacenamiento) y la inversión C17.I7 (Medio ambiente, cambio climático y energía) fomentará el desarrollo de la investigación e innovación en estos ámbitos, con medidas específicas como un proyecto de investigación sobre metales estratégicos críticos para la transición energética o la creación de un centro de I+D+i de almacenamiento de energía en Extremadura con el objetivo de estimular la respuesta tecnológica y científica a la gestión de la producción de energía renovable. Por su parte, algunas de las actuaciones integradas en las inversiones C17.I3 y C17.I5 contribuyen directamente a este PERTE, como se detalla en los próximos apartados de esta memoria.</p>
<p><b>Componente 26</b> Plan de fomento del sector del deporte</p> 	<p>La inversión C26.I2 (Plan de Transición Ecológica de instalaciones deportivas) incluye la renovación de al menos 40 centros técnicos y 45 instalaciones deportivas, a través de, entre otros, actuaciones de rehabilitación energética que consigan por término medio una reducción de la demanda de energía primaria de al menos un 30%.</p>

Por todo ello, tanto a través de su Política Palanca III como de actuaciones presentes de forma transversal, el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia permite acelerar y anticipar las medidas y actuaciones previstas en el marco estratégico de energía y clima, contribuyendo a contrarrestar el impacto de la crisis del COVID-19 sobre la transformación necesaria en la década 2021-2030. **Para ello, se establece el objetivo orientativo de concentrar en el periodo 2021-2023 los principales esfuerzos y señales previstos hasta 2025 en el PNIEC.**

En este marco el Gobierno presenta el presente Proyecto Estratégico para la Recuperación y Transformación Económica centrado en **Energías Renovables, Hidrógeno Renovable y Almacenamiento (PERTE ERHA)**.

**Este PERTE se compone de un conjunto de medidas, proyectos, inversiones y reformas orientadas a impulsar las capacidades industriales, tecnológicas, de conocimiento y de modelo de negocio para situar a nuestro país en el liderazgo de la cadena de valor y la implementación de proyectos asociados en la transición energética.**

Supone contribuir a la autonomía estratégica europea y española para reducir la dependencia de soluciones, tecnologías y materiales importados y, al mismo tiempo, dotar de una **base de capacidades nacionales sobre las que** (junto a las capacidades europeas) **construir una transición energética *designed & made in Spain***, para maximizar las oportunidades económicas, industriales, laborales, de innovación y de implicación de la ciudadanía y las PYMEs.

El desarrollo de estas capacidades tecnológicas, industriales y de conocimiento permiten que la reactivación económica sea más profunda y duradera, contribuyendo a **orientar el tejido económico** no solo para **dar respuesta al reto de la transición energética a nivel nacional**, sino también para reforzar la cadena de valor para, además, desarrollar, demostrar y desplegar soluciones exportables que refuercen la competitividad del sector a nivel europeo y global, contribuyendo por tanto a un mayor refuerzo de la economía pero también a la aceleración de la transición energética más allá de nuestras fronteras.

El conjunto de actuaciones objeto de este PERTE permite cumplir con lo establecido en el artículo 8.3 del Real Decreto-ley 36/2020, de 30 de diciembre, por el que se aprueban medidas urgentes para la modernización de la Administración Pública y para la ejecución del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

## —> Los cobeneficios de la transición energética

La transición energética se configura como un eje de transformación de nuestro sistema económico y motor de desarrollo social. Una transición energética alineada con los objetivos de energía y clima que además repercute sobre mejoras en la salud y calidad de vida de la ciudadanía.

La transición energética se configura como un eje de transformación de nuestro sistema económico y motor de desarrollo social. La sustitución de combustibles fósiles importados por recurso renovable autóctono permite reducir los costes energéticos y, con ello, mejorar la competitividad del tejido productivo, mejorar las economías domésticas y reforzar la autonomía energética del país, mejorando la balanza comercial.

Además, se erige como palanca de generación de cadena de valor industrial, así como empleo de carácter local y capilar en todo el territorio, con el potencial de generar importantes retornos económicos, ambientales y sociales sobre la ciudadanía, PYMEs y administraciones, protagonistas de la transición.

# 2. Objetivos del PERTE ERHA

En el contexto del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, el PERTE de **Energías Renovables, Hidrógeno renovable y Almacenamiento** busca incidir especialmente sobre la transformación del tejido productivo, actuando sobre la oferta de tecnologías, productos y soluciones así como su integración en el conjunto de la economía y la sociedad, para dotar a nuestro país de una serie de herramientas e instrumentos que tengan como finalidad lograr una mayor resiliencia a nuestra economía, al nuevo empleo generado y al proceso de transición energética ante los futuros retos e incertidumbres a los que nos enfrentamos, a través de los siguientes objetivos:

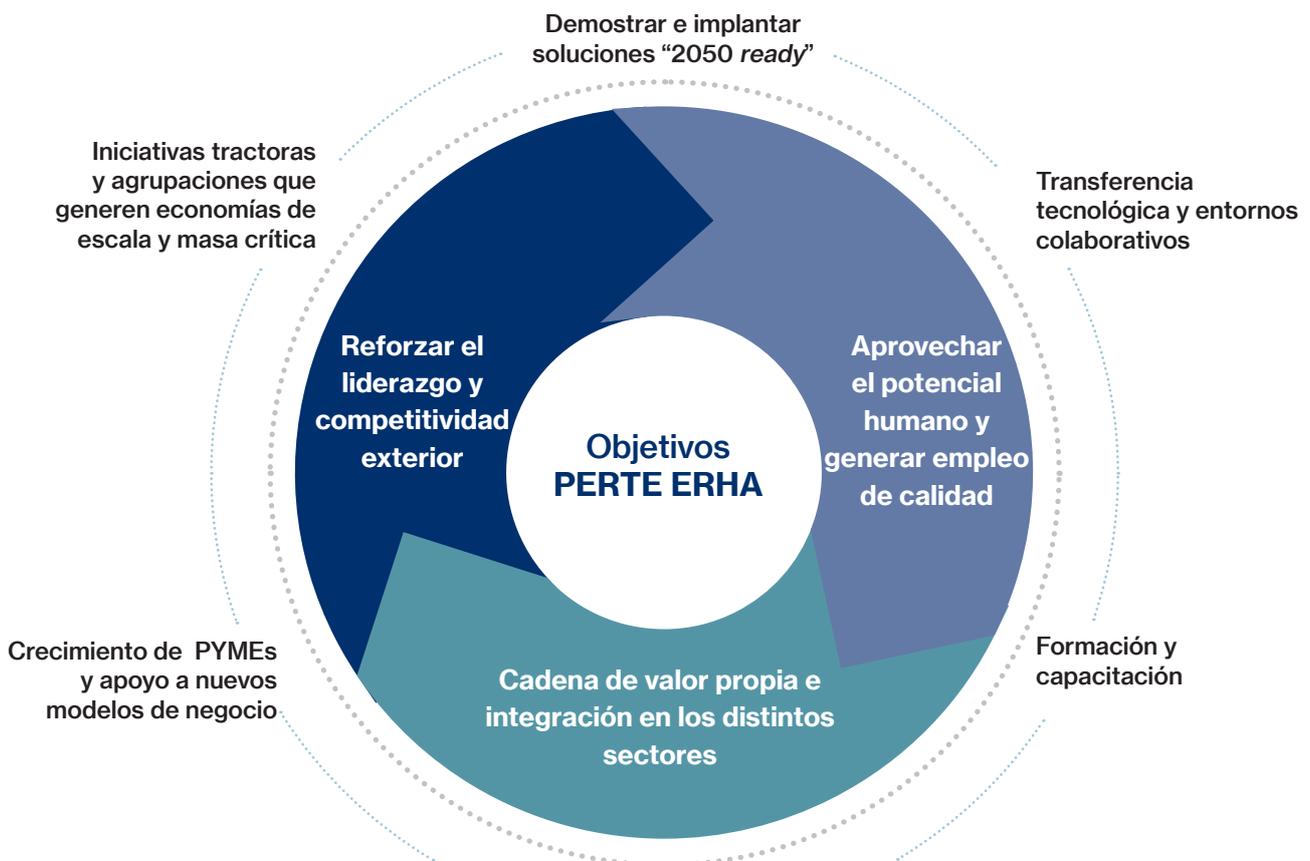


Ilustración 9: Objetivos PERTE ERHA

Como objetivos principales, se establecen:

- > **Consolidar la cadena de valor nacional en transición energética para dotar al país**, en el contexto de la Unión Europea, de autonomía estratégica que permita dar respuesta a este proceso con capacidades tecnológicas, industriales, de conocimiento y de modelo de negocio propias, y **facilitar la integración de estas soluciones en el conjunto del tejido productivo del país**.
- > **Maximizar las oportunidades de generación de empleo** sostenible que este proceso de transición energética brinda, aprovechando el potencial humano y de conocimiento de nuestro país y dotándolo de las herramientas necesarias para su máxima puesta en valor.
- > **Posicionar al sector empresarial nacional** de manera que pueda anticiparse a los futuros retos, nichos o áreas de competencia para que puedan adquirir y mantener en el tiempo el liderazgo a nivel europeo y global.

El logro de estos objetivos principales se articula a partir de los siguientes **objetivos específicos**:

- i. Identificar, demostrar y desplegar **soluciones “2050 ready”** para anticipar las necesidades, acelerar el proceso de transición energética y de descarbonización en nuestro país y como “carta de presentación” de la cadena de valor española en el contexto europeo e internacional.

Hasta el momento, la mayoría de tecnologías o proposiciones de valor en torno a la descarbonización suponen cambios incrementales en reducción de emisiones, mejora de eficiencia energética o sustitución de combustible fósiles por alternativas renovables y almacenamiento. Dado el ineludible compromiso con la neutralidad climática, a alcanzar a más tardar en 2050, y los ambiciosos objetivos estatales y europeos a 2030, **es necesario centrar esfuerzos, recursos económicos y capacidades en soluciones plenamente compatibles con una economía sostenible, descarbonizada y circular que cumpla en su conjunto con el principio de no causar un perjuicio significativo al medioambiente.**

**La innovación y diseño de “hojas de ruta hacia la plena descarbonización” de sectores económicos concretos, y la demostración de su viabilidad mediante proyectos piloto**, será una herramienta clave para acelerar la transición energética y la innovación en la identificación y aplicación de soluciones. Además, la participación del tejido de I+D+i, empresarial y social en estas iniciativas permitirá un posicionamiento de liderazgo de cara a la competitividad a nivel europeo e internacional.

- ii. Impulsar la **transferencia tecnológica y de conocimiento** en las empresas y fomentar los **entornos colaborativos** para esta transferencia.

Resulta fundamental avanzar en el impulso de la colaboración efectiva y de transferencia tecnológica entre empresas, el mundo académico, investigador o generador de conocimiento, de manera que se establezcan las bases para fomentar el impulso de la oferta disponible de recursos de innovación tecnológica como patentes, grupos de investigación, servicios técnicos, etc. de manera que puedan tener una aplicación real y puedan ser ampliamente aprovechados por el sector empresarial.

Para ello, será necesario promover la innovación y transferencia tecnológica en las empresas, estimular el uso de la innovación para el desarrollo de nuevos prototipos y soluciones tecnológicas, impulsar el aprovechamiento, por parte de las empresas, de los centros tecnológicos y de las facilitadoras de la cooperación, apoyar al tejido empresarial en las diferentes fases y etapas de la creación y utilización de la innovación de carácter tecnológico y fomentar la colaboración en el ámbito de la I+D+i.

- iii. Apoyar el **crecimiento de iniciativas nacionales**, superando las barreras de crecimiento de las PYMEs y apostando por *start-ups* y nuevos modelos de negocio.

Según los datos identificados por la Estrategia PYME del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, España presenta unos indicadores de emprendimiento inferiores a la media europea: con datos de 2018, solo el 6,8% de españoles tenía la intención de emprender en los siguientes tres años, por debajo de la media europea (13,3%) o de otros países de nuestro entorno como Francia (19,1%).

Por otra parte, la Estrategia identifica que las PYMEs españolas presentan una doble brecha de productividad (menor productividad que las grandes empresas del país, así como una menor productividad que las PYMEs de otros países de nuestro entorno), ligada entre otros factores a un desfase entre la oferta y la demanda de habilidades o formación. La estrategia identifica, además, barreras para el crecimiento en los ámbitos como el de la financiación, regulatorio, o de acceso a la contratación pública, que es importante abordar en el contexto de este PERTE.

- iv. Desarrollar las capacidades y los conocimientos, impulsando la adecuada **formación** para dotar de calidad y continuidad a la transición energética.

En línea con la Estrategia anual de crecimiento sostenible 2021 se aborda la cuestión de la divulgación y de la formación de profesionales del sector de las energías renovables y en materia de flexibilidad del sistema energético, digitalización, almacenamiento e hidrógeno renovable. Este aspecto es fundamental para el desarrollo de la cadena de valor industrial, nuevos modelos de negocio y el aprovechamiento de las oportunidades de empleo ligados a la transición energética, dotando a la ciudadanía y al tejido empresarial de la información y formación adecuadas para impulsar el despliegue de las distintas tecnologías, el desarrollo de nuevas soluciones y la mejora de la calidad y seguridad de las actuaciones.

- v. Impulsar la **colaboración público-privada y privada-privada** para el impulso de interconexiones y alianzas entre empresas y sectores, que contribuyan a generar economías de escala y desarrollar una 'masa crítica' que acelere la transformación del modelo productivo, el refuerzo de la autonomía estratégica española y europea en las cadenas de valor que contribuyen a la transición energética y consolidar una posición de liderazgo en sectores de actividad.

Es imprescindible que las capacidades desarrolladas en el marco del PERTE puedan aprovecharse para acelerar la transición energética en España y Europa y así reforzar la oferta de soluciones tecnológicas y de modelo de negocio, así como para reforzar la competitividad de las economías española y europea en los mercados internacionales en un contexto de creciente competencia en la ruta hacia la neutralidad climática. En concreto, la Alianza por las renovables innovadoras, el hidrógeno renovable y el almacenamiento generará un espacio de diálogo e intercambio de conocimiento que permitirá contribuir a estos objetivos.

# 3. Aportación del PERTE en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia y el Marco Estratégico de Energía y Clima

El Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia se sustenta sobre cuatro grandes ejes tractoros: la transición ecológica, la transformación digital, la cohesión social y territorial y la igualdad de género. El conjunto de las medidas de transición energética, y en particular las contenidas en este PERTE, contribuyen a estos cuatro ejes, tal como indica la Tabla 2.

Apoyado sobre estos cuatro ejes, el Plan se estructura en diez políticas palanca divididas en 30 componentes específicos, interrelacionados entre sí en múltiples niveles para cumplir los objetivos de recuperación económica y social y la transformación del modelo productivo. La transición energética tiene una presencia transversal en el Plan de Recuperación en las actuaciones dirigidas a los distintos sectores económicos, como herramienta de competitividad y modernización, y está presente también en otros PERTE del Plan, como el PERTE VEC, así como otros actualmente en fase de análisis y elaboración como el PERTE de Economía Circular o el PERTE del sector aeroespacial.

Adicionalmente a dicha presencia transversal, dada la necesidad de abordar esta transición y sus oportunidades económicas, sociales y ambientales, la Política Palanca III del Plan está destinada específicamente a activar y acelerar la transición energética justa e inclusiva, en concreto en los siguientes componentes:



### III. Transición energética justa e inclusiva

7. Despliegue e integración de energías renovables
8. Infraestructuras eléctricas, promoción de redes inteligentes y despliegue de la flexibilidad y el almacenamiento
9. Hoja de ruta del hidrógeno renovable y su integración sectorial
10. Estrategia de Transición Justa

Cada uno de estos componentes contiene una serie de reformas e inversiones orientadas a fijar un marco claro y estable para el desarrollo y despliegue de las distintas tecnologías, impulsar mejoras tecnológicas o de implementación y acelerar su despliegue y aprovechamiento para **la transformación del sistema energético y el posicionamiento de España como referente en los distintos ámbitos de la transición energética.**

**El PERTE ERHA aúna actuaciones de los Componentes 7, 8, 9, 10 y 17, acompañado por medidas facilitadoras en los componentes 1, 6, 12, 16, 20 y 23 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia encaminadas a la transformación del tejido productivo español, desarrollando la tecnología, conocimiento, capacidades industriales y modelos de negocio para una transición energética “designed & made in Spain”.**

Estas actuaciones son sinérgicas con el resto de las contenidas en los citados componentes, que establecen el correspondiente marco estratégico o favorecen las inversiones en transición energética y por tanto generan demanda para las soluciones desarrolladas en el marco del PERTE.

**Además, este PERTE recoge, bajo el sello “Energía NextGen”, aquellos proyectos integrales que permiten un avance significativo en la transición energética en determinados ámbitos sectoriales o económicos, mediante la combinación de distintos instrumentos previstos en el Plan de Recuperación en el marco de una visión estratégica integrada.**

**Tabla 2: Contribución del PERTE a los cuatro ejes del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia en el PRTR**



**TRANSICIÓN  
ECOLÓGICA**

El desarrollo de un sector energético descarbonizado competitivo y eficiente mediante el impulso a las renovables, el almacenamiento y el hidrógeno renovable es clave para abordar la descarbonización de nuestra economía y alcanzar un sistema 100% renovable, como tarde, en 2050, en línea con lo previsto en el PNIEC y la Estrategia a Largo Plazo. En particular, este PERTE contribuye al *flagship* o iniciativa bandera *Power Up*, ligado al despliegue de generación renovable, su integración a través de redes modernizadas y la capacidad de electrólisis de hidrógeno renovable.

**Además, el criterio “no causar un perjuicio significativo” se establece como criterio de obligado cumplimiento para la participación en el PERTE.**



**TRANSFORMACIÓN  
DIGITAL**

El apoyo a los nuevos modelos de negocio derivados de la digitalización del sistema energético, incremento de la conectividad y de la interoperabilidad son elementos que están vertebrados por la profunda transformación digital del sistema eléctrico, siendo una muestra de la fuerte interrelación existente entre la transición verde y la digital.

Algunas de las dimensiones consideradas asociadas a las actuaciones son la conectividad, que lleva asociada intrínsecamente la ciberseguridad, la interoperabilidad y la gestión inteligente de la energía, que incluirán en los proyectos el uso de tecnologías como *blockchain*, el IoT (Internet de las cosas) o la inteligencia artificial.



**COHESIÓN SOCIAL  
Y TERRITORIAL**

El adecuado desarrollo de las energías renovables innovadoras, el almacenamiento y el hidrógeno renovable, puede tener importantes beneficios derivados de la generación de empleo, mejora de la actividad económica e innovación en los territorios donde se desarrolla, suponiendo una oportunidad para instalación de proyectos en zonas aisladas contribuyendo a evitar la despoblación rural y a conseguir los objetivos frente al reto demográfico. Se incorporará asimismo atención las necesidades específicas de reactivación de las zonas en proceso de transición justa. La necesidad de empleos especializados en estas tecnologías, así como las actividades relacionadas con la capacitación y formación constituyen también una oportunidad que contribuirá a la mejora de la cohesión social y territorial.

**El PERTE priorizará la selección de proyectos que maximicen la cohesión territorial.**



**IGUALDAD  
DE GÉNERO**

Si bien la tasa de puestos ocupados por mujeres en el sector de las energías renovables es superior al de la industria de petróleo y gas<sup>21</sup>, sigue existiendo una brecha que conlleva el riesgo de que las oportunidades laborales derivadas de las renovables no se repartan de forma equitativa.

Por ello, las medidas de este Plan están comprometidas con el logro de una representación equilibrada entre mujeres y hombres y su participación plena, igualitaria y significativa a todos los niveles, tanto en los órganos de gobierno como en el personal. **Por ello, las líneas de ayuda e inversión incorporarán la perspectiva de género a la hora de seleccionar iniciativas, apoyar su desarrollo e impulsar la plena igualdad de oportunidades.**

<sup>21</sup> IRENA (2019), Renewable Energy: A Gender Perspective. IRENA, Abu Dhabi

Así, los componentes 7, 8, 9 y 10 recogen **las principales reformas** – esto es, instrumentos normativos o estratégicos – previstas en el Marco Estratégico de Energía y Clima **que tienen entre sus objetivos contribuir al impulso de la cadena de valor en transición energética** tanto mediante medidas directas de impulso, como al aportar previsibilidad y certidumbre que incentivan la inversión privada en nuevas tecnologías y con ella la apuesta por nuevas capacidades tecnológicas e industriales:

### REFORMAS ENERGÉTICAS QUE INCLUYEN ENTRE SU OBJETIVOS EL IMPULSO DE LA CADENA DE VALOR

**El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 y la Estrategia de descarbonización a largo plazo 2050** destacan las oportunidades sociales, laborales, industriales, tecnológicas y de I+D de la transición energética.

**La Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética** incluye entre sus principios rectores el desarrollo sostenible, la descarbonización de la economía española, la competitividad de los sectores productivos

**El marco de subastas desplegado por el Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, y el Real Decreto 960/2020, de 3 de noviembre**, establece la fijación de criterios exigibles como el impacto positivo sobre el empleo local y la cadena de valor industrial asociada al territorio.

**El Real Decreto-ley 17/2019, de 22 de noviembre**, establece que la capacidad de conexión a la red eléctrica que se libera con el cierre de centrales térmicas se otorgará a los proyectos que maximicen beneficios medioambientales y sociales, incluyendo el impulso de la cadena de valor y la reindustrialización del territorio.

#### HOJA DE RUTA DEL HIDRÓGENO: UNA APUESTA POR EL HIDRÓGENO RENOVABLE

Posicionar España como referente en la innovación y desarrollo de tecnología, así como en la producción y aprovechamiento del hidrógeno renovable teniendo en cuenta el potencial renovable de nuestro país.

#### ESTRATEGIA DE ALMACENAMIENTO ENERGÉTICO

Asegurar el despliegue efectivo de la flexibilidad y el almacenamiento como habilitadores de la transición energética, aprovechando las oportunidades de cadena de valor asociadas.

#### HOJA DE RUTA PARA EL DESARROLLO DE LA EÓLICA MARINA Y DE LAS ENERGÍAS DEL MAR

Priorizar el I+D y el aprovechamiento de las oportunidades que ofrece este desarrollo a toda la cadena de valor, incluyendo los sectores eólicos y naval.

#### HOJA DE RUTA DEL BIOGÁS

Identificar el potencial y activar el despliegue del biogás.

#### HOJA DE RUTA DEL AUTOCONSUMO

Identificar el potencial y las barreras al despliegue del autoconsumo energética, así como las medidas necesarias para asegurar su despliegue en los ámbitos doméstico, industrial y servicios.

#### ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN 2021-2027

Las herramientas de financiación de la I+D+I se orientan e incentivan hacia el “clima, energía y movilidad” que se define como una de las cinco áreas estratégicas de la EECTI.

Ilustración 10: Oportunidades de cadena de valor identificadas en el Marco Estratégico de Energía y Clima

Estas reformas sientan las bases y el marco en el cual se desarrollan las inversiones objeto de este PERTE durante los próximos años y que se detallan, en los próximos apartados de este documento.

Por último, los componentes 7, 8 y 9 contienen otras líneas de impulso dirigidas al **estímulo de la demanda** de soluciones para la transición energética, **de carácter más capilar** para maximizar las oportunidades para hogares, administraciones, PYMEs y autónomos, como pueden ser las ayudas a la adquisición de instalaciones de autoconsumo, almacenamiento detrás del contador, el desarrollo de comunidades energéticas o criterios específicos dirigidos específicamente a municipios y núcleos de reducido tamaño como herramienta para abordar el Reto Demográfico. Se trata de medidas complementarias y sinérgicas a este PERTE: el objetivo de éste es desarrollar y consolidar la cadena de valor y capacidades nacionales y europeas que puedan ofrecer las soluciones incentivadas con estas otras líneas, que propiciarán un efecto de arrastre para la generación de soluciones tecnológicas innovadoras que habiliten el despliegue de las instalaciones.

Por último, al impulsar las bases para el impulso de la cadena de valor en transición energética, este PERTE contribuye a las sinergias identificadas de forma transversal en otros componentes en la Tabla 1.

# 4.

## Estructura del PERTE

Para lograr los objetivos descritos en el apartado 2, el PERTE ERHA se articula sobre cuatro grandes bloques de actuación:



## Medidas transformadoras

Se trata de los principales instrumentos de inversión contenidos en este PERTE, que abordan una o varias de las siguientes etapas en torno a la cadena de valor de la transición energética y su integración en los distintos sectores:



### FASE I: I+D

Las actuaciones e inversiones en esta fase buscan desarrollar y consolidar la investigación y desarrollo. Forman parte de esta etapa los **proyectos de investigación aplicada, desarrollo experimental y bancos de ensayo o nuevas capacidades en el ecosistema de I+D.**

### FASE II: CAPACIDADES

Esta segunda etapa busca convertir la I+D en capacidades tecnológicas, industriales o de modelo de negocio específicas, que puedan dar respuesta a las necesidades domésticas o de exportación. Las actuaciones objeto de inversión en esta etapa incluyen la **inversión en nuevas líneas o capacidades de fabricación** de componentes, **la inversión pública en empresas** con base tecnológica (*start-ups, spin-offs*) o en PYMEs para impulsar su crecimiento **y ayuda al desarrollo de nuevos modelos de negocio.**

### FASE III: DESPLIEGUE

La tercera etapa supone el **despliegue de los sistemas a escala comercial**, demostrando con proyectos reales las capacidades desarrolladas en España y contribuyendo, además, a un cambio de la matriz energética, en línea con el cumplimiento de los objetivos del Marco Estratégico de Energía y Clima y del PRTR.

## —> Elementos transversales

De forma transversal a las tres fases identificadas, se establecen los siguientes elementos habilitadores que estarán presentes en las distintas actuaciones:

**1. Formación y capacitación:** Es necesaria la formación y capacitación del capital humano relativo tanto para el impulso de nuevas tecnologías y desarrollos en el marco del PERTE, como para el adecuado aprovechamiento de las oportunidades laborales y sociales de este Plan y de la transición energética en conjunto. **Por ello, las actuaciones deberán incorporar elementos de formación, capacitación o sensibilización que contribuyan a estos objetivos.**

.....

**2. Prospectiva y encaje en el marco estratégico:** Las actuaciones que formen parte del PERTE deben tener en cuenta la senda hacia la neutralidad climática y enmarcarse en las necesidades, retos u oportunidades de esta senda, en línea con lo establecido en el marco estratégico de energía y clima y en el PRTR. Para ello será necesario llevar a cabo estudios de detalle o ejercicios de prospectiva que demuestren en qué medida la propuesta contribuye a dar respuesta a estas necesidades, retos u oportunidades.

.....

**3. No causar un perjuicio significativo al medioambiente:** Será imprescindible cumplir con este principio, de acuerdo a la normativa existente y a las Guías publicadas por la Comisión Europea y el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico<sup>22</sup>.

Junto con las medidas transformadoras, en este PERTE se incluyen:

- **Energía NextGen:** Un marco de seguimiento de proyectos integrales en transición energética que combinen distintos instrumentos del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia para lograr avances significativos en transición energética en ámbitos sectoriales o económicos concretos. Se trata de poner en valor el esfuerzo realizado por entidades de la sociedad civil o sectores empresariales que movilicen distintos instrumentos del Plan de Recuperación para construir o ejecutar un plan estratégico o integral que va más allá de la suma de sus partes.
- **17 medidas facilitadoras** en cuatro grandes áreas de actuación que contribuyen a los objetivos del PERTE generando un entorno tecnológico o de capacidades humanas, así como estimulando inversiones desde el lado de la demanda, que generen efecto tractor sobre las capacidades y cadena de valor que se pretenden desarrollar y consolidar, integrándolas en los sectores productivos.
- El desarrollo de un **sistema de seguimiento, evaluación y puesta en valor de las capacidades, conocimientos y cadena de valor en transición energética**, que permita cuantificar el impacto de este PERTE así como del sector de la transición energética a la economía y al empleo, y generar un sello de calidad asociado a la cadena de valor nacional que permita dar a conocer el portfolio de empresas, capacidades y tecnologías de diseño y fabricación españolas a consumidores e inversores a nivel nacional, europeo e internacional.

<sup>22</sup> Reglamento de Taxonomía, Guía Técnica DNSH de la Comisión Europea y Guía DNSH del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico: <https://www.miteco.gob.es/es/ministerio/recuperacion-transformacion-resiliencia/transicion-verde/default.aspx>

# 5.

## Distintivo y caracterización de la cadena de valor de la transición energética

Para hacer un adecuado seguimiento de las políticas y medidas, son necesarias herramientas para caracterizar la **aportación de la transición energética al conjunto de la economía más allá del propio cambio sobre la matriz energética del país, analizando el impacto en el área de actividad en sí misma.**

Las distintas hojas de ruta o estrategias que componen el Marco Estratégico de Energía y Clima ya han analizado cualitativamente las oportunidades y fortalezas de nuestro país a lo largo de las distintas cadenas de valor (Ilustración 10). Con el objetivo de aprovechar estas oportunidades, se han diseñado distintas políticas y medidas para obtener una mayor transparencia de las cadenas de suministro, así como de los impactos directos e indirectos de los proyectos que son objeto de apoyo público:

- El nuevo modelo de subastas de renovables (previsto en el Componente 7, Reforma 1 del PRTR) obliga a los adjudicatarios de la subasta a publicar un plan estratégico<sup>23</sup> que incluya las estrategias de compras y contratación, el impacto sobre el empleo y la cadena de valor industrial y una estrategia de economía circular vinculada al tratamiento de los equipos al final de su vida útil.
- Los programas de ayuda al autoconsumo y almacenamiento detrás del contador en el marco de los Componentes 7 y 8<sup>24</sup>, así como el programa DUS 5.000 dirigido a municipios pequeños en el marco del Componente 2<sup>25</sup>, establecen que los adjudicatarios de determinadas instalaciones deberán publicar planes similares.

Sin embargo, al contrario que en otros ámbitos de actividad, **no existe actualmente un sistema ágil y comúnmente aceptado que permita identificar el origen español (“*made and designed in Spain*”) o europeo de los componentes, las tecnologías o las soluciones en materia de transición energética** y las oportunidades que esto puede proporcionar en cuanto a confiabilidad de los componentes, su huella de carbono e impacto ambiental o garantías ligadas a derechos laborales en origen.

Por ello, en el marco de este PERTE se desarrollará un **sistema de clasificación, seguimiento y sello de calidad**, abierto a las empresas españolas o con actividad en territorio español, que permita la puesta en valor de las capacidades de conocimiento, tecnológicas, industriales o de modelo de negocio en la transición energética en nuestro país.

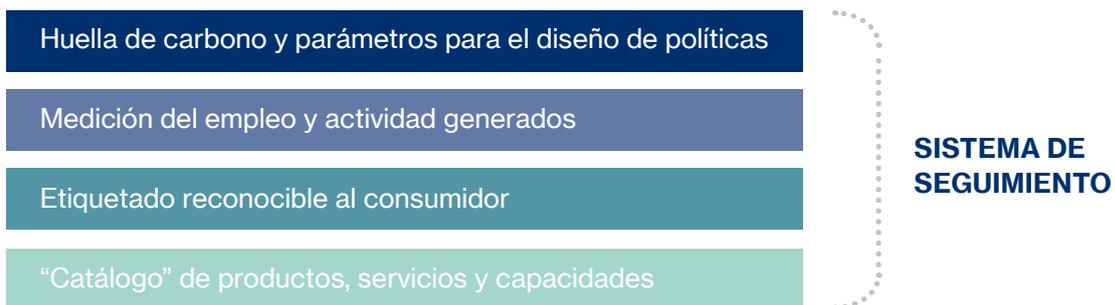
<sup>23</sup> <https://energia.gob.es/renovables/regimen-economico/Paginas/subasta-26-enero-2021.aspx>

<sup>24</sup> Real Decreto 477/2021, de 29 de junio: [https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2021-10824](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2021-10824)

<sup>25</sup> Real Decreto 692/2021, de 3 de agosto: [https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2021-13269](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2021-13269)

Esta caracterización permitirá identificar sinergias que permitan contribuir a los objetivos de este PERTE e informar mejor la toma de decisiones en los ámbitos público y privado, permitiendo:

- a. Caracterizar los parámetros de valor añadido y excelencia que represente la cadena de valor nacional y europea, permitiendo servir como base para la toma de decisiones de política energética e industrial.
- b. Hacer un seguimiento más particularizado de la capacidad tractora del sector sobre el empleo y actividad económica en el país.
- c. Generar un etiquetado reconocible tanto al consumidor final como a clientes corporativos que buscan integrar en su cadena de suministro proveedores sostenibles, fiables y cercanos.
- d. Catalogar los productos, servicios y capacidades de la cadena de valor de cara a su puesta en valor en los mercados nacional, europeo e internacional.



# 6. Medidas transformadoras y medidas transversales

---

El PERTE de **Energías Renovables, Hidrógeno Renovable y Almacenamiento** se vehicula mediante distintos instrumentos que permitirán cumplir con los objetivos establecidos, incluyendo líneas de ayudas y de préstamos, inversión directa en iniciativas, empresas, centros tecnológicos y proyectos, así como actuaciones de impulso desde la administración, incluyendo herramientas de contratación pública.

El diseño de los instrumentos se construye sobre las prioridades, hitos y objetivos establecidos en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. También han enriquecido el diseño de estos instrumentos las aportaciones recibidas en el marco de las sucesivas “Manifestaciones de Interés” lanzadas con anterioridad a la redacción definitiva del Plan a modo de consulta previa, en las que cualquier agente pudo remitir propuestas o iniciativas para que el Gobierno pudiera contar con la información necesaria para garantizar la eficacia del Plan. Las aportaciones permitieron identificar:

- La madurez tecnológica de la cadena de valor en España.
- Las diferentes tipologías de proyectos en fase conceptual, así como aquellos otros que se encontraban ya en desarrollo.
- Los plazos de ejecución o distribución geográfica de potenciales proyectos.
- Las principales áreas donde se requiere un mayor esfuerzo económico (*funding gap*) para facilitar que los proyectos previstos se lleven a término.
- La alineación y contribución a los objetivos de descarbonización de nuestro país.
- La diversidad de actores públicos y privados dispuestos a implicarse en potenciales proyectos, colaboración público-privada, y del ecosistema de I+D+i.

Estos parámetros han contribuido al diseño de los distintos instrumentos de apoyo que seleccionarán los proyectos e iniciativas a apoyar de acuerdo con criterios de publicidad, transparencia, concurrencia, objetividad, igualdad y no discriminación, según lo descrito en este apartado.

En este sentido, si bien cada convocatoria podrá incluir elementos distintos en función de la especificidad de las actuaciones y sectores objeto de la ayuda, **se establecen los siguientes criterios comunes para la selección y priorización de proyectos. Estos criterios estarán presentes en cada uno de los instrumentos que conforman este PERTE:**



Ilustración 11: Criterios de selección comunes del PERTE

**Los distintos instrumentos que articulará este PERTE serán compatibles con el marco europeo de ayudas de estado.** Con carácter general, los esquemas de ayudas, cuando vayan dirigidos a entidades que ofrecen bienes y servicios en el mercado, se ajustarán al Reglamento General de Exención por Categorías<sup>26</sup>, principalmente como ayudas para la protección del medio ambiente, articulados mediante convocatorias de concurrencia competitiva de gestión por parte del IDAE, adscrito a la Secretaría de Estado de Energía del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. No obstante, en algunos casos, el volumen de inversión o la naturaleza de las inversiones hará necesaria la notificación de los esquemas de ayuda, tal como se indica en el resumen de los instrumentos indicado en la Ilustración 12. Por su parte, en cuanto a las inversiones directas, se realizarán *pari passu* por entidades públicas y privadas, cumpliendo condiciones de mercado, por lo que no constituye Ayuda de Estado. A partir de estos criterios, a continuación, se enumeran los distintos instrumentos previstos en el marco de este PERTE.

<sup>26</sup> Reglamento (UE) n.º 651/2014 de la Comisión, de 17 de junio de 2014, por el que se declaran determinadas categorías de ayudas compatibles con el mercado interior en aplicación de los artículos 107 y 108 del Tratado

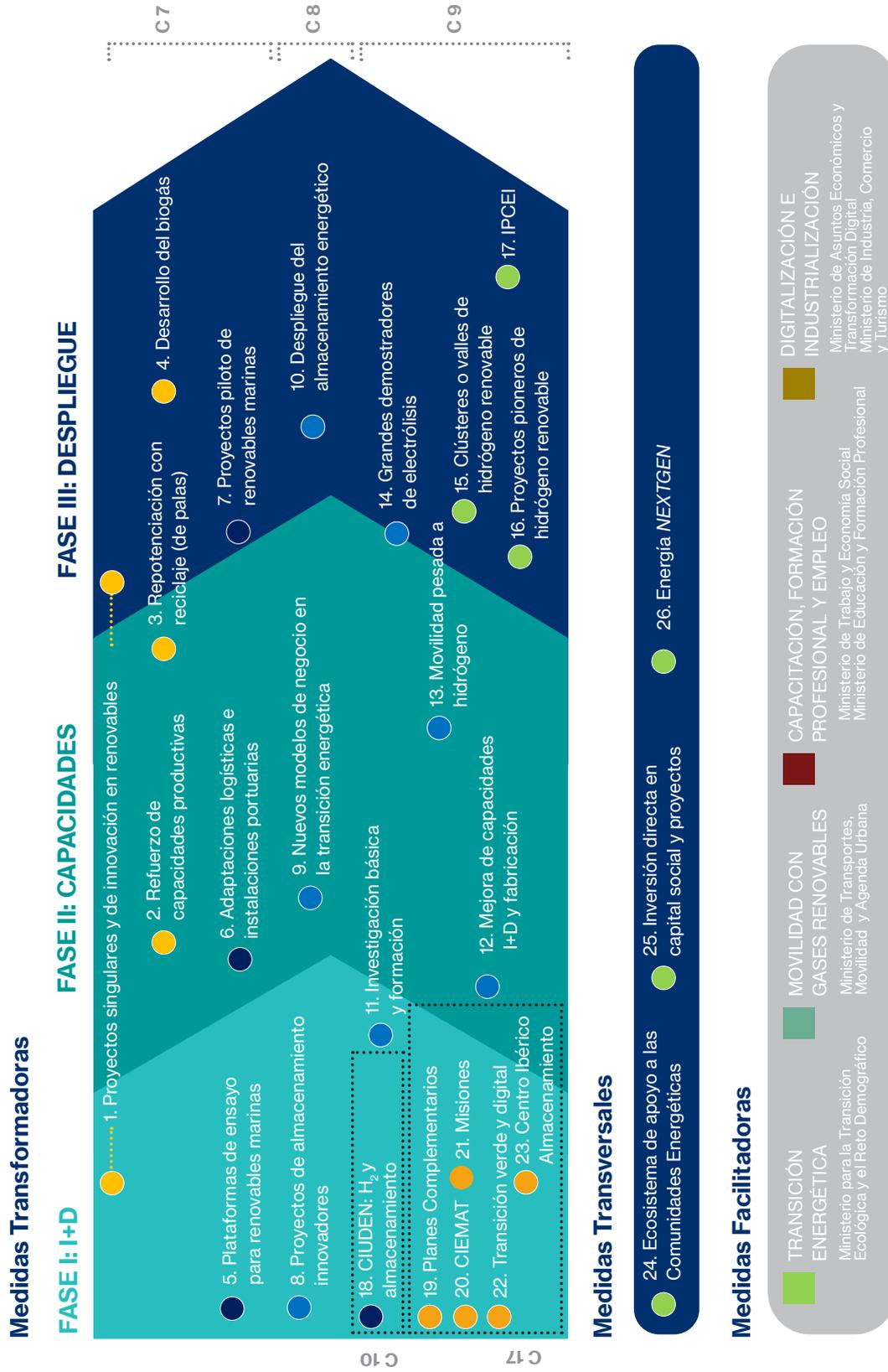
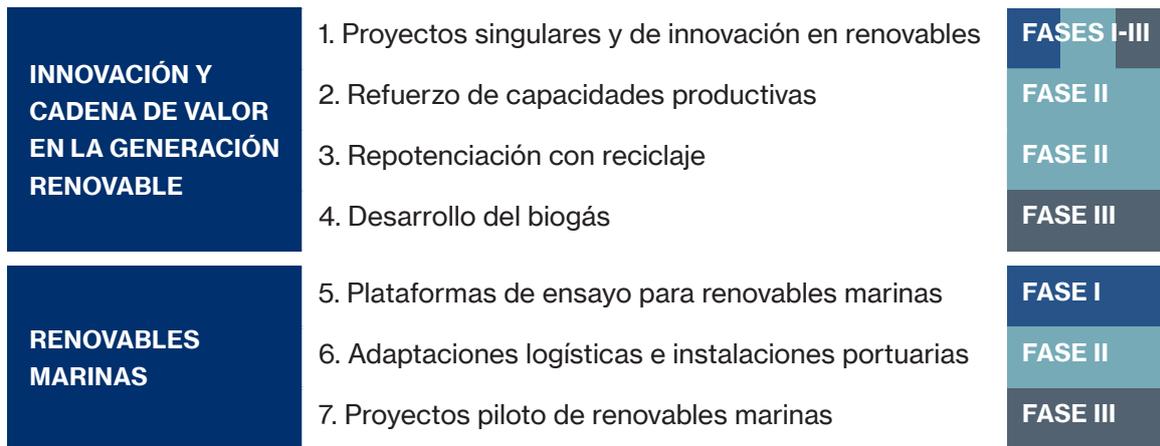


Ilustración 12: Mapa de instrumentos de apoyo en el PERTE

→ 6.1 Componente 7: Despliegue e integración de renovables

A continuación se indican aquellos instrumentos y medidas, de los previstos en la componente 7 que forman parte del PERTE, así como la Fase de desarrollo a la que pertenecen de acuerdo con la descripción indicada en el apartado 5. Estos instrumentos se articulan en dos bloques principales de actuación:



**INNOVACIÓN Y CADENA DE VALOR EN LA GENERACIÓN RENOVABLE**

Los instrumentos previstos en este bloque tienen como finalidad impulsar de manera integral la cadena de valor innovadora y de conocimiento de las energías renovables contemplando la totalidad de su ciclo de vida.

Existen sinergias con un potencial PERTE de Economía Circular, que incluye entre sus sectores prioritarios la reutilización, tratamiento y reciclaje de materias en el ámbito de las energías renovables.

**1. Proyectos singulares y de innovación en renovables**

FASE I

FASE II

FASE III

**→ Objetivo**

Mantener una posición de competitividad y autonomía estratégica en el ámbito de las renovables requiere de la capacidad de continuar innovando, tanto a nivel de tecnologías, como en modelo de negocio o su adecuada integración en el territorio o en sectores productivos.

---

**→ Medida**

Líneas de apoyo para proyectos de innovación en energías renovables, desde la demostración de nuevas tecnologías al despliegue de proyectos pioneros o singulares en este ámbito. Para ello, se podrán apoyar proyectos que puedan incluir las siguientes categorías:

- Bancos de pruebas o laboratorios para la demostración de nuevas tecnologías de generación renovable.
- Nuevos prototipos de tecnologías o técnicas que permitan un mejor aprovechamiento del recurso renovable o del territorio.
- Proyectos que integren el aprovechamiento de distintas fuentes o formas de energía renovable, como la hibridación de generación eléctrica y térmica.
- Nuevos proyectos innovadores, o modernización de proyectos existentes, que permitan minimizar su afección ambiental o mejorar la integración en el territorio o actividades agrarias, incorporación en espacios degradados, etc.
- Investigación y aprovechamiento de geotermia de alta temperatura.
- Proyectos piloto para nuevos modelos de negocio que permitan escalar rápidamente el despliegue de renovables integrado en procesos productivos o edificación, o la inclusión en el despliegue renovable de en ámbitos territoriales o sectores de la población hasta ahora infrarrepresentados.

## 2. Refuerzo de capacidades productivas

FASE I

FASE II

FASE III

### → Objetivo

Como se indica en los primeros apartados de este documento, si bien España cuenta con un buen posicionamiento en las distintas cadenas de valor de las energías renovables, es necesario invertir en la mejora de las capacidades productivas de cara a reforzar la cadena de valor de las energías renovables, así como en su correcta integración en sectores productivos y otros ámbitos de consumo energético, mejorando la autonomía estratégica del país y de la Unión Europea en un ámbito tan clave para el desarrollo económico.

### → Medida

Apoyo al establecimiento de nuevas instalaciones o líneas de fabricación de componentes asociados a las renovables, la mejora de equipamientos en los centros productivos, refuerzo de capacidades tecnológicas e industriales, y refuerzo de su aplicación a los sectores económico, doméstico y público. En este sentido, apoyará también el apoyo de nuevos modelos de negocio vinculados a las renovables que faciliten dicha aplicación.

Incluirá una diagnosis y el lanzamiento de mecanismos de coordinación y acompañamiento de los sectores industriales, su puesta en valor ante los mercados nacional e internacional, y la generación de sinergias que permitan reforzar y consolidar la cadena de valor en nuestro país.

## 3. Repotenciación con reciclaje

FASE I

FASE II

FASE III

### → Objetivo

Durante la década 2021-2030, un número muy significativo de parques eólicos en nuestro país llegarán al final de su vida útil. El objetivo de esta medida es la repotenciación o remaquinación de este parque de proyectos, permitiendo un mejor aprovechamiento energético de los emplazamientos con mejor recurso eólico mediante la sustitución de máquinas obsoletas por nuevos modelos.

El **proceso de repotenciación o remaquinación es en sí mismo una oportunidad para mejorar la integración paisajística y ambiental de las renovables** en estos emplazamientos, puesto que el desarrollo técnico y tecnológico conllevan una reducción del número de máquinas para la misma energía generada y mejores mecanismos de integración con la avifauna y los valores ambientales del entorno. Además, la nueva tecnología permite optimizar el aprovechamiento de las redes eléctricas, contribuyendo también así a una mayor penetración renovable. Por último, el proceso de repotenciación o remaquinación permitirá generar efecto tractor sobre la consolidada cadena de valor de la energía eólica en nuestro país (ver Ilustración 7).

**No obstante, esta medida pretende impulsar la aplicación de criterios de economía circular “de excelencia” en el desmantelamiento de las instalaciones eólicas existentes, así como inversiones en mejora ambiental y territorial como parte esencial del proyecto de repotenciación.**

En particular, si bien una parte significativa de materiales de los aerogeneradores disponen ya de técnicas de reciclado sostenibles por su tipología y material, con mercados secundarios ya existentes y viables (principalmente acero, pero también material electrónico), es fundamental avanzar en soluciones comerciales que permitan el reciclaje de las palas de los aerogeneradores, normalmente compuestas por en torno a un 80% de materiales compuestos (que a su vez se componen por un 50% de fibra de vidrio o de carbono y otro 50% de resinas *epoxy*) y un 20% de materiales como maderas, espumas y metales. Actualmente, los materiales compuestos no cuentan con procesos de reciclaje establecidos a suficiente escala, y es precisamente este punto el principal objetivo de esta iniciativa.

---

→ **Medida**

De forma coordinada con un futuro PERTE de Economía Circular, se apoyará la repotenciación o remaquinación de proyectos eólicos hacia el final de su vida útil, condicionando el apoyo a la utilización de tecnologías o sistemas que permitan el reciclaje y adecuado tratamiento de las palas para dotar al material de una segunda vida –y potencialmente de otros componentes a partir de materiales compuestos – y la inversión en mejoras de integración ambiental, territorial, agraria o social de los proyectos en su entorno.

#### 4. Desarrollo del biogás

FASE I

FASE II

FASE III

→ **Objetivo**

En línea con la Estrategia de Economía Circular, la Hoja de Ruta del Biogás prevé una serie de actuaciones de apoyo a la implementación de las iniciativas incluidas en la misma. El desarrollo del biogás permite por un lado dar tratamiento a residuos que de otra forma no lo tendrían, pero también aprovechar para generar una energía térmica con una gran versatilidad.

La producción de biogás así como la utilización de ciertos sustratos o algunas aplicaciones para obtener otros productos de alto valor añadido distintos o adicionales al CH<sub>4</sub> son proyectos con elementos de innovación. El desarrollo del biogás mediante digestión anaerobia es un claro caso de economía circular ya que el residuo se convierte en recurso y se evita la entrada de nuevos materiales.

---

→ **Medida**

Esquema de ayuda a la inversión a los proyectos de biogás con sustratos procedentes de cualquier actividad agropecuaria, agroindustrial, de la industria alimentaria o de tratamiento de residuos.

## RENOVABLES MARINAS

La “Hoja de Ruta para el desarrollo de la Eólica Marina y de las Energías del Mar en España” se fija cuatro objetivos principales, de los cuales dos se encuentran plenamente integrados con los objetivos de este PERTE:

1. Establecerse como polo de referencia europeo para el desarrollo tecnológico, de I+D+i y prueba de nuevas soluciones tecnológicas offshore.
2. Ser un referente internacional y europeo en capacidades industriales, respaldando, apoyando y fortaleciendo la cadena de valor asociada al despliegue de las energías renovables marinas, tratando de crear un mercado interno favorable para potenciar las condiciones logísticas y de acompañamiento a empresas asociadas a un sector estratégico a nivel global.

El PERTE permite contribuir de forma anticipada a los objetivos fijados en la Hoja de Ruta mediante el apoyo al desarrollo y ensayo de nuevos conceptos tecnológicos relacionados con las energías renovables en entorno marino, aprovechando las potencialidades existentes en los agentes desarrolladores y en el tejido industrial español, aprovechando al tiempo para generar un sistema de medición y seguimiento de las condiciones medioambientales marinas.

Para lograr este objetivo, este bloque se estructura en tres elementos:

### 5. Plataformas de ensayo para renovables marinas

#### FASE I

#### FASE II

#### FASE III

#### → Objetivo

Las renovables marinas se encuentran en un estadio de desarrollo tecnológico anterior a sus equivalentes terrestres, por la mayor complejidad del medio marino y, en particular, el carácter todavía incipiente de las tecnologías flotantes, necesarias para un despliegue generalizado más allá de zonas de aguas someras. Para el rápido desarrollo de nuevas tecnologías es necesario contar con plataformas de ensayo que permitan probar prototipos en condiciones reales y demostrar así su viabilidad.

Si bien, como indica la Hoja de Ruta, España ya es puntera a nivel europeo en plataformas de ensayo, es necesario reforzar estas instalaciones para dar respuesta a la creciente demanda, así como permitir la demostración de sistemas cada vez más relevantes en cuanto a potencia.

#### → Medida

Apoyo, mediante subvenciones a fondo perdido e inversiones en capital, a:

- La mejora, potenciación y refuerzo de las infraestructuras de ensayos ya existentes en la geografía española.
- Adicionalmente, también se abrirá la puerta a la creación de nuevas plataformas de ensayo adaptadas al creciente escalado tecnológico relacionado con el aprovechamiento de las energías renovables en emplazamientos marinos.

## 6. Adaptaciones logísticas e instalaciones portuarias

FASE I

FASE II

FASE III

### → Objetivo

Los puertos españoles cuentan con una ubicación estratégica y son ya foro de encuentro naval y multisectorial. Todo ello les convierte en potenciales agentes dinamizadores que pueden ejercer un carácter tractor sobre la cadena de valor, atrayendo proyectos de elevado valor añadido en el despliegue de las energías renovables marinas y la consolidación de empleo ligado a las actividades en el mar.

En este sentido, es necesaria la adaptación de las infraestructuras portuarias para que puedan alojar y realizar, con visión estratégica consolidada en el largo plazo, actividades relacionadas con el desarrollo de las energías renovables marinas, como el ensamblaje de aerogeneradores, fabricación de plataformas y estructuras, almacenamiento de material, potenciación de redes eléctricas y energéticas a partir de la generación renovable, etc.

### → Medida

Inversiones y subvenciones a fondo perdido en las infraestructuras portuarias en puertos que se determinen idóneos para el despliegue de la energía eólica marina y energías del mar.

## 7. Proyectos piloto de renovables marinas

FASE I

FASE II

FASE III

### → Objetivo

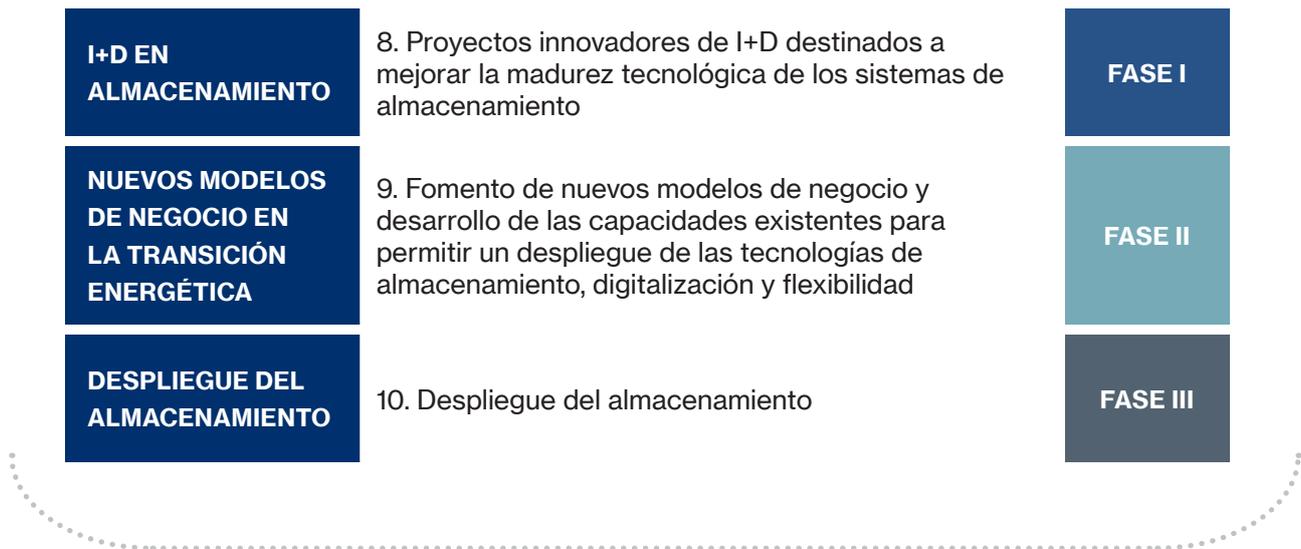
Además de contar con los espacios de demostración tecnológica y las infraestructuras y capacidades logísticas, es necesario el apoyo a los proyectos de I+D+i de los desarrolladores tecnológicos del sector de las renovables marinas, para que puedan implantar y ensayar sus proyectos piloto en los bancos de ensayo reforzados y de nueva creación en las costas y aguas españolas.

### → Medida

Actuaciones de impulso, mediante ayudas a fondo perdido y la inversión en sociedades, proyectos e iniciativas, a actuaciones que incluirán la de prototipos de energía eólica marina, de las olas o las mareas, de solar fotovoltaica flotante o híbridas tecnológicas, en puertos y otras ubicaciones, o pequeños parques experimentales o demostrativos. En todo caso, es necesario el cumplimiento los procedimientos administrativos establecidos para la consecución de permisos y autorizaciones.

→ **6.2 Componente 8: Infraestructuras eléctricas, promoción de redes inteligentes y despliegue de la flexibilidad y el almacenamiento**

La contribución del componente 8 al PERTE se estructura en los siguientes bloques de actuación e instrumentos:



→ **Objetivo**

Para una integración de renovables adecuada y eficiente en un sistema 100% renovable, es necesario favorecer el desarrollo de nuevas tecnologías, o la mejora de las mismas, de manera que el despliegue del almacenamiento avance en su curva de madurez tecnológica, sea más eficiente en costes, dé mejores servicios y características técnicas al sistema, así como que favorezca la formación de externalidades positivas tecnológicas, de conocimiento, de políticas económica, social, y medioambiental.

→ **Medida**

Apoyo al desarrollo de proyectos de I+D innovadores de almacenamiento energético. Se incluyen dentro de este instrumento proyectos de desarrollo experimental, con pilotos comerciales, así como proyectos de investigación aplicada para almacenamiento energético. Se podrán dar ayudas para proyectos de tecnologías que no estén maduras comercialmente, incluyendo, como ejemplos, entre otros: sistemas electroquímicos: baterías de flujo, baterías de litio ultra-rápidas; térmicos: silicio fundido, hibridación termosolar-biomasa con módulos de tecnologías poco probadas comercialmente; mecánicos: CAES; así como hibridación de distintas tecnologías.

Además, se fortalecerá la formación y la capacitación en actividades vinculadas al almacenamiento energético.

## NUEVOS MODELOS DE NEGOCIO EN LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA

### 9. Nuevos modelos de negocio en la transición energética, incluidos en la cadena de valor y en el ciclo de vida de los sistemas de almacenamiento

FASE I

FASE II

FASE III

#### → Objetivo

El objetivo es promover actuaciones que doten de flexibilidad al sistema eléctrico y ayuden a optimizar la generación renovable y la participación activa en la red y en los mercados energéticos, así como reforzar la industria nacional para conseguir el despliegue del almacenamiento a lo largo de toda la cadena de valor. Además, estos nuevos modelos de negocio facilitan que los consumidores puedan participar de una forma más directa en la gestión de su energía.

#### → Medida

Inversiones y mecanismos de apoyo dirigidos a la promoción de nuevos modelos de negocio para la transición energética relacionados con el despliegue del almacenamiento, la gestión de la demanda, la agregación, los servicios de flexibilidad y la gestión inteligente de datos. Las actuaciones que se pretende impulsar son diversas, y podrían encajar dentro de los siguientes ámbitos:

- Apoyo a la implantación en el mercado y a la integración en el sistema eléctrico de nuevos agregadores de demanda, especialmente agregadores independientes.
- Iniciativas de digitalización que promuevan la instalación de equipos de medida en tiempo real, los centros de control y comunicación y las plataformas de agregación, así como la inserción en el sistema eléctrico de recursos energéticos distribuidos a través de sistemas inteligentes.
- Proyectos de gestión de la demanda dirigidos a distintos perfiles de consumidores.
- Despliegue del almacenamiento a lo largo de toda la cadena de valor.
- Servicios innovadores relacionados con el almacenamiento y la gestión de la energía que impulsen el papel activo de los consumidores.
- Apoyo a proyectos lanzados por *start-ups* o iniciativas innovadoras en el ámbito energético.
- Formación y capacitación del talento.

## DESPLIEGUE DEL ALMACENAMIENTO

### 10. Despliegue del almacenamiento energético

FASE I

FASE II

FASE III

#### → Objetivo

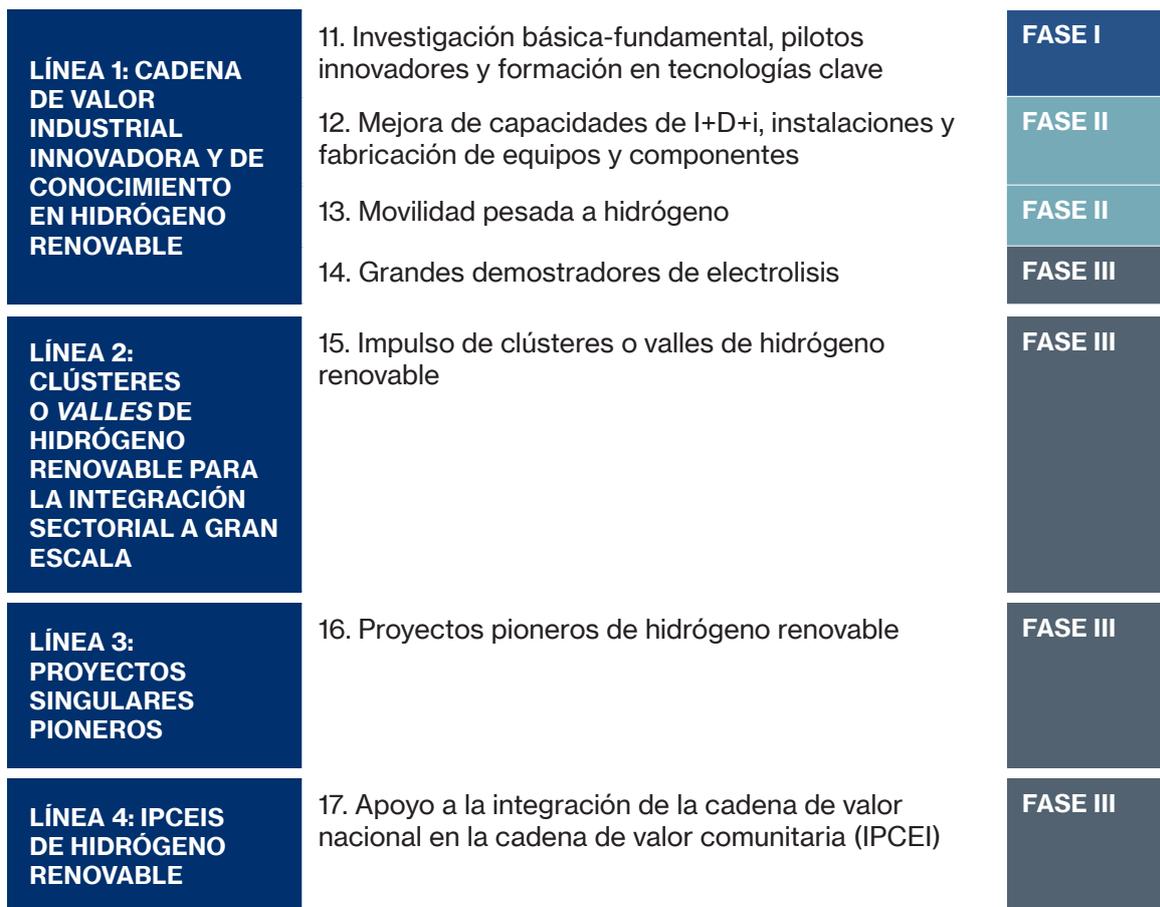
El objetivo es fomentar el despliegue del almacenamiento energético, con vistas a la consecución de los objetivos de la Estrategia de almacenamiento energético que ascienden a 20 GW de capacidad de almacenamiento en 2030, maximizando los servicios provistos al sistema energético y las externalidades positivas, particularmente los efectos en cadenas de valor locales, desde un punto de vista de la máxima eficiencia económica en costes.

#### → Medida

Se incluyen dentro de este instrumento intervenciones tanto en instalaciones de almacenamiento *stand-alone*, como en hibridación con plantas de producción renovables, existentes y de nueva construcción. A nivel de mix tecnológico, se procederá a un procedimiento de concurrencia competitiva tecnológicamente neutro, pero que tenga en cuenta las características técnicas y servicios que cada tecnología provee al sistema, para que el mix resultante sea el más adecuado y que permita una mayor integración de energías renovables. Para el adecuado despliegue del almacenamiento será necesario el fortalecimiento de la formación y capacitación.

### → 6.3 Componente 9: Hidrógeno renovable, un proyecto país

Las inversiones específicas de la Componente 9, bajo el título *Hoja de ruta del hidrógeno renovable y su integración sectorial*, se articulan en torno a cuatro líneas, que a su vez se componen de los siguientes instrumentos:



#### LÍNEA 1 CADENA DE VALOR INDUSTRIAL

Esta línea de actuación tiene como finalidad impulsar de manera integral la cadena de valor innovadora y de conocimiento del hidrógeno renovable mediante el apoyo a la creación de capacidades y el avance/ desarrollo de tecnología (I+D+i, demostraciones, prototipos), abordando instrumentos en cada una de las tres fases que caracterizan el PERTE. Para ello, será necesario fomentar la colaboración de PYMEs globales altamente especializadas con centros tecnológicos, centros, consorcios e instituciones del Ministerio de Ciencia e Innovación, y laboratorios de excelencia en el conocimiento y se tendrán en cuenta los aspectos de sostenibilidad de las cadenas de valor.

Con carácter general, para esta línea se contempla para la movilización de los fondos a través de ayudas centralizadas, en régimen de **concurencia competitiva**, con unas bases jurídicas al amparo, entre otros, del artículo 25 y del artículo 41 del **Reglamento General de Exención por Categorías (RGEC)**.

El desarrollo de esta línea 1 se articula en torno a cuatro ejes fundamentales, que permiten asociar los instrumentos a las distintas etapas de la cadena de valor del hidrógeno renovable. En concreto, los ejes incluidos en la línea 1 son los siguientes:

### 11. Investigación básica-fundamental, pilotos innovadores y formación en tecnologías clave

FASE I

FASE II

FASE III

#### → **Objetivo**

Impulso de la cadena de valor del hidrógeno renovable desde la generación hasta el almacenamiento, al transporte y la distribución, así como las aplicaciones finales.

Adicionalmente, este instrumento busca apoyar los aspectos educativos y de formación en (nuevas) habilidades y competencias profesionales, necesarios en el desarrollo de una nueva industria entorno al hidrógeno renovable. La coordinación de la formación profesional con la formación científica y con una perspectiva nacional e internacional que apueste por una formación continua en el campo de las tecnologías del hidrógeno renovable, permitirá facilitar el camino de trabajadores individuales y de empresas en el manejo y la adopción de tecnologías de hidrógeno de forma eficiente y segura.

#### → **Medida**

Este instrumento incluye la **investigación básica** - orientada a aplicaciones - **que sienta las bases de un futuro desarrollo en tecnologías habilitadoras clave y pueda impulsar cambios disruptivos**. La fórmula óptima perseguida son proyectos colaborativos en formato consorciado entre el sector empresarial (ámbito privado) con especial énfasis en PYMEs y la comunidad científica (Centros tecnológicos y/o de I+D, Laboratorios, Universidades, Centros de Excelencia, centros, consorcios e instituciones del Ministerio de Ciencia e Innovación, etc).

Entre las posibles actuaciones subvencionables se incluyen el avance en electrolizadores de mayores prestaciones en tecnologías menos maduras (ej: AEM y SOEC), producción de hidrógeno en base a bio-procesos, fotosíntesis artificial (foto-electro catálisis - PEC), avances en materiales, nuevas pilas de combustible, sistemas de almacenamiento de hidrógeno entre otros.

En cuanto a la formación, entre las actuaciones que se pueden incluir en esta medida, se contempla el **apoyo al establecimiento de Centros de Excelencia (CoE, Centre of Excellence) asociados a instituciones de investigación de carácter no universitario o la apuesta por impartir conocimiento y habilidades en Centro de Formación Profesional vinculados a la fabricación, operación y mantenimiento, incluyendo personal en fábricas, líneas de montaje y talleres de servicio** (ej: vehículos tipo FCEV).

## 12. Mejora de capacidades de I+D+i, instalaciones y fabricación de equipos y componentes

FASE I

FASE II

FASE III

### → Objetivo

El objeto de este eje es impulsar las actuaciones de los centros tecnológicos y empresas que actualmente cuentan con líneas de trabajo sobre hidrógeno renovable y que precisan escalar sus actividades para poder acompañar el crecimiento esperado del sector.

### → Medida

Se enmarcan dentro de este instrumento, el **estímulo a instalaciones de ensayo de componentes, sistemas y equipos auxiliares** relacionados con el entorno de uso del hidrógeno tales como sensores, detectores, instrumentos de metrología, regulación, medición; también las instalaciones relacionadas con ensayos y validación de sistemas de compresión, almacenamiento y dispensado de hidrógeno en hidrogeneras o estaciones de distribución (ej: enfriadores integrados). En particular, se apoyarán instalaciones y equipos de fabricación de otros equipos, componentes o sistemas asociados con:

- La producción de hidrógeno renovable mediante electrólisis;
- El acondicionamiento, transporte y distribución de hidrógeno de manera dedicada, en forma comprimida u otra;
- Pilas de combustible de hidrógeno, estacionarias o embarcadas, en particular para la movilidad pesada (tierra, mar / río, ferrocarril);
- Componentes y sistemas para la combustión directa de hidrógeno.

Entre las potenciales actuaciones a subvencionar, se incluyen **instalaciones y equipos de fabricación** (ej: máquina herramienta) **para la fabricación de productos acabados** tales como componentes y sistemas relacionados con el envasado, transporte y distribución de hidrógeno renovable, ya sea en forma comprimida o de otro modo.

## 13. Movilidad pesada a hidrógeno

FASE I

FASE II

FASE III

### → Objetivo

La Hoja de Ruta del Hidrógeno: una apuesta por el hidrógeno renovable prevé que el hidrógeno renovable sea un valioso vector energético en usos finales donde sea la solución más eficiente, entre los que destaca el transporte pesado. Por ello, el objeto de esta medida es fomentar actuaciones de innovación y obtención de vehículos innovadores pilotos, orientadas a las innovaciones relativas en distintos equipos (depósitos, pilas de combustible, etc.) susceptibles de ser integrados en los vehículos pesados/profesionales y a la demostración de nuevos vehículos eléctricos de hidrógeno innovadores en su entorno sectorial de uso.

Además, se engloban las cuestiones de mantenimiento, confiabilidad y seguridad de los mismos, así como las acciones tendentes a eliminar barreras en el ámbito de explotación/operativo (pre-regulatorio) y para el caso de puertos/aeropuertos y los aspectos de seguridad de las redes de suministro del propio hidrógeno.

→ **Medida**

Las actividades que pueden ser subvencionadas en el marco de este instrumento incluyen **vehículos terrestres de mercancías pesadas** (autobuses, autocares, camiones, camiones contenedores de recogida de basura, semirremolques); **embarcaciones marítimas y fluviales** (transporte de personas y / o mercancías, embarcaciones de servicio); **material rodante ferroviario** (transporte de personas y / o mercancías, incluidos trenes ligeros y trenes de mercancías, manipulación de locomotoras); o **maquinaria de handling** (manipulación mediante “forklifts”, maquinaria de construcción o agrícola, tractores de orugas, etc.). Son elegibles las infraestructuras de suministro de hidrógeno que permitan la experimentación con prototipos desplegados como parte de la demostración.

**14. Grandes demostradores de electrólisis – proyectos innovadores de producción de hidrógeno renovable**

FASE I

FASE II

FASE III

→ **Objetivo**

Para lograr la suficiente escala en el despliegue de la generación, almacenamiento y uso del hidrógeno renovable para cumplir los objetivos, así como lograr economías de escala que permitan una suficiente reducción de costes, es un factor clave avanzar en el desarrollo de electrolizadores de gran tamaño o de nuevas tecnologías, con proyectos demostradores que confirmen la solvencia de dichos desarrollos.

En consecuencia, los objetivos serán tanto el desarrollo de un primer prototipo de electrolizador que incluya elementos de avance respecto al estado del arte actual en cuanto a aspectos de fabricación y/o diseño como las demostraciones de grandes electrolizadores en contextos reales y operacionales en aplicaciones industriales donde haya un alto consumo de hidrógeno o para usos energéticos en demandas térmicas de alta temperatura para la sustitución de combustibles fósiles.

→ **Medida**

Esta medida canalizará el **apoyo a proyectos demostradores de electrólisis a gran escala**, en línea con los retos asociados con la I+D y la industrialización de electrolizadores para producir hidrógeno renovable y el despliegue de soluciones en contextos industriales (por ejemplo, en el sector siderúrgico).

Este instrumento está limitado a un perfil de actuaciones, tales como aplicaciones de acoplamiento sectorial (*Power-to-X*) cuya producción de hidrógeno renovable y/o derivados se destine a consumos (*off-takers*) eminentemente locales, ya sea dentro de los sectores industriales (industria pesada o ligera) como consumidores existentes y/o nuevos consumidores de hidrógeno.

## LÍNEA 2 CLÚSTERES O VALLES DE HIDRÓGENO RENOVABLE

### 15. Impulso de clústeres o valles de hidrógeno renovable

FASE I

FASE II

FASE III

#### → Objetivo

En España existen en la actualidad diversos centros de elevado consumo de hidrógeno (principalmente de origen fósil), que coinciden, además con entornos de elevado consumo energético. Ello supone una oportunidad para el aprovechamiento de economías de escala a través de la construcción de electrolizadores de alta capacidad en producción de hidrógeno renovable, situados en estos polos industriales, asociado a la adaptación de los procesos industriales de los consumidores.

Ello permite actuar de manera combinada sobre las principales barreras que impiden el despliegue del hidrógeno renovable: el coste de los electrolizadores, la transformación del hidrógeno renovable en materia prima o vector energético adecuado para los usos finales, y la integración de éste en los procesos industriales de los consumidores.

#### → Medida

Medidas de apoyo a clústeres o valles de hidrógeno renovable, a seleccionar en una convocatoria pública en la que se tendrá en cuenta especialmente la **eficiencia económica en el abatimiento de emisiones**, maximizando la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> (tCO<sub>2</sub>eq/€). Adicionalmente, para ser considerado clúster o valle de hidrógeno renovable, los proyectos candidatos deben contemplar inversiones en los siguientes aspectos:

- Construcción e instalación de un **electrolizador de alta capacidad** de producción de hidrógeno renovable para su suministro directo a consumidores industriales locales.
- La electricidad deberá suministrarse a partir de instalaciones renovables de generación eléctrica dedicadas exclusivamente al proyecto o, en su defecto, a partir de la firma de “*power purchase agreements*” (PPAs) suscritos con instalaciones de nueva construcción o mediante cualquier otro mecanismo aceptado que asegure el origen 100% renovable de la energía que alimenta a los electrolizadores.
- Integración del suministro de hidrógeno renovable dentro de los procesos y la cadena de aprovisionamiento en **empresas pertenecientes a un mínimo número de sectores de actividad** (fomentando una readaptación creciente de sus modelos de negocio y desplazando consumos de hidrógeno de origen fósil) de forma que sustituya en cada uno de ellos un mínimo del 5% de su consumo anual de hidrógeno y, de manera combinada, consuman la mayor parte de la producción anual de hidrógeno del proyecto.
- **Soluciones innovadoras** de transporte pesado, almacenamiento de hidrógeno y suministro final que minimicen el impacto ambiental.
- Integración del **suministro de hidrógeno renovable** en un número mínimo de modos de transporte pesado.
- Creación de programas de **formación** oficiales específicamente dedicados a las tecnologías del hidrógeno, incluyendo formación profesional y universitaria.

## LÍNEA 3 PROYECTOS SINGULARES PIONEROS

### 16. Impulso de proyectos pioneros de hidrógeno renovable

FASE I

FASE II

FASE III

#### → Objetivo

Adicionalmente a los grandes clústeres o valles de hidrógeno, existen otros entornos con uso de hidrógeno de origen fósil, o usos energéticos o de materias primas, que son susceptibles de descarbonizar mediante la sustitución de los materiales o vectores energéticos existentes por hidrógeno renovable. Acometer estas inversiones contribuye a estructurar el sector, superar barreras de mercado (entre ellos, reducir costes), poner en práctica soluciones de negocio escaladas y vertebrar inversiones atomizadas en un ámbito geográfico amplio, siempre siguiendo el criterio prioritario de aunar producción y consumo local de hidrógeno renovable.

---

#### → Medida

Para ello, se movilizará apoyo al **despliegue de aplicaciones comerciales**, cuyo principal valor residiría en integrar distintos elementos/aplicaciones en **proyecto pioneros y singulares**, que se deberán configurar como **plataformas de producción, distribución y consumo** en una escala territorial que viabilice un modelo de negocio de índole local competitivo y (fácilmente) replicable por toda la geografía nacional. Estos proyectos cubrirán inversiones en **infraestructuras de producción y distribución dedicadas** (de alcance muy limitado en longitud) de hidrógeno renovable en la industria, así como los **usos en movilidad** (particularmente pesada, en línea con las orientaciones de la Hoja de Ruta de Hidrógeno) u otras **aplicaciones estacionarias innovadoras** tales como puertos, aeropuertos, re-electrificación (mediante pilas de combustible y/o dispositivos de combustión) con almacenamiento (ej: sistemas de respaldo).

## LÍNEA 4 IPCEI

### 17. Apoyo a la integración de la cadena de valor nacional en la cadena de valor comunitaria (IPCEI)

FASE I

FASE II

FASE III

#### → **Objetivo**

La iniciativa IPCEI (Important Project of Common European Interest) es un marco de colaboración entre Estados miembros, en un ámbito previamente declarado de interés comunitario, que permite utilizar ayudas de estado de forma que sean compatibles con el mercado interior, aunque no están exentas de notificación.

La participación en iniciativas comunitarias como el IPCEI de hidrógeno renovable tiene como finalidad financiar grandes proyectos que, en última instancia, permitirán integrar la cadena de valor nacional y los centros de conocimiento en la cadena de valor europea. Los proyectos, en línea con la Hoja de Ruta del Hidrógeno: una apuesta por el hidrógeno renovable, estarán dirigidos a favorecer la transición ecológica, aumentando la resiliencia del sector energético, reduciendo su vulnerabilidad y hacerlo menos dependiente de las importaciones de combustibles.

La Comunicación de la Comisión 2014/C 188/02 establece, con carácter general, los criterios para el análisis de la compatibilidad para realizar proyectos IPCEI. En 2021, tras analizar volumen de proyectos identificados, la Comisión propuso un “Summer IPCEI”, en el que se integraron 2 sub-oleadas: “IPCEI-H2 Technologies” e “IPCEI-H2 Industry”. Dado el interés manifestado y el crecimiento exponencial del sector, se espera la apertura de futuras waves de IPCEI-H2, que constituirán distintos IPCEI por sí mismos. Cada uno de estos irá enfocado a un área concreta todavía no definida.

#### → **Medida**

En abril de 2021, se aprobó una resolución conjunta de la Secretaría de Estado de Energía y de la Secretaría General de Industria y de la PYME estableciendo los criterios para la participación en el Proyecto Europeo en la cadena de valor del hidrógeno verde “Proyectos Importantes de Interés Común Europeo” de manera que los promotores de proyectos que cumplieren con los criterios y que estuviesen dispuestos a participar en la iniciativa IPCEI, pudiesen actualizar o remitir nueva información a la administración. El objeto de esta resolución consistía en informar los criterios que sirven de base para la remisión de proyectos nacionales que tratarán de incluirse dentro del gran proyecto europeo de hidrógeno, siguiendo el objetivo de transparencia expresado en la repetida Comunicación, debiendo cumplir en todo caso con los criterios generales acumulativos previstos en la Comunicación de la Comisión Europea (2014/C 188/02). Entre los criterios que deben cumplir los proyectos destacan:

- Importante carácter innovador o aportar valor añadido en I+D+i.
- Los proyectos que incluyan un primer despliegue industrial deben permitir que se desarrollen productos o servicios nuevos con un elevado contenido de investigación o que se desarrolle un proceso de producción fundamentalmente innovador.
- En el proyecto debe participar, normalmente, más de un Estado miembro y sus beneficios deben extenderse a una amplia parte de la UE.

- Los beneficios del proyecto no deben limitarse a las empresas o al sector directamente interesados, sino que deben ser de mayor relevancia y aplicación en la economía o sociedad europeas a través de efectos de arrastre positivos definidos de manera concreta e identificable, sobre otros niveles de la cadena de valor industrial del hidrógeno renovable, sobre el mercado o sobre su utilización por otros sectores.
- El proyecto debe estar diseñado de forma que posibilite la participación de todos los Estados miembros interesados, habida cuenta del tipo de proyecto, el objetivo perseguido y sus necesidades financieras.
- El promotor debe participar en la cofinanciación del proyecto.

La participación de España en el PIICE de hidrógeno es clave para impulsar el despliegue de la tecnología en nuestro país de manera que contribuya por un lazo a alcanzar los objetivos nacionales, pero también los objetivos a nivel comunitario donde se plantean llegar a 40 GW de potencia instalada de electrólisis. Para ello será necesario crear un ecosistema adecuado que fomente el desarrollo industrial de la cadena de valor del hidrógeno renovable. Tras esta resolución y el análisis de los proyectos existentes, la Comisión Europea propuso un “Summer IPCEI”, en el que se integraron 2 sub-oleadas: “IPCEI-H2 Technologies” e “IPCEI-H2 Industry”.

Tras seis meses desde la actualización de la información disponible en el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico y ante el interés manifestado, el crecimiento exponencial del sector y la previsión de constitución de futuras oleadas del mecanismo IPCEI, resulta imprescindible aprobar una nueva resolución para conocer de nuevo el interés de aquellos promotores que estén dispuestos a sumarse a esta iniciativa porque consideren que sus proyectos cumplen con los criterios de la Comunicación de la Comisión vigente ya mencionada. Por ello, **con fecha 15 de diciembre de 2021, se publicó la Resolución de la Secretaría de Estado de Energía por la que se determinan los criterios para la participación en el proyecto europeo en la cadena de valor del hidrógeno verde bajo el mecanismo “proyectos importantes de interés común europeo”**, abriéndose una nueva oportunidad para que las iniciativas nacionales muy centradas en el desarrollo de la cadena de valor del hidrógeno renovable, puedan disponer de una posición privilegiada a nivel europeo que mejore las oportunidades de mercado y la competitividad nuestra industria.

## → 6.4 Componente 10: Estrategia de Transición Justa

El propio concepto de transición justa implica no dejar a nadie atrás en el proceso de transición energética. El objetivo del componente es minimizar el impacto del cese de actividades como la minería del carbón o las centrales térmicas.

Se trata de integrar a trabajadores y territorios afectados por los cierres en una economía más ecológica, baja en carbono, desde un enfoque concertado entre todos los agentes para un tratamiento equitativo y solidario, minimizando los impactos negativos sobre el empleo, el medioambiente y la despoblación de estos territorios. Para ello, el PERTE ERHA incluye la siguiente medida a vehicular a través de la Fundación CIUDEN, así como varias medidas facilitadoras descritas en el apartado 3.

### 18. Fundación CIUDEN: almacenamiento e hidrógeno

#### FASE I

#### FASE II

#### FASE III

#### → Objetivo

La Fundación CIUDEN es una organización actualmente dependiente del Instituto para la Transición Justa que se crea en 2006 para ejecutar programas de I+D+i relacionados con la energía y el medio ambiente. En el contexto del Marco Estratégico de Energía y Clima, es preciso actualizar y reforzar su papel en los nuevos desarrollos energéticos de innovación necesaria para un sistema energético descarbonizado.

#### → Medida

La medida incluirá la actualización y puesta en valor de sus instalaciones para la validación de tecnologías de producción de almacenamiento energético o de producción de hidrógeno verde entre otros desarrollos tecnológicos relacionados con la innovación energética para el impulso de las energías renovables y la descarbonización y el desarrollo de proyectos innovación y de desarrollo tecnológico-industrial con diferentes actores públicos y privados.

## —> 6.5 Componente 17: Reforma institucional y fortalecimiento de las capacidades del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación

Debido a que el conocimiento y la innovación son factores críticos para garantizar el crecimiento económico e impulsar la competitividad y la productividad, así como para afrontar la transición ecológica justa, el Componente 17: Reforma institucional y fortalecimiento de las capacidades del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación, del Plan de Recuperación despliega herramientas de financiación de I+D+I algunas de las cuales se orientan, precisamente, a esta transición energética. En concreto la energía e hidrógeno renovable se ha definido como un área estratégica en el marco de la inversión I1 “Planes Complementarios con las Comunidades Autónomas”. Estos Planes Complementarios de I+D+i con las Comunidades Autónomas buscan mejorar la gobernanza de la política de investigación e innovación, constituyéndose como un nuevo instrumento para establecer colaboraciones entre el Estado y las comunidades autónomas en acciones de I+D+I en las que confluyan prioridades comunes de los planes regionales y estatal. Además, recoge una inversión sectorial específica, la I7 “Medioambiente, cambio climático y energía” que se relaciona con los objetivos de este proyecto estratégico y otras inversiones sectoriales, como la I8 en el ámbito de la automoción o la I9 en el aeroespacial, también pretenden impulsar proyectos de I+D+I para la reducción de emisiones.

Finalmente, otros instrumentos de carácter horizontal o transversal también tienen en consideración las necesidades y requerimientos de la transición energética. Es el caso de la I2 que incluye la mejora de la infraestructura del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) en materia de investigación en energías renovables (incluido el hidrógeno renovable y el almacenamiento); la I3, una de las misiones de la convocatoria Misiones es precisamente “Energía segura, eficiente y limpia para el siglo XXI” y se ha previsto una convocatoria específica para proyectos estratégicos orientados a la transición ecológica. Además, dentro de la I3 se encuentra prevista la compra pública precomercial. Así como de la I5, transferencia del conocimiento, que incluye entre las líneas tecnológicas prioritarias Cervera líneas relativas al H2 y a la eficiencia energética.

## 19. Planes Complementarios: Energía e hidrógeno renovable

FASE I

FASE II

FASE III

### → Objetivo

Entre las áreas incluidas en los 8 Planes Complementarios previstos hasta 2025, destaca el área de “Energía e Hidrógeno renovable”, programa que desarrollará acciones estratégicas basadas en el hidrógeno para transformar el paradigma energético actual y minimizar la emisión de gases de efecto invernadero, en línea con los objetivos de la Hoja de ruta de hidrógeno y la Estrategia de almacenamiento energético.

### → Medida

Se prevé una inversión total de 89 millones de euros, de los que 69,17 millones procederán del Ministerio de Ciencia e Innovación. El Real Decreto 991/2021 de 16 de noviembre, por el que se regula la concesión directa de subvenciones a las Comunidades Autónomas para financiar la realización de cuatro programas para la implementación de los Planes Complementarios de I+D+I con las comunidades autónomas, que forman parte del componente 17 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, ya ha habilitado un presupuesto específico de 52 millones de euros en 2021 para el área de “Energía e Hidrógeno renovable”.

El tipo de actividades de investigación e innovación incluidas en el área de “Energía e Hidrógeno renovable” en el Real Decreto 991/2021 cubre un amplio espectro del hidrógeno renovable, desde la descarbonización del sector de transporte pesado y la industria a las nuevas tecnologías para el acoplamiento sectorial, pasando por la gestión inteligente y al aprovechamiento en sistemas insulares. También incluye medidas relativas al almacenamiento energético.

## 20. Mejora de las infraestructuras del CIEMAT (I2)

FASE I

FASE II

FASE III

→ Con esta actuación el CIEMAT podrá evolucionar de ser un centro con carácter de instalación nuclear a centro orientado a las nuevas energías. Para ello se propone, por un lado, recuperar la zona de antiguas instalaciones nucleares del CIEMAT y modernizar las infraestructuras y las instalaciones existentes y, por otro, incrementar las capacidades de I+D+I en tecnologías renovables híbridas, e invertir en proyectos de producción, conversión y almacenamiento de energía en el sector eléctrico (principalmente energías renovables e hidrógeno) y en demostración de tecnologías híbridas innovadoras.

Esto permitirá el futuro despliegue a gran escala de tecnologías de energías renovables (incluyendo hidrógeno y su acumulación) y se da el máximo impulso al proceso de cambio del paradigma energético-ecológico sobre la base de la combinación de tecnologías de energías renovables, sistemas avanzados de almacenamiento y conceptos de sostenibilidad energética, económica y medioambiental, que abordan los elementos esenciales de la transición ecológica.

## 21. Misiones Ciencia e Innovación (I3)

### FASE I

### FASE II

### FASE III

→ Con la actuación Misiones Ciencia e Innovación se da apoyo a **proyectos de investigación precompetitiva en cooperación, liderados por empresas**, para conseguir:

- Una investigación relevante que proponga soluciones a desafíos transversales y estratégicos de la sociedad española.
- Mejorar la base del conocimiento y tecnología en la que se apoyan las empresas españolas para competir.
- Estimular la cooperación público privada.

Una de las nueve misiones identificadas en la convocatoria de 2021 ha sido “Impulsar una energía segura, eficiente y limpia para el siglo XXI”.

Con ella se propone impulsar el desarrollo de las fuentes de energía limpia con objeto de recortar drásticamente la emisión de gases contaminantes (CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, etc.), descarbonizar la economía española y reducir la dependencia energética española de los combustibles fósiles mediante la inversión en I+D en fuentes de energía renovables y sostenible y en redes eléctricas que hagan posible su integración en el sistema energético.

Dentro de ellas, se destaca singularmente el Hidrógeno<sub>2</sub>, que está llamado a desempeñar un papel protagonista en el mix energético a corto-medio plazo.

En lo referido al hidrógeno verde, con esta misión se pretende impulsar el desarrollo de todo tipo de tecnologías, tanto en generación como en distribución y almacenamiento, buscando solucionar problemas, mejorar costes y eficiencia en los distintos procesos involucrados –su producción no es hoy en día rentable en comparación con la del hidrógeno a partir de combustibles fósiles-. Se contemplarán propuestas de investigación y desarrollo de nuevas soluciones a escala de planta piloto a nivel de laboratorio, tanto de sistemas completos como de componentes o subsistemas.

El programa Misiones Ciencia e Innovación movilizará más de 230 millones de euros para proyectos, de los que una parte relevante, en función de la demanda de cada convocatoria, podrán ir destinados a estas líneas tecnológicas. Se estima inicialmente que el 40% de los fondos irán destinados a estas líneas.

## 22. Convocatoria AEI para proyectos estratégicos orientados a la transición ecológica y a la transición digital (I3)

FASE I

FASE II

FASE III

- Estas ayudas de la Agencia Estatal de Investigación se centran en proyectos estratégicos orientados a la transición verde y a la transición digital. Los proyectos apoyados en el marco de la transición ecológica se dirigirán a aspectos como la descarbonización, la eficiencia energética, el despliegue de las energías renovables, la electrificación de la economía, el desarrollo del almacenamiento de energía, las soluciones basadas en la naturaleza, la restauración ecológica, la economía circular y la mejora de la resiliencia de todos los sectores económicos.

## 23. Centro Ibérico de Investigación en Almacenamiento Energético (I7)

FASE I

FASE II

FASE III

- Por una parte, se apoyarán proyectos del CSIC orientados a los objetivos de este PERTE, incluyendo actuaciones de alta tecnología claves en la transición en el ciclo energético, así como ligados a metales estratégicos críticos para la transición energética.

Por otra parte, para la promoción de energías renovables, en colaboración con el Gobierno de Portugal, se procederá a la creación de un centro ibérico de I+D de almacenamiento de energía en Extremadura. El Centro trabajará en el almacenamiento de energía desde una perspectiva amplia, cubriendo la integración y gestionabilidad de las energías limpias aplicadas a los diferentes sectores industriales, posicionándose en una situación estratégica para acometer los retos que se presenten en este campo a corto y largo plazo. El centro se enfocará en tres grandes áreas de actuación conectadas entre sí, para lograr sus objetivos:

1. Investigación y desarrollo de tecnologías de almacenamiento de energía y su integración con las energías verdes
2. Colaboración estrecha con el sector industrial y desarrollo conjunto de tecnologías
3. Asesoramiento y formación en energías verdes y su gestionabilidad.

Entre los objetivos científicos del centro se han previsto los siguientes: 1) Diseño, síntesis y caracterización de materiales avanzados para almacenamiento energético a distintos niveles. 2) Modelado a multi-escala: desde el nivel atómico y molecular de los materiales usados para el almacenamiento, a los procesos y su integración, incluyendo control avanzado y monitoreo. 3) Análisis y modelado de sistemas, a través de vectores de energía y escalas con almacenamiento. Modelos de integración de los sectores del calor, la energía y el transporte y los vectores energéticos que los unen. 4) Análisis tecno-económico y medioambiental, incluyendo el ciclo de vida de los equipos y procesos de almacenamiento y su integración con las energías verdes.

Para ello, será necesario el desarrollo de instalaciones experimentales demostrativas para ensayar y validar soluciones de almacenamiento de energía, adquisición de equipamiento científico-técnico, lanzamiento de prototipos, y formación de profesionales de la industria en esta materia.

## → 6.6 Medidas transversales

### 24. Ecosistema de apoyo a las comunidades energéticas

#### FASE I

#### FASE II

#### FASE III

→ Las Comunidades Energéticas son un actor clave en todo el marco estratégico de energía y clima, que busca fijar a la ciudadanía en el centro de la transición energética y permitir que ésta participe no solo como consumidora, sino como impulsora de proyectos e iniciativas de generación, consumo, almacenamiento y gestión de la energía.

En el marco de la Reforma 3 de la Componente 7 del Plan de Recuperación, se prevé un auténtico ecosistema de apoyo dirigido a comunidades energéticas, articulado en tres fases:

**Comunidades Energéticas – Aprende:** destinado a las fases tempranas de constitución, dirigido a la familiarización con el concepto de comunidad energética, favoreciendo procesos de sensibilización y dinamización social de cara a identificar posibles proyectos, así como socios o miembros de la iniciativa.

**Comunidades energéticas – Planifica:** una vez identificada la oportunidad, esta fase se centra en la planificación y constitución de la comunidad energética o sus proyectos. Conlleva apoyo técnico o jurídico que permita los análisis de coste-beneficio, marco normativo adecuado y los pasos necesarios para constituir formalmente la comunidad, así como solicitar los permisos necesarios.

**Comunidades energéticas – Implementa:** se centra en la propia ejecución del proyecto, que puede incluir diversas tipologías de actuación, desde generación renovable eléctrica o térmica, sistemas de eficiencia energética y gestión de la energía, e incluso sistemas de movilidad eléctrica compartida.

Todo ello se enmarca, adicionalmente, en una red de apoyo a las comunidades energéticas, coordinada por la oficina técnica que se constituirá en el IDAE, así como las “Oficinas de Transformación Comunitaria” que podrán desarrollarse en todo el país gracias a la financiación del Plan de Recuperación y Resiliencia.

Este marco permite que las oportunidades de generación renovable, almacenamiento y gestionabilidad e hidrógeno renovable, incluidas las oportunidades económicas, laborales, tecnológicas, ambientales o de modelo de negocio, permeen en el conjunto de la sociedad y puedan ser impulsadas no solo por agentes tecnológicos o empresas consolidadas en el ámbito energético, sino también iniciativas ciudadanas y locales.

## 25. Inversión directa en capital y en proyectos

FASE I

FASE II

FASE III

- Adicionalmente a las líneas de actuación específicas previstas en este PERTE, se prevé la inversión directa por parte del IDAE en nuevas iniciativas, ya sea empresas de nueva creación o nuevas iniciativas destinadas al impulso de uno o varios ámbitos de la transición energética, ya sea movilidad eléctrica, eficiencia energética en edificios o sectores productivos, despliegue de renovables, almacenamiento, y gestionabilidad el hidrógeno renovable.

Las inversiones pueden incluir (i) entradas directas en el capital social de empresas (sociedades) existentes; (ii) entradas en el capital de Uniones Temporales de Empresas, sociedades de proyecto (SPV) o joint-ventures que se puedan crear con otros socios inversores para el desarrollo y ejecución de proyectos; (iii) creación e inversión junto a otros socios, en instrumentos financieros como fondos de inversión fondos de venture capital, etc. que a su vez inviertan en proyectos; o (iv) otros mecanismos de inversión como los préstamos participativos.

Para ello, se publicarán las condiciones, procedimientos para la solicitud y criterios para la selección de inversiones. Todo ello se hará conforme a la legislación aplicable a las Entidades Públicas Empresariales, de forma pública y transparente, no discriminatoria y con el compromiso firme de reutilizar los retornos generados en seguir promoviendo la transición energética.

## 26. Energía NextGen

FASE I

FASE II

FASE III

- El Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia es una oportunidad para el impulso de la transición energética en nuestro país no solo por impacto cuantitativo que los fondos pueden tener el despliegue de la eficiencia energética, las energías renovables, la gestionabilidad de la energía o la movilidad sostenible, sino también por **su potencial de transformación estratégica.**



La necesidad de dar una respuesta decidida a la crisis generada por el COVID-19 que sea sostenible en el tiempo a nivel ambiental, social y económico y las oportunidades que abre el marco de recuperación y resiliencia han desencadenado procesos de reflexión y búsqueda de sinergias por parte de distintos agentes, de la sociedad civil, sectores económicos y las distintas administraciones públicas.

Con el fin de identificar **proyectos integrales y estratégicos en los que un sector económico, un territorio o una entidad, que buscan acometer de manera integral un proceso de transición energética que permita reducir emisiones y dependencia de combustibles fósiles, a la vez que generar calidad de vida y competitividad, se diseña el instrumento Energía NextGen.**

Estos proyectos dan respuesta a distintas combinaciones de ejes y prioridades en el ámbito de la transición energética identificados en diversos componentes del Plan de Recuperación, en varias de las políticas palanca, mediante la adecuada combinación de los distintos instrumentos que vehiculan los fondos de recuperación y resiliencia a disposición del conjunto de la sociedad.

Por ello, este PERTE aporta, bajo el sello **Energía NextGen**, un marco a aquellos proyectos de sector o de territorio que tengan carácter integral por la combinación de distintos instrumentos del Plan de Recuperación, por su potencial para lograr un impacto mayor a la suma de sus elementos constituyentes al aprovechar las distintas sinergias para abordar los retos energéticos de forma estratégica.

Si bien no supone la dotación de presupuesto adicional, sino que es un reconocimiento ex post en función de los distintos programas de ayuda que han contribuido al proyecto integral, esta acción integrada genera un importante efecto demostrador, permitiendo visibilizar liderazgos en la transición energética y generando soluciones fácilmente escalables o replicables en el resto de la economía.

A estos efectos, se publicarán las condiciones específicas que habrán de cumplir los agentes interesados para poder formar parte del sello **Energía NextGen**, que incluirán, en todo caso:



La combinación en proyectos integrados de **múltiples actuaciones o instrumentos de apoyo a cargo del Plan** de Recuperación, Transformación y Resiliencia.



La existencia de un plan o documento estratégico que justifique la **contribución del proyecto integrado** a los objetivos del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, así como **los criterios comunes de selección del PERTE** indicados en la Ilustración 11.



La colaboración y coordinación entre distintos agentes que aporte un carácter ejemplificador y de escalabilidad al proyecto.

Se dará un seguimiento y visibilidad a los proyectos integrales que formen parte de este PERTE permitiendo medir el impacto transformador de las distintas medidas del Plan.

# 7.

## Medidas facilitadoras

Además de las medidas transformadoras, se incluyen una serie de medidas facilitadoras que contribuyen a los objetivos del PERTE generando un entorno tecnológico o de capacidades humanas, así como estimulando inversiones desde el lado de la demanda, que generen efecto tractor sobre las capacidades y cadena de valor que se pretenden desarrollar y consolidar.

### → 7.1 Medidas facilitadoras de transición energética

El despliegue de las medidas ya en curso del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia en el marco de la Política Palanca III: transición energética justa e inclusiva, se ha centrado, en primer lugar, en aquellas actuaciones de mayor capilaridad y penetración en el territorio. Se trata de actuaciones que contribuyen a los objetivos de este PERTE descritos anteriormente desde el lado de la demanda, estimulando inversiones en autoconsumo eléctrico, incorporación de energías renovables térmicas, así como almacenamiento ‘detrás del contador’ en hogares, administraciones públicas y los distintos sectores de la economía, y una mayor integración de estos recursos energéticos distribuidos en el sistema. Estas medidas, impulsadas por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, incluyen:

REFERENCIA DEL PLAN DE RECUPERACIÓN	ACTUACIONES A LAS QUE SE DIRIGE EL INSTRUMENTO
 <p><b>Componente 7</b> Despliegue e integración de energías renovables</p>	<p><b>C7.11</b></p> <p><b>Instalaciones de autoconsumo renovable</b> en empresas, administraciones públicas, tercer sector y hogares, con un presupuesto de <b>900 millones de euros</b>, que movilizarán al menos <b>1.100 millones de euros</b> adicionales de inversión privada. Se incluyen ayudas adicionales para PYMEs así como para el autoconsumo colectivo.</p> <hr/> <p><b>Energías renovables térmicas</b> para la sustitución de combustibles fósiles en la climatización de hogares o empresas, así como procesos productivos, con una dotación de <b>500 millones de euros</b> capaces de generar una inversión privada adicional de <b>al menos 340 millones de euros</b>.</p> <hr/> <p><b>Redes de calor y frío renovable</b> que permitan dotar entornos como barrios, pueblos o polígonos industriales de sistemas integrales de climatización, refrigeración o calor de proceso con elevada eficiencia energética. Se prevé una dotación presupuestaria de <b>100 millones de euros</b>, que permitirá apalancar al menos <b>150 millones de euros</b> en inversión privada.</p>

REFERENCIA DEL PLAN DE RECUPERACIÓN	ACTUACIONES A LAS QUE SE DIRIGE EL INSTRUMENTO
 <p><b>Componente 8</b></p> <p><b>Infraestructuras eléctricas, promoción de redes inteligentes y despliegue de la flexibilidad y el almacenamiento</b></p>	<p><b>C8.I1</b></p> <p><b>Instalación de almacenamiento ‘detrás del contador’</b> en todos los sectores, asociado a instalaciones de autoconsumo renovable, con una dotación de <b>220 millones de euros</b>, movilizado de forma simultánea a las ayudas de autoconsumo descritas anteriormente. La inversión privada movilizada alcanzará al menos los <b>188 millones de euros</b>.</p>
	<p><b>C8.I2</b></p> <p>Inversión en <b>digitalización de las redes de distribución</b> para mejorar la gestionabilidad, la integración de generación renovable distribuida, así como la interacción de los usuarios con las redes. Supone una movilización de <b>525 millones de euros</b> del Plan de Recuperación. La inversión movilizada total alcanzará los <b>1.050 millones de euros</b>.</p>

Estas medidas ejercen efecto tractor sobre la cadena de valor existente en nuestro país y estimulan el despliegue de nuevos modelos de negocio, actividad y empleo, consolidando un sector económico que podrá dar continuidad al proceso de transición energética más allá del actual Plan.

Para reforzar esta incidencia sobre la cadena de valor, los proyectos acogidos a estos programas de ayuda a partir de una determinada potencia deben incluir un plan estratégico que incluya los siguientes conceptos:

- Lugar de fabricación (nacional, europeo e internacional)
- Impacto ambiental de los componentes
- Efecto tractor previsto sobre PYMEs y autónomos
- Criterios de calidad o durabilidad valorados en la selección de los componentes
- Criterios de interoperabilidad de la instalación

Esta obligatoriedad en la información – que será pública tanto para la Administración como para la sociedad en su conjunto– permite corresponsabilizar a las empresas, entidades y administraciones que opten por la transición energética apoyándose en los fondos del Plan de Recuperación, en la inclusión en el proceso de toma de decisión de sus inversiones de criterios más allá del coste de inversión: una cadena de suministro más cercana, unos criterios de calidad o garantía posventa reforzados que redunden en beneficios, no solo para el tejido productivo local, sino para un mayor beneficio ambiental y de competitividad.

A su vez, la necesidad de contar de forma clara y transparente con esta información permite maximizar el potencial de todas las fases, desde la fabricación, importación, distribución, venta e instalación, posibilitando la búsqueda de las mejores alternativas en cada caso.

## → 7.2 Medidas facilitadoras de movilidad pesada con gases renovables

Si bien el Componente 9, centrado en hidrógeno renovable, forma parte integral de este PERTE ERHA, este vector energético es considerado como una de las palancas clave para descarbonizar el transporte pesado. De forma análoga, uno de los posibles usos para el biogás es precisamente la contribución a la descarbonización del transporte pesado. Por ello, en los componentes asociados a movilidad pesada o a larga distancia se incluyen medidas facilitadoras para este PERTE:

REFERENCIA DEL PLAN DE RECUPERACIÓN	ACTUACIONES A LAS QUE SE DIRIGE EL INSTRUMENTO
 <p><b>Componente 1</b></p> <p>Plan de choque de movilidad sostenible, segura y conectada en entornos urbanos y metropolitanos</p>	<p><b>C1.I1</b></p> <p>En el marco de las zonas de bajas emisiones y transformación del transporte urbano y metropolitano, se prevén:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Líneas de ayuda dirigidas a la transformación de flotas de transporte de viajeros y mercancías de empresas privadas con un presupuesto global que podrá alcanzar los 400 millones de euros. En esta línea se incluyen subvenciones a la adquisición de vehículos pesado de hidrógeno y se podrán incluir ayudas a vehículos que empleen biometano renovable.</li> <li>• Proyectos de entidades locales para la transformación de las flotas de transporte público para lograr los objetivos de la Directiva de vehículos limpios, con una dotación de 1.500 millones de euros.. Dentro de esta línea, los ayuntamientos pueden solicitar ayudas para autobuses de transporte urbano y para vehículos pesados para servicios de recogida de residuos y limpieza urbana, de hidrógeno.</li> </ul> <p>La dotación asignada gases renovables dependerá de la demanda de estas tipologías de actuación dentro de estos programas. La demanda de ayudas para vehículos de hidrógeno se estima inicialmente en <b>12 millones de euros</b>, con una movilización de inversión adicional estimada en <b>42 millones de euros</b>.</p>
 <p><b>Componente 6</b></p> <p>Movilidad sostenible, segura y conectada</p>	<p><b>C6.I4</b></p> <p>En el contexto del impulso a la movilidad sostenible, segura y conectada, se prevé un Programa de apoyo para un transporte sostenible y digital, que incluye acciones de apoyo a la renovación de <b>material tractor ferroviario</b> por alternativas que utilicen hidrógeno, el apoyo al despliegue de combustibles alternativos en Puertos y el apoyo a tecnologías propulsivas con tecnologías alternativas en el <b>sector marítimo y sector aéreo</b>.</p> <p>Se prevé que la dotación máxima dirigida a actuaciones de uso de hidrógeno renovable o biogás en este ámbito puede ser de hasta <b>181 millones de euros</b> de ayudas. Se realiza una estimación inicial de aportación a gases renovables de <b>67,5 millones de euros</b>, con potencial de generar una inversión privada de <b>101 millones de euros</b>.</p>

## → 7.3 Medidas facilitadoras de capacitación, formación profesional y empleo

La transición ecológica y, en concreto, la transición energética, supone una enorme oportunidad laboral y social en la generación de empleo sostenible y sostenido en el tiempo. Para aprovechar esta oportunidad, es imprescindible contar con la adecuada formación y capacitación profesional. En este sentido, distintos instrumentos previstos en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia permiten sentar las bases para un mercado laboral y unos conocimientos y capacidades alineados con las nuevas demandas y oportunidades derivadas de esta transición. Se trata de componentes liderados por los Ministerios de Trabajo y Economía Social y de Educación y Formación profesional, así como las actuaciones de recualificación para la Transición Justa por parte del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico:

REFERENCIA DEL PLAN DE RECUPERACIÓN	ACTUACIONES A LAS QUE SE DIRIGE EL INSTRUMENTO
 <p><b>Componente 10</b> <b>Estrategia de Transición Justa</b></p>	<p><b>C10.I1</b></p> <p>En el marco de la Estrategia de Transición Justa, el Componente 10 incluye un <b>plan de apoyo para la recualificación profesional e inserción laboral</b> de trabajadores y población afectados por la transición energética en <b>zonas de transición justa</b>, con una dotación de <b>20 millones de euros</b>.</p> <p>Se trabajará en actividades de formación y orientación profesional para 4.000 personas de las zonas de transición justa.</p>
 <p><b>Componente 20</b> <b>Plan estratégico de impulso de la Formación Profesional</b></p>	<p><b>C20.I1</b></p> <p>Esta inversión está dirigida al mantenimiento y mejora de las competencias profesionales de la población activa, con actuaciones desde la evaluación y acreditación de competencias profesionales adquiridas por la experiencia laboral y vías no formales de formación, a la formación modular destinada al <i>reskilling</i> y <i>upskilling</i> de ocupados y desempleados.</p> <p>Se prevé que la contribución de esta inversión a capacidades relacionadas con la transición energética asciende a <b>20 millones de euros</b> con cargo al Plan de Recuperación en los ejercicios presupuestarios de 2021, 2022 y 2023. Esta inversión se incluye en la orientación de ejecución de fondos tanto de convocatoria directa del Ministerio de Educación y Formación Profesional como transferidos a las Comunidades Autónomas, y de acuerdo con las directrices del PERTE.</p>
	<p><b>C20.I2</b></p> <p>La transformación digital de la Formación Profesional incluye la <b>formación digital y verde</b> aplicada a los sectores productivos para el <b>personal docente de Formación Profesional</b>, de modo que el profesorado que forma a los futuros profesionales, o actualiza las competencias de los actuales, tenga los conocimientos necesarios sobre las oportunidades de la transición energética en el mercado laboral.</p> <p>Adicionalmente, se prevé el impulso de <b>aulas de emprendimiento</b>, que permitirán apoyar y reforzar a la industria española ya posicionada en sectores como las energías renovables, la eficiencia energética o la electrificación; así como contribuir a reorientar y alinear la creación de empresas en nuevas cadenas de valor, productos y mercados asociados, entre otros, a la transición energética.</p> <p>Para esta inversión se prevé una dotación de <b>256,1 millones de euros</b>, que se asignan en su totalidad como contribución a la transición energética, al incluirse los elementos de transición energética y sostenibilidad medioambiental como transversales a todas las acciones de emprendimiento realizadas en estas aulas.</p>

**REFERENCIA  
DEL PLAN DE  
RECUPERACIÓN**
**ACTUACIONES A LAS QUE SE DIRIGE EL INSTRUMENTO**

**Componente 23**

**Nuevas políticas públicas para un mercado de trabajo dinámico, resiliente e inclusivo**

**C23.I1**

El impulso del **empleo joven** es una de las prioridades del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. En el marco de esta inversión se crearán tres programas de experiencia profesional, de los cuales se prevé una dotación de **67 millones de euros para el desarrollo de competencias y empleos verdes** en el ámbito juvenil.

**C23.I2**

Otro ámbito clave en el conjunto del Plan es la perspectiva de género, de cara a contribuir a la igualdad como uno de los pilares clave del Plan y una necesidad en sectores económicos como el energético. En el marco de las actuaciones dirigidas a la **transversalidad de género** en las políticas públicas de apoyo a la activación para el empleo, se prevé orientar más de **26 millones de euros** al desarrollo de competencias y empleos verdes.

**C23.I3**

El Componente 23 prevé una inversión específica dirigida a la **adquisición de nuevas competencias para la transformación digital, verde y productiva**, en los ámbitos de la recualificación profesional de personas del ámbito turístico, acciones formativas ligadas a compromisos de contratación de personas desempleadas o formación de personas en ERTE. Se prevé que el presupuesto de esta línea dirigida a competencias y empleos verdes, asciende a **107 millones de euros**.

## → 7.4 Medidas facilitadoras en el ámbito tecnológico, digital e integración de la sostenibilidad en la industria

La digitalización ofrece enormes posibilidades para la mejora de la sostenibilidad de los sectores productivos, generando un entorno que contribuye a los objetivos marcados en este PERTE y, con ello, a la integración en las distintas cadenas de valor del país de las soluciones en materia de transición energética.

En este ámbito, destacan medidas del Componente 12, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, destinadas a la sostenibilidad del sector industrial; así como, el Componente 16 del Plan de Recuperación, liderado por el Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital y destinado a la Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial, que incluyen las siguientes inversiones:

**REFERENCIA  
DEL PLAN DE  
RECUPERACIÓN**
**ACTUACIONES A LAS QUE SE DIRIGE EL INSTRUMENTO**

**Componente 12**
**Política  
Industrial  
España 2030**
**C12.I2**

El **Programa IDi** apoya los planes de innovación y sostenibilidad de las empresas industriales. Financia (y son elegibles) mediante una mezcla de subvención y préstamos blandos a largo plazo (tipo de interés cero), las actuaciones de **mejora de competitividad de las industrias manufactureras** en una doble vía:

- a) inversiones materiales en instalaciones y aparatos y equipos de producción innovadoras y que supongan un **incremento de la protección medioambiental o de eficiencia energética**.
- b) gastos de proyectos de investigación industrial, desarrollo experimental e innovación en materia de procesos y organizativa.

Se prevé un presupuesto de **278 millones de euros**, divididos para cada una de las anualidades 2022 y 2023 en 59 millones de euros en subvenciones, así como y 80 millones de euros en préstamos. Tienen el potencial de movilizar al menos **834 millones de euros de inversión privada**.

El **programa ACTIVA\_Financiación** apoya la mejora de la competitividad de la empresa industrial a través de su **digitalización**, financiándolo mediante una mezcla de subvención y préstamos blandos a largo plazo. Son elegibles las siguientes actuaciones de digitalización: plataformas de interconexión de la cadena de valor de la empresa, soluciones para el tratamiento avanzado de datos, soluciones de inteligencia artificial, proyectos de simulación industrial, diseño y fabricación aditiva, proyectos de realidad aumentada, realidad virtual y visión artificial, robótica colaborativa y cognitiva, sensorica. Hay 2 líneas: ACTIVA\_PYMES que financia cualquier gasto innovador para PYMES incluidas las pruebas de concepto; ACTIVA\_Grandes implementaciones, que financia gastos de I+D+i de cualquier tipo de empresas para proyectos de mayor masa crítica.

Se prevé un **presupuesto total de 260 millones de euros**, divididos en las anualidades 2022 y 2023 del siguiente modo:

- 2022: 50 M€ de subvención y 80 M€ de préstamo
- 2023: 30 M€ de subvención y 80 M€ de préstamo

Con ello, se prevé movilizar una **inversión privada de al menos 780 millones de euros**.


**Componente 16**
**Estrategia  
Nacional de  
Inteligencia  
Artificial**
**C16.R1**

Programa Nacional de Algoritmos Verdes para maximizar la eficiencia energética y reducir el impacto ambiental de los modelos de IA, apoyando a la vez el uso de esta tecnología para dar respuesta a diferentes desafíos medioambientales.

Supone una inversión inicial de **3 millones de euros** que permitirán desarrollar un marco para hacer el sector digital más verde, utilizando las posibilidades de la inteligencia artificial de incorporar técnicas más eficientes desde el punto de vista energético, así como aquellas que ofrece para hacer procesos productivos energéticos, económicos, sociales y de transporte más eficientes.

# 8. Presupuesto y cronograma de actuaciones

Las medidas transformadoras del PERTE ERHA suponen la movilización directa de más de 3.550 millones de euros de fondos a cargo del marco de Recuperación y Resiliencia, que apalancarán más de 5.300 millones de euros de inversión privada. Adicionalmente, se prevé que las medidas facilitadoras puedan movilizar más de 7.400 millones de euros adicionales entre fondos del Plan de Recuperación y la inversión apalancada.

El impacto total de presupuesto movilizado directamente por este PERTE supera los 16.300 millones de euros, a los que será necesario añadir los impactos generados en la economía por la creación de nuevos modelos y nichos de negocio, las nuevas oportunidades laborales generadas por las actuaciones ligadas al PERTE y los ahorros generados en el tejido productivo, las economías domésticas y los presupuestos públicos.

ÁMBITO	LÍNEAS	INVERSIÓN PÚBLICA	INVERSIÓN PRIVADA
<b>MEDIDAS TRANSFORMADORAS DEL PERTE ERHA</b>	Renovables innovadoras	765 M€	1.600 M€
	Almacenamiento, flexibilidad y nuevos modelos de negocio	620 M€	990 M€
	Hidrógeno Renovable	1.555 M€	2.800 M€
	Transición Justa	30 M€	
	Sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación	588 M€	-
<b>SUBTOTAL</b>		<b>3.558 M€</b>	<b>5.390 M€</b>
<b>MEDIDAS FACILITADORAS</b>	Transición Energética	2.245 M€	2.303M€
	Movilidad con gases renovables	80 M€	143 M€
	Capacitación, formación profesional y empleo	496 M€	-
	Ámbito tecnológico y digital	541 M€	1.614M€
<b>SUBTOTAL</b>		<b>3.362 M€</b>	<b>4.060 M€</b>
<b>TOTAL PERTE ERHA</b>		<b>6.920 M€</b>	<b>9.450 M€</b>
<b>TOTAL</b>		<b>16.370 M€</b>	

A continuación se resume el cronograma de actuaciones para las distintas medidas transformadoras previstas en este PERTE, junto con los **hitos y objetivos del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia**, según lo recogido en el Anexo de la Decisión de Implementación del Consejo correspondiente a la aprobación del Plan, a los que contribuye cada una de las medidas.

	<b>Renovables innovadoras</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	
<b>RENOVABLES</b>	1	Proyectos singulares y de innovación en renovables					#117	
	2	Refuerzo de capacidades productivas						
	3	Repotenciación con reciclaje de palas						
	4	Biogás						
	<b>Energías marinas</b>							
	5	Plataformas de ensayo para renovables marinas			#116			
	6	Adaptaciones logísticas e instalaciones portuarias			#116			
7	Proyectos piloto de renovables marinas			#116				
<b>ALMACENAMIENTO Y FLEXIBILIDAD</b>	8	Proyectos de almacenamiento innovadores			#125		#126	
	9	Nuevos modelos de negocio en la transición energética			#128			
	10	Despliegue del almacenamiento energético			#125		#126	
<b>HIDRÓGENO RENOVABLE</b>	<b>Cadena de valor</b>							
	11	Investigación Básica y Formación			#131			
	12	Mejora de capacidades I+D y fabricación			#135			
	13	Movilidad pesada a hidrógeno			#132			
	14	Grandes demostradores de electrólisis			#132			
	15	Clústeres o valles de hidrógeno renovable			#133			#136
	16	Proyectos pioneros de hidrógeno renovable			#134			#136
17	IPCEI							
<b>TRANSICIÓN JUSTA</b>	18	CIUDEN: Almacenamiento e Hidrógeno						
<b>I+D+I</b>	19	Planes complementarios I+D+i	#258					
	20	Mejora de las infraestructuras del CIEMAT					#260	
	21	Misiones Ciencia e Innovación		#261		#262		
	22	Convocatoria transición ecológica y digital		#261		#262		
	23	Centro Ibérico de Investigación en Almacenamiento Energético (I7)				#269		
<b>TRANSVERSALES</b>	24	Ecosistema de apoyo a las comunidades energéticas		#110	#111			
	25	Inversión directa en capital social y proyectos						
	26	Energía <i>NextGen</i>						

### Leyenda

- Convocatoria y resolución
- Ejecución

# 9.

## Caracter estratégico del PERTE

El Real Decreto-ley 36/2020, de 30 de diciembre, establece que corresponde al Consejo de Ministros la declaración de un proyecto como Proyecto Estratégico para la Recuperación y Transformación Económica (PERTE), y contempla una serie de criterios que deben valorarse para ello.

En primer lugar, este documento constituye la memoria explicativa referida en el artículo 8.2 del citado Real Decreto-ley, y describe la planificación de las medidas de apoyo y los requisitos para la identificación de los posibles interesados, así como su encaje dentro del Plan de Transformación, Recuperación y Resiliencia.

Por otra parte, el PERTE ERHA constituye un “proyecto integrado” según lo definido en el artículo 8.4 del referido Real Decreto-ley, esto es, un grupo de proyectos (entendidos como los instrumentos y actuaciones recogidos en esta memoria), insertados en la estructura definida por los cuatro grandes bloques de actuación de este PERTE, compartiendo los objetivos principales y específicos definidos en esta memoria.

Por último, el artículo 8.3 indica los criterios a valorar para declarar un proyecto como PERTE. A continuación, se detalla la aportación del PERTE a estos criterios:

**a) Importante contribución al crecimiento económico, a la creación de empleo y a la competitividad de la industria y la economía española, habida cuenta de sus efectos de arrastre positivos en el mercado interior y la sociedad.**

El apartado 1 de este documento explica la necesidad y oportunidades a nivel de competitividad del impulso de las medidas previstas en el PERTE. Adicionalmente a ello, a nivel cuantitativo, la medida en que el impulso de la transición energética contribuye al crecimiento económico, la creación de empleo y la competitividad de nuestra economía ha sido evaluada en informe de impacto socioeconómico del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030.

A nivel macro, las inversiones previstas en la década 2021-2030, a las que contribuye este PERTE, generarían un aumento de PIB entre 16.500 y 25.700 millones de euros al año, debido a varios factores. Las inversiones en renovables, ahorro y eficiencia y redes generan, en sí mismas, un impulso económico a lo largo de las cadenas productivas: **el objetivo del PERTE es que estas cadenas productivas se sustenten, en mayor medida, en tecnología y capacidades industriales nacionales.** Adicionalmente, estas inversiones generan un efecto macroeconómico de “cambio energético”, ligado al impulso económico derivado **del ahorro energético que permite incrementar el gasto en otros productos y servicios**, y el cambio del mix energético, que sustituye fósiles importados por renovables, lo que genera un mayor valor añadido dentro del país. En concreto, **la importación de combustibles fósiles se reduce**, en la década, por valor de 67 mil millones de euros.

A nivel social, estos efectos macroeconómicos se traducen también en **empleo**: el PNIEC genera un aumento neto en el empleo entre 253.000 y 348.000 personas por año. Adicionalmente, según el citado informe las medidas tienen un efecto socialmente progresivo, esto es, la renta disponible mejora en todos los quintiles, pero especialmente en aquellos de menor renta.

Analizando en concreto la industria de las renovables, el PERTE se construye sobre las fortalezas de la actual cadena de valor de la transición energética. Analizando tres sectores a modo de ejemplo: el sector eólico<sup>27</sup> emplea 30.000 personas de forma directa y representa unas exportaciones de 2.000 millones de euros anuales, mientras que el sector fotovoltaico<sup>28</sup> emplea a unas 18.000 personas y genera unas exportaciones por valor de 2.500 millones de euros.

Por último, en cuanto al impacto de las inversiones del PERTE ERHA, se prevé que las **medidas transformadoras**, parte central de este PERTE, generen de forma directa e indirecta más de 95.000 empleos y un valor añadido bruto de más de 6.000 millones de euros. Adicionalmente, se generarían de forma inducida, por los efectos transformadores de estas inversiones sobre el tejido económico, otros 93.000 empleos y una contribución al VAB de casi 5.000 millones de euros.

Adicionalmente a estas cifras, el impacto de las **medidas facilitadoras** impulsadas por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico aporten otros 88.000 empleos y otros 4.900 millones de euros en valor añadido bruto. Estos impactos se verán complementados, a su vez, por los derivados de las medidas facilitadoras contempladas en este PERTE impulsadas por otros Ministerios.

**b) Que permita combinar conocimientos, experiencia, recursos financieros y actores económicos, con el fin de remediar importantes deficiencias del mercado o sistémicas y retos sociales a los que no se podría hacer frente de otra manera.**

Este PERTE está estructurado en tres fases, desde la I+D hasta el despliegue de proyectos concretos, pasando por el desarrollo de capacidades industriales y de conocimiento, por lo que **agrupa distintos agentes** desde centros tecnológicos y de conocimiento, centros, consorcios e instituciones del Ministerio de Ciencia e Innovación, administraciones públicas, sociedad civil promotores de proyectos renovables, tecnólogos y nuevas iniciativas empresariales dirigidas a la transición energética. Además, combina distintos tipos de instrumentos, desde las ayudas a fondo perdido – que conllevan una parte de apoyo público y una parte de cofinanciación privada – a inversiones directas desde el sector público en nuevas iniciativas.

Todo ello con el objetivo de abordar de forma integrada la transición energética y en particular el reto de dar respuesta a esta transformación con cadena de valor, tecnología, conocimientos y capacidades “*designed and made in Spain*”, dando respuesta al contexto detallado en el apartado 1 y a los objetivos enumerados en el apartado 2.

<sup>27</sup> AEE: Anuario eólico 2021 <https://www.aeeolica.org/images/Publicaciones/AF-ANUARIO-AEE-2021-web.pdf>

<sup>28</sup> UNEF: Informe anual 2021 <https://unef.es/informacion-sectorial/informe-anual-unef/>

<sup>29</sup> [https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/communication-industrial-strategy-update-2020\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/communication-industrial-strategy-update-2020_en.pdf)

<sup>30</sup> [https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/swd-strategic-dependencies-capacities\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/swd-strategic-dependencies-capacities_en.pdf)

La magnitud del reto sistémico que trata de abordar este PERTE está reflejado en la actualización de la Nueva Estrategia Industrial 2020<sup>29</sup>, que identifica la energía (en concreto las renovables y el almacenamiento energético) como una de las “áreas clave” en las que analizar posibles dependencias tecnológicas externas que puedan poner en riesgo las transiciones ecológica y digital. En este documento, la Comisión reconoce los “esfuerzos de escalar la fabricación de [tecnologías de generación renovable y almacenamiento] en la Unión Europea”. En su documento de apoyo<sup>30</sup>, la comisión determina que si bien la Unión tiene una ventaja de posicionamiento en los ámbitos eólico, hidrógeno renovable y energías marinas, es necesario una actuación ambiciosa por parte de la UE y los gobiernos de los Estados Miembro para mantener y reforzar esta posición de liderazgo.

**c) Importante carácter innovador o aporte un importante valor añadido en términos de I+D+i, por ejemplo, posibilitando el desarrollo de nuevos productos, servicios o procesos de producción.**

La innovación es una de las bases del PERTE: su estructura, tal como se indica en el apartado 5, se define en función del grado de desarrollo, desde el I+D inicial al despliegue de proyectos con carácter demostrativo. El carácter innovador es uno de los criterios comunes de evaluación de todas las convocatorias de ayuda que forman parte del PERTE.

En concreto, el PERTE está diseñado para abordar directamente el desarrollo, en los ámbitos de las renovables, almacenamiento, flexibilidad e hidrógeno renovable, de nuevas soluciones tecnológicas, nuevos servicios o modelos de negocio, o nuevos procesos de producción o capacidades industriales.

**d) Importancia cuantitativa o cualitativa, con un tamaño o un alcance particularmente grandes, o que suponga un nivel de riesgo tecnológico o financiero muy elevado.**

El PERTE se centra en el desarrollo de nuevas tecnologías, capacidades y conocimientos en el ámbito de la transición energética, lo cual supone de forma inherente un riesgo tecnológico, que se considera imprescindible asumir para cumplir los objetivos establecidos.

A nivel cuantitativo, las medidas transformadoras, que constituyen el núcleo principal de este PERTE, suponen la movilización de más de 3.550 millones de euros de inversión pública, que harán de efecto palanca para movilizar, a su vez, más de 5.300 millones de euros de inversión privada.

Adicionalmente, las medidas facilitadoras suponen una inversión pública de más de 3.300 millones de euros con un potencial de movilización de inversión privada de más de 4.000 millones de euros adicionales. Con todo ello, la está previsto que el PERTE ERHA movilice una inversión total superior a los 16.300 millones de euros de forma directa, a los que será necesario añadir los impactos generados en la economía por la creación de nuevos modelos y nichos de negocio, las nuevas oportunidades laborales generadas por las actuaciones ligadas al PERTE y los ahorros generados en el tejido productivo, las economías domésticas y los presupuestos públicos.

**e) Integración y el crecimiento de las pequeñas y medianas empresas, así como el impulso de entornos colaborativos.**

La participación de pequeñas y medianas empresas es uno de los criterios comunes de selección de proyectos para todas las convocatorias de ayuda que forman parte de este PERTE.

Además, algunos de los instrumentos están específicamente dirigidos a PYMEs: por ejemplo, en el ámbito del hidrógeno renovable, los hitos y objetivos comprometidos con la Comisión Europea solamente se cumplen si las empresas apoyadas son pequeñas o medianas empresas. Por otra parte, las líneas de inversión en capital social o apoyo a *start-ups* o iniciativas de nueva creación se dirigen prioritariamente a esta tipología de empresas.

Por último, en la gobernanza del PERTE se establece la creación de un entorno colaborativo en el que pueden participar las empresas que hayan sido beneficiarias de alguna de las actuaciones previstas.

**f) Contribución concreta, clara e identificable a uno o más objetivos del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de la Economía Española, en particular en lo que se refiere a los objetivos marcados a nivel europeo en relación con el Instrumento Europeo de Recuperación.**

Este PERTE contribuye al impulso de la transición energética, proveyéndola de cadena de valor, tecnologías y capacidades propias que permitan que este proceso de transformación se acelere en nuestro país a la vez que redunde en el refuerzo de sus impactos sociales y económicos. Por su parte, el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia establece, a la hora de fijar sus objetivos generales, que la transición energética es uno de los grandes desafíos del siglo XXI<sup>31</sup>. En concreto, en su apartado **2.2.1 Impulso a la transición verde**, establece que:

*El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) remitido a la Comisión Europea en marzo de 2020 proporciona el marco director de este programa de inversiones y reformas, para una transición medioambiental justa, que desarrolle las capacidades estratégicas de la economía “verde”. En el contexto actual, es imprescindible la aceleración de las actuaciones recogidas en dicho Plan, reforzando la inversión pública y privada para reorientar el modelo productivo, impulsando la descarbonización, la eficiencia energética, el despliegue e integración de las energías renovables, la electrificación de la economía, el desarrollo del almacenamiento de energía, la economía circular, las soluciones basadas en la naturaleza y la mejora de la resiliencia de todos los sectores económicos.*

Adicionalmente, la transición energética y, con ella, las medidas previstas en este PERTE, contribuyen también a los objetivos en **crecimiento inteligente, sostenible e inclusivo (apartado 2.2.3 del Plan)**:

*En materia de energía, otro elemento clave para la sostenibilidad del modelo de crecimiento, los componentes 7, 8 y 9 incluyen inversiones y reformas claves para incrementar considerablemente el uso de energía renovable sobre el consumo final, asegurar la transformación del sistema energético para que sea robusto, flexible y resiliente y para impulsar el hidrógeno verde –una herramienta necesaria para desplazar a otros combustibles y descarbonizar sectores difíciles de electrificar.*

Además de la transición ecológica y el crecimiento sostenible, el Reglamento de Recuperación y Resiliencia establece que entre los objetivos generales del Instrumento se incluyen la **contribución a la autonomía estratégica de la unión, y la creación de empleo de calidad**. Ambos son objetivos a los que contribuye este PERTE, mediante el apoyo específico a la **formación y capacitación** y al refuerzo de la cadena de valor tecnológica, industrial y de conocimiento en el ámbito de la transición energética.

Adicionalmente, el PERTE fija como uno de sus criterios de análisis básicos, que deberán estar presentes en todos los proyectos apoyados por los instrumentos aquí previstos, los impactos en términos de **igualdad de género**.

<sup>31</sup> Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. Apartado 2.2: Objetivos generales del Plan. [https://www.lamoncloa.gob.es/temas/fondos-recuperacion/Documents/160621-Plan\\_Recuperacion\\_Transformacion\\_Resiliencia.pdf](https://www.lamoncloa.gob.es/temas/fondos-recuperacion/Documents/160621-Plan_Recuperacion_Transformacion_Resiliencia.pdf)

# 10. Sistema de gobernanza

La multiplicidad de instrumentos y agentes presentes en este PERTE requieren de un marco de gobernanza para maximizar las oportunidades de colaboración, la identificación de sinergias y el adecuado seguimiento del funcionamiento y el impacto de los instrumentos.

Para ello, se articulan dos niveles de gobernanza:

### Gobernanza Interministerial

Se crea un grupo de trabajo interministerial, presidido por la Ministra para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico en el que participarán representantes de aquellos departamentos ministeriales con competencias relacionadas con las materias desarrolladas en el PERTE, con el objeto de hacer un seguimiento conjunto de los instrumentos previstos, así como su sinergia con otras actuaciones en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia y su impacto sobre los distintos sectores y agentes públicos y privados.

### Alianza para las renovables innovadoras, el hidrógeno renovable y el almacenamiento

Adicionalmente, con el objeto de involucrar al sector privado, se crea la Alianza para las renovables innovadoras, el hidrógeno renovable y el almacenamiento, un espacio de participación e interlocución que facilite generar sinergias para profundizar en la transición energética y el refuerzo de la cadena de valor asociada.

Esta Alianza incluirá a las empresas, con especial foco en las PYMEs, administraciones, sociedad civil, centros tecnológicos u otras entidades que participen en el PERTE al haber sido adjudicatarias de alguno de los instrumentos de apoyo contemplados, así como principales agentes que faciliten una interlocución y seguimiento integrales.





GOBIERNO  
DE ESPAÑA



Plan de  
Recuperación  
Transformación  
y Resiliencia