

Diego Rodríguez Rodríguez*

LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA EN EL PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA

Este artículo analiza las principales actuaciones para la transición energética que se están desarrollando desde el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de España (PRTR). En primer lugar, tras situar el contexto, se examinan las ayudas a la inversión en los dos PERTE más relevantes para la transición energética. Posteriormente, se aborda el resto de las actuaciones dirigidas al apoyo de inversiones para la mejora de la eficiencia energética. El trabajo concluye con algunas recomendaciones de mejora en la implementación del PRTR.

The energy transition in the Recovery, Transformation and Resilience Plan

This article analyses the main actions for the energy transition that are being developed under the Spanish Recovery, Transformation and Resilience Plan (PRTR). First, after setting the context, it examines the investment aid in the two most relevant PERTEs for the energy transition. Subsequently, the rest of the actions aimed at supporting investments for the improvement of energy efficiency are addressed. The paper concludes with some recommendations for improvement in the implementation of the PRTR.

Palabras clave: Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, transición energética, energías renovables, PNIEC.

Keywords: Recovery, Transformation and Resilience Plan, energy transition, renewable energy, PNIEC.

JEL: H25, Q41, Q48.

* UCM y Fedea.

Contacto: drodri@ccee.ucm.es

Versión de julio de 2023.

<https://doi.org/10.32796/ice.2023.932.7661>

1. Introducción

La transición energética, entendida como el conjunto de transformaciones en los procesos de generación y de consumo de energía conducentes a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), requiere de un ingente volumen de inversiones. Aunque existen múltiples previsiones sobre esa magnitud¹, cualquier estimación que se pueda ofrecer está sujeta a unas enormes incertidumbres debido, entre otros factores, a que muchas de las tecnologías necesarias para alcanzar el objetivo de emisiones netas nulas están aún por desarrollar. Además, es razonable esperar que en este proceso irán surgiendo cuellos de botella que requerirán de inversiones adicionales, difícilmente pronosticables. El ejemplo habitual es el del acceso y extracción de minerales críticos, afectados por una fuerte concentración espacial.

A todo ello se une que los objetivos temporales de descarbonización y el entorno regulatorio en el que se desarrollan las inversiones también van variando a lo largo del tiempo. El ejemplo más destacado es la mayor ambición en el objetivo europeo de reducción de emisiones a partir del Pacto Verde Europeo, ya recogido en la legislación europea sobre el clima², que pasó de una reducción del 40 % al 55 % en 2030 con respecto a los niveles de emisión de 1990. En 2021 las emisiones del conjunto de la Unión Europea (UE) habrían sido un 29,7 % inferiores a las de 1990, lo que indica la exigencia del objetivo planteado para lo que resta de década.

Por supuesto, las inversiones a realizar en el proceso de transición energética son, en su gran mayoría,

inversiones privadas realizadas por las empresas del sector energético y por los consumidores de energía, tanto empresariales como individuales y hogares. En este contexto, de nuevo, la regulación tiene un papel fundamental. Así, por ejemplo, la ampliación prevista en el ámbito del Régimen de Comercio de Derechos de Emisión desde 2025, el reciente establecimiento de un Mecanismo de Ajuste en Frontera al Carbono a partir de 2026³, la prohibición de matriculación de automóviles con emisiones netas positivas a partir de 2035 o las modificaciones normativas en curso para facilitar el despliegue de las energías renovables son, entre otras muchas, nuevas regulaciones que afectan a los incentivos y a las decisiones individuales sobre la intensidad del consumo energético y sobre los cambios en sus fuentes primarias.

La salida de la crisis del COVID-19 hizo coincidir el consenso sobre la necesidad de un apoyo desde el sector público para la recuperación de las economías europeas con el Pacto Verde Europeo, que ya constituía la primera prioridad de la agenda presentada por la entonces candidata a la presidencia de la Comisión Europea (CE) en noviembre de 2019. En consecuencia, el plan *Next GenerationEU* y, en particular, el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (MRR), situó a las inversiones asociadas a la transición ecológica como principales receptoras de los subsidios y préstamos asociados, recibiendo al menos un 37 % de la financiación total. A ello se une que todas las inversiones cubiertas por el MRR deben respetar el principio de no causar daño significativo al medioambiente (DNSH, por sus siglas en inglés).

En esa línea, el desarrollo del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) español presta atención prioritaria al apoyo a la transición ecológica y, dentro de ella, a la transición energética, a la que se dedica uno de los cuatro ejes transversales del Plan.

¹ Por ejemplo, *BloombergNEF* anunció en febrero de 2023 que las inversiones en energías limpias son ya de igual magnitud que las inversiones asociadas a energías fósiles, con cifras de inversión anual que ya superan el billón de dólares y centradas en dos grandes elementos: generación renovable, fundamentalmente eléctrica, y vehículos eléctricos. Véase <https://about.bnef.com/blog/energy-transition-investment-now-on-par-with-fossil-fuel/>

² Artículo 4 del Reglamento (UE) 2021/1119 del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de junio de 2021 por el que se establece el marco para lograr la neutralidad climática y se modifican los Reglamentos (CE) 401/2009 y (UE) 2018/1999.

³ Reglamento (UE) 2023/956 del Parlamento Europeo y del Consejo de 10 de mayo de 2023 por el que se establece un Mecanismo de Ajuste en Frontera por Carbono.

El objetivo de este artículo es analizar el despliegue del PRTR en este ámbito, señalando cuál es su estado de desarrollo, la motivación de las ayudas en curso, su conexión con las medidas regulatorias previstas y, en la medida de lo posible, los resultados que se van alcanzando⁴.

La estructura del trabajo es la siguiente. En el apartado segundo se describe el contexto en el que se está desarrollando el PRTR. En el tercer apartado se analizan los distintos Proyectos Estratégicos para la Recuperación y Transformación Económica (PERTE) que se están ejecutando como herramienta clave en el despliegue del PRTR en el ámbito de la transición energética. En el apartado cuarto se analiza el resto de las actuaciones de apoyo a la transición energética que no se canalizan a través de los PERTE y que, en gran parte, se gestionan a través de las comunidades autónomas y municipios. El último apartado sintetiza las conclusiones principales, teniendo en cuenta que nos encontramos aún en una etapa inicial del despliegue de la mayoría de las ayudas.

2. Transición energética y PRTR: el contexto

El PRTR de España se aprobó por parte de la Comisión Europea el 13 de julio de 2021. Como el conjunto del MRR, se elaboró tomando como referencia los objetivos climáticos y energéticos comprometidos en ese momento para el año 2030⁵. De modo paralelo, en cumplimiento del Reglamento sobre la gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima (Reglamento UE 2018/1999), se venía desarrollando el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC), que traza la hoja de ruta para esta década. La primera versión del PNIEC se remite a la CE en marzo

de 2020 y en su forma final, con pocos cambios con respecto a la inicial, se publica en el Boletín Oficial del Estado (BOE) en marzo de 2021. En junio de 2023 se aprueba la remisión a la Comisión Europea de un borrador de actualización del PNIEC y se abre un periodo de consulta pública. El PNIEC español aumenta el grado de ambición de los objetivos europeos, con una reducción más acelerada de las emisiones de GEI apoyada en una mayor penetración de renovables y en una disminución más intensa del consumo de energía.

Al mismo tiempo (véase Figura 1), la Comisión Europea presentó en julio de 2021 su programa *Fit for 55*, con un amplio conjunto de reformas dirigidas al cumplimiento del nuevo objetivo climático de reducción de emisiones de GEI. Además de establecer metas más exigentes en variables como la penetración de renovables o la reducción del consumo de energía, implica la revisión de todas las directivas y reglamentos de mayor importancia en el ámbito de la energía y el clima. Adicionalmente, el contexto en el que se diseñó el PRTR y la regulación energética han ido evolucionando por la crisis de precios de la energía desde el verano de 2021, acentuada tras la invasión rusa de Ucrania en febrero de 2022. La reacción europea, en forma del plan *REPowerEU*, engloba un amplísimo conjunto de iniciativas, algunas ya en ejecución y otras a desarrollar e implementar antes de 2027, además de volver a incrementar los objetivos ya incluidos en el Pacto Verde Europeo.

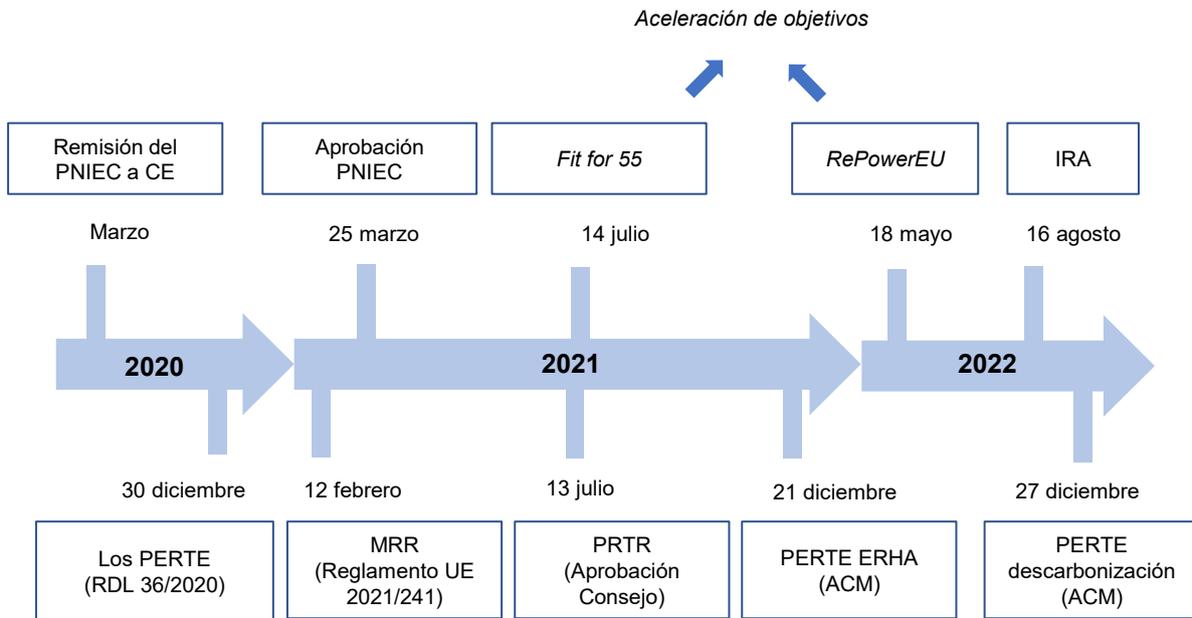
Muchas de las iniciativas regulatorias adoptadas en los dos últimos años no tienen conexión con los instrumentos asociados al PRTR. Por ejemplo, las medidas de corto plazo dirigidas al almacenamiento de gas, las compras conjuntas o la implementación de medidas de reducción coordinada de la demanda. Sin embargo, otras medidas incluidas en el plan *REPowerEU* profundizan en los instrumentos y aceleran en los objetivos asociados a la descarbonización de la energía en la UE. De hecho, amplía el MRR para apoyar inversiones adicionales e impulsa la descarbonización industrial mediante proyectos financiados a través del Fondo de Innovación. Ello

⁴ En Baena *et al.* (2023) se ofrece un análisis de cómo está funcionando el conjunto del PRTR y se realizan algunas propuestas de mejora.

⁵ En particular, el objetivo de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en un 40% (con respecto a 1990) y el objetivo conjunto de penetración de renovables del 32% del consumo final bruto de energía de la Unión Europea.

FIGURA 1

HITOS EN EL DESARROLLO DEL PRTR Y DE LA REGULACIÓN EN ENERGÍA



NOTA: PERTE ERHA: PERTE de Energías Renovables, Hidrógeno Verde y Almacenamiento; ACM: Acuerdo de Consejos de Ministros; IRA: Inflation Reduction Act.
FUENTE: Elaboración propia.

se complementa con nueva legislación y recomendaciones para agilizar la concesión de permisos a las energías renovables, propuestas para asegurar el acceso a materiales críticos y un amplio conjunto de regulaciones con respecto al hidrógeno y gases renovables.

El contexto en el que se despliegan las medidas de apoyo a la inversión del MRR no es ajeno tampoco a lo que ocurre en otras áreas del mundo, particularmente en relación con la Ley de Reducción de la Inflación de Estados Unidos (IRA, por sus siglas en inglés), que destina importantes recursos del gasto federal hacia la transición energética (al menos 400.000 M\$) con un enfoque centrado en los créditos fiscales. Las ayudas a la inversión proveniente de la IRA pueden ser muy importantes. Por ejemplo, la desgravación fiscal en la producción de energía renovable puede llegar a alcanzar el 50 % del

valor de la inversión. En el caso del hidrógeno verde, se añade también un potente crédito fiscal a la electrificación para hacerlo competitivo en relación con el gris (el obtenido a partir del reformado del gas natural). Todo ello ha suscitado el temor en la UE al desplazamiento de inversiones hacia Estados Unidos, especialmente al vincularse el tamaño del crédito fiscal al contenido local del producto, y ha conducido a una reacción en forma del Plan Industrial del Pacto Verde y la Ley de Industria de ceros emisiones netas⁶ (Ruiz, 2023).

En consecuencia, el contexto en el que se está desarrollando el conjunto del MRR se caracteriza por una aceleración de los objetivos asociados a la transición

⁶ Véase https://single-market-economy.ec.europa.eu/publications/net-zero-industry-act_en

energética y por una mayor competencia en los instrumentos de apoyo por parte de otras áreas. Es en ese contexto en el que, en el resto de este artículo, se analizan las ayudas a la inversión desplegadas desde el PRTR. A ese respecto debe recordarse que el proceso de recepción de fondos provenientes del MRR requiere del cumplimiento de una serie de hitos y compromisos⁷, en los que son muy importantes las reformas pactadas. De hecho, bajo el paraguas del PRTR se ha agrupado buena parte de la agenda legislativa, incluyendo la transposición de directivas que incluso eran previas al COVID-19. En el ámbito de la transición ecológica, las principales reformas han sido la Ley de cambio climático, el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) y la Ley de residuos y suelos contaminados para una economía circular. A ello se unen diversas estrategias u hojas de ruta y nuevas regulaciones que, en el PRTR, figuran bajo la denominación de desarrollo de marcos normativos. De hecho, desde 2021 se ha producido una aceleración del ritmo de cambios regulatorios en el sector energético, que en parte se explica por la crisis de precios (Rodríguez, 2022).

3. Los PERTE

Los PERTE son una nueva forma de colaboración público-privada, creada por el Real Decreto-ley 36/2020, de 30 de diciembre⁸. Los PERTE se centran en proyectos «tractores», es decir, proyectos con un elevado potencial de arrastre sobre el conjunto de la economía española y que contribuyan a su mejora de

competitividad. Además de ofrecer mayor flexibilidad administrativa, la justificación de los PERTE reside en la corrección de un fallo de mercado que conduce a una infrainversión. Ese fallo puede provenir, por ejemplo, de una elevada incertidumbre que aumenta el riesgo de la inversión. En ese sentido, la exposición de motivos del Real Decreto-ley 36/2020 emplea distintas formulaciones para referirse a «riesgos muy elevados», sin que haya una concreción clara acerca del grado de riesgo que se considera justificativo para la intervención.

Los PERTE se han configurado para acoger un conjunto de proyectos en un área más o menos acotada. Su regulación estableció criterios muy generales para determinar si un determinado proyecto o grupo de proyectos pueden recibir la calificación de PERTE. Cada PERTE se conecta con inversiones previstas en los distintos componentes del PRTR. En la actualidad (mayo de 2023) se han aprobado, mediante Acuerdo de Consejo de Ministros, doce PERTE que contemplan (fase 1) transferencias conjuntas por valor de 24.999 M€, de los cuales 14.205 M€ corresponden a la primera fase del Plan y el resto a la Adenda⁹. A esas transferencias se unen 17.981 M€ disponibles para préstamos. Dos PERTE están totalmente centrados en el proceso de transformación energética: el PERTE ERHA (Energías Renovables, Hidrógeno Renovable y Almacenamiento) y el PERTE de descarbonización industrial. Adicionalmente, se han puesto en marcha cinco PERTE que también desarrollan acciones vinculadas de modo más o menos directo con la transición ecológica en algunos sectores de actividad: el PERTE de economía circular, el PERTE de digitalización del ciclo del agua, el PERTE de industria agroalimentaria,

⁷ Tras el tercer desembolso, España ha recibido hasta mediados de 2023 en torno a 37.000 millones de euros (M€), algo más de la mitad de lo que le corresponde como transferencias no reembolsables. Véase https://ec.europa.eu/economy_finance/recovery-and-resilience-scoreboard/disbursements.html?lang=en

⁸ Hay que señalar que, aunque los PERTE asociados al PRTR son temporales, la figura del PERTE se crea con carácter permanente. El Real Decreto-ley 36/2020 también incluye como instrumento para la ejecución del PRTR a los contratos de concesión de obras o de servicios mediante la adjudicación directa a una sociedad de economía mixta. Sin embargo, esta posibilidad no se ha llevado a la práctica. Véase Vázquez (2021) para un análisis jurídico.

⁹ Mediante la Adenda al Plan de Recuperación, remitida a la CE a comienzos de junio de 2023, se ha solicitado el 100% de los fondos asignados al país y se han añadido 7.650 M€ para el refuerzo de los PERTE. De ese modo, el montante total del PRTR asciende a 77.700 M€ en transferencias. A ello hay que añadir los 84.000 M€ en préstamos, que también se incorporan en la Adenda. Por último, se suman 2.644 M€ para inversiones en el ámbito energético provenientes de *REPowerEU*, dirigidas a incrementar la producción de energías renovables y diversificar su suministro.

TABLA 1
LOS PERTE EN EL PRTR
(En millones de euros)

	Transferencias*	Préstamos**	Total
Los PERTE de transición energética			
PERTE ERHA	10.799	1.295	12.094
PERTE de descarbonización industrial	1.470	1.700	3.170
Otros PERTE vinculados a la transición ecológica			
PERTE de economía circular	792	0	792
PERTE de digitalización del ciclo del agua	1.680	1.805	3.485
PERTE de industria agroalimentaria	897	460	1.357
PERTE VEC	3.120	1.000	4.120
PERTE Naval	150	0	150
Resto de los PERTE	5.591	11.721	17.312
Total	24.499	17.981	42.480

NOTAS: * Transferencias de fase 1, Adenda y *REPower* (afecta al PERTE ERHA). ** Préstamos a solicitar según Adenda.

FUENTE: Adenda Segunda Fase del PRTR del Reino de España (6 de junio de 2023) y elaboración propia.

el PERTE del vehículo eléctrico y conectado y el PERTE Naval. Un último conjunto de cinco PERTE no tiene esa conexión y estos se desarrollan en otros ámbitos (microelectrónica y semiconductores, salud, cuidados, lengua y aeroespacial). La Tabla 1 ofrece información sobre el presupuesto asignado, distinguiendo entre los tres grupos referidos. Debe señalarse que el ritmo de ejecución de los créditos presupuestarios, que fue muy lento al principio, con fuertes remanentes que se incorporaban al siguiente ejercicio, ha ido acelerándose de forma progresiva.

En este artículo se analizan el PERTE ERHA y el PERTE de descarbonización industrial, por ser estos los que están claramente centrados en la transición energética. Dos características comunes a ambos son, por un lado, la gestión centralizada de sus fondos a través del

Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), entidad pública perteneciente al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) y, por otro lado, la canalización de convocatorias a empresas en régimen de concurrencia competitiva. Ello facilita el seguimiento de las ayudas y, al menos en teoría, debería facilitar el análisis de impactos de las actuaciones que se desarrollan. Como posteriormente se observará, esta es una diferencia importante con respecto a las actuaciones desarrolladas al margen de los PERTE, que habitualmente otorgan subvenciones no competitivas que se gestionan mediante las CC AA (por ejemplo, despliegue de autoconsumo) o los ayuntamientos (por ejemplo, rehabilitación y eficiencia de edificios públicos, zonas de bajas emisiones en centros urbanos, etc.).

EL PERTE ERHA

El PERTE ERHA se aprobó en Consejo de Ministros el 21 de diciembre de 2021 e integra actuaciones en cuatro ámbitos diferenciados: la repotenciación de capacidad en algunas fuentes de generación renovable y el reciclaje de componentes asociados, el almacenamiento, el hidrógeno y las comunidades energéticas. Este PERTE es el de mayor tamaño (12.094 M€, incluyendo préstamos) en el ámbito de la transición energética, solo siendo superado por el volumen asignado al PERTE CHIP vinculado a la fabricación e I+D en industria de microelectrónica y semiconductores. Sin embargo, los fondos del PERTE CHIP se canalizan principalmente a través de préstamos, de modo que en términos de las ayudas a distribuir, el PERTE ERHA es, con diferencia, el de mayor dotación entre todos los PERTE.

Renovables

En este ámbito se desarrollan cuatro programas muy diferenciados que, en sus primeras convocatorias, han contemplado unas transferencias conjuntas del entorno de 500 M€.

Por un lado, se subvenciona la repotenciación de instalaciones eólicas (Programa 1, con 150 M€) y la renovación tecnológica y medioambiental de minicentrales hidroeléctricas de hasta 10 MW (Programa 2, con 42,5 M€), en ambos casos permitiendo la adición de almacenamiento hibridado. Debe recordarse que estas subvenciones se ejecutan en un entorno de costes de generación renovable¹⁰ inferiores a los precios medios de mercado y en el que, además, hay una importante capacidad de generación renovable a la espera de entrar en el sistema. Esa capacidad entrante no percibe ningún apoyo retributivo, y solo una parte de ella hace uso de contratos de largo plazo con el sistema asignados

mediante un mecanismo de subasta. De hecho, se ha discutido en diversas ocasiones sobre la pertinencia de incluir en las subastas de otorgamiento del régimen económico un cupo específico para la repotenciación de la generación eólica, lo que hasta ahora no se ha producido¹¹. Sin embargo, en el PRTR se ha optado por apoyar esa repotenciación mediante transferencias, argumentando sobre el elevado volumen previsible de desmantelamiento de las actuales instalaciones eólicas al haber finalizado su vida útil operativa (entre 10 y 12 GW en la década 2021-2030) y sobre la necesidad de que ese desmantelamiento incluya requisitos de sostenibilidad medioambiental. En el caso de las instalaciones minihidráulicas (hasta 10 MW) se argumenta también la necesidad de su renovación tecnológica y medioambiental, aunque de nuevo surge la duda de cuál es el fallo de mercado que se pretende corregir. A ese respecto, la norma lo justifica indicando que permite aprovechar gran parte de las infraestructuras, así como el punto de conexión a red.

Por otro lado, se introduce un programa de apoyo a instalaciones innovadoras de reciclaje de palas de aerogeneradores (Programa 3, con 30 M€), que permita recuperar al menos el 50 % en peso de los residuos y transformarlos en materias primas secundarias que puedan introducirse en los procesos productivos. Esta ayuda está conceptualmente conectada a la anterior, debiendo tenerse en cuenta que actualmente no existe en España ninguna instalación comercial de reciclaje y recuperación de los materiales compuestos de las palas de aerogeneradores desmantelados.

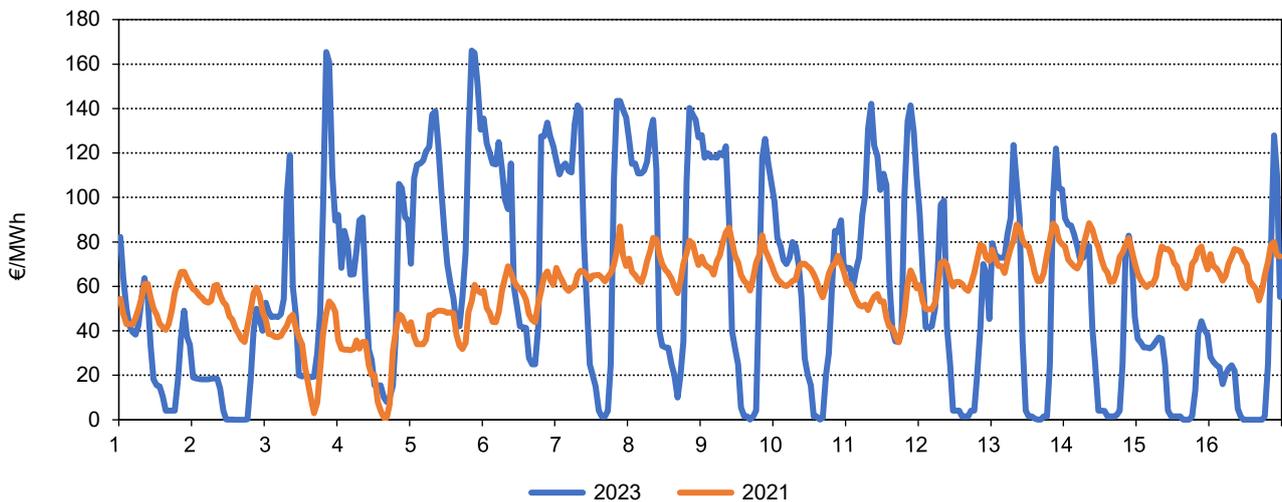
Por último, el PERTE ERHA contempla una línea de apoyo al desarrollo de las cadenas de valor para el despliegue de la eólica marina, que integra tanto a las plataformas de ensayo como las adaptaciones logísticas y de instalaciones portuarias y el apoyo a proyectos piloto. Este es un campo en el que, sin duda, hay un enorme

¹⁰ En términos de costes nivelados de la energía. Este es un método de cálculo habitual que integra los costes de largo plazo asociados a la recuperación de las inversiones, además de los costes de operación y mantenimiento.

¹¹ Debe tenerse en cuenta que la nueva regulación establecida (Real Decreto-ley 23/2020), al separar la potencia instalada de la capacidad de acceso, ya permite repotenciar sin necesidad de volver a solicitar autorización administrativa.

FIGURA 2

PRECIO DEL MERCADO DIARIO DE ELECTRICIDAD EN ESPAÑA: 1 A 16 DE ABRIL



FUENTE: OMIE y elaboración propia.

potencial de desarrollo y de capacidad de arrastre sobre otras actividades (particularmente astilleros), pero que se encuentra aún en fase muy incipiente tras la reciente aprobación de los Planes de Ordenación Marítima. En el año 2023, el IDAE ha lanzado la primera convocatoria (240 M€) del programa Renmarinas Demos para la concesión de ayudas a la inversión en proyectos piloto y plataformas de ensayo e infraestructuras.

Almacenamiento

Más allá del caso específico de la renovación del parque de generación eólica, con las consideraciones medioambientales descritas, y el apoyo al desarrollo de cadenas de valor en las renovables marinas, lo cierto es que el PRTR no necesita subvencionar la entrada de generación renovable. Sin embargo, hay un consenso general acerca de que, resuelta a principios de 2023 la incertidumbre sobre muchos proyectos renovables por la posible caducidad de los permisos de acceso

y conexión, hay dos incógnitas que pueden lastrar al ritmo de despliegue de las renovables en los próximos años. Por un lado, los problemas asociados a la coincidencia en la entrada de un contingente de generación tan elevado (en torno a 60 GW), que puede llevar a tensionamientos en las cadenas de suministros. Por otro lado, el desarrollo de las renovables se comienza ya a enfrentar a un rasgo en el funcionamiento del mercado: precios iguales o muy cercanos a cero en un porcentaje sustancial de las horas de producción.

A modo de ilustración, la Figura 2 muestra la evolución de los precios de mercado entre el 1 y el 16 de abril de 2021 (línea naranja) y de 2023 (azul). El precio medio de la electricidad fue el mismo en ese periodo para ambos años (58,81 €/MWh en 2021 y 58,79 €/MWh en 2023), pero el perfil de la curva de precios ha cambiado sustancialmente. En el 19,3% de las horas de 2023 (en ese periodo) se han observado precios iguales o inferiores a 10 €/MWh, frente al 2,1% de las horas en el año 2021. Es más, si el análisis se restringe a las

horas diurnas en ese periodo, que son las relevantes para un generador fotovoltaico, se constata que en más de un tercio de las horas el precio se situó por debajo de ese umbral.

En este contexto, el almacenamiento es un instrumento clave para proporcionar incentivos a la entrada al posibilitar el desplazamiento de la oferta a horas con mayor precio. De hecho, a lo largo de 2023 se viene observando un aumento muy importante de la utilización del bombeo hidráulico, que es el método de almacenamiento existente en la actualidad y que seguirá siendo el más relevante en un futuro previsible¹². En junio de 2023 se aprobó en el Consejo de Ministros la remisión a la Comisión Europea de una primera versión revisada del PNIEC. En la misma se incrementan los objetivos previos de despliegue de renovables y de almacenamiento. En relación con este último, que es clave para aportar una mayor capacidad de gestión a la generación, se prevé disponer de 18,5 GW de capacidad de almacenamiento en 2030 mediante bombeo hidráulico y baterías. A ello se uniría la capacidad de almacenamiento que puedan proveer las centrales termosolares, para las que el escenario objetivo del PNIEC prevé 2,5 GW adicionales con respecto a la capacidad actual.

Sin embargo, como puede observarse en la Figura 3, no se está produciendo la entrada de almacenamiento, en claro contraste con la positiva evolución en la entrada de nueva capacidad renovable, especialmente fotovoltaica. A ese respecto, está previsto el desarrollo de instrumentos regulatorios asociados a la retribución de servicios de flexibilidad, que permitirían ofrecer certidumbre e incentivar la entrada de agentes de almacenamiento. Ese desarrollo no se ha producido hasta este momento y las subvenciones a la inversión en almacenamiento del PERTE ERHA constituyen, en la práctica, un sustituto a la regulación de esos servicios. En concreto, con un presupuesto inicial de 150 M€ en transferencias, se proporcionan ayudas a diversos proyectos de

almacenamiento híbridos con generación renovable, proyectos que deben demostrar que no serían viables sin esa ayuda económica. A ello se unen otros 50 M€ en ayudas a proyectos de I+D+i relativos al almacenamiento. Es también previsible la convocatoria futura de ayudas a proyectos *stand alone* (no híbridos).

Hidrógeno y biogás

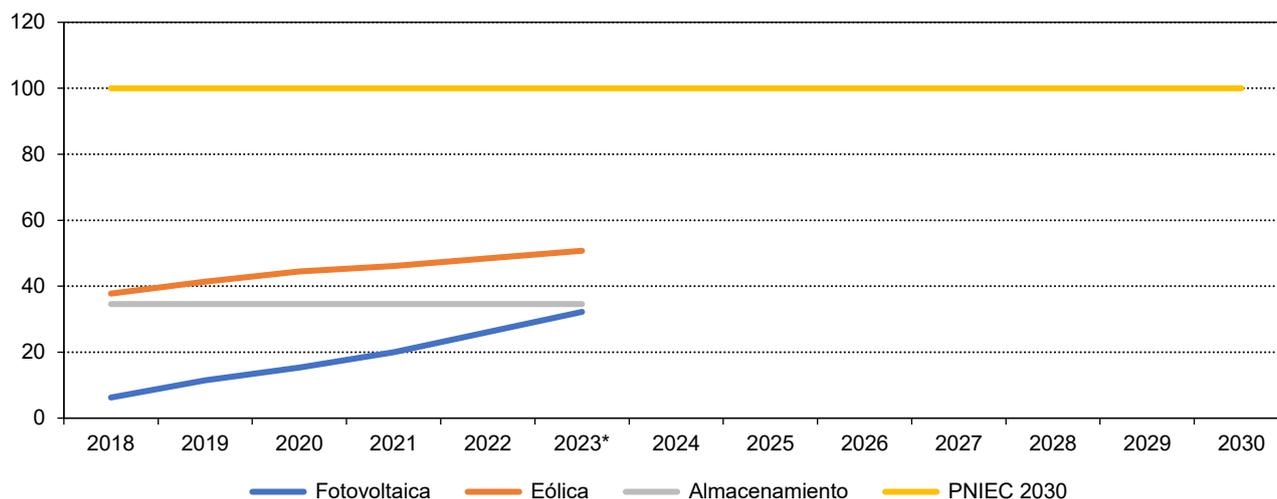
El despliegue de la generación de hidrógeno renovable es uno de los asuntos que más expectación levanta y, probablemente, uno de los que más rápido está evolucionando con respecto al planteamiento inicial del PRTR. En ello confluyen el papel que le confiere la iniciativa *REPowerEU* y, como se describió con anterioridad, el fuerte apoyo que está recibiendo en el marco de la IRA en Estados Unidos. Sin embargo, no hay que olvidar que aún nos encontramos en un estado muy inicial en el despliegue de la generación de hidrógeno renovable, con fuertes incertidumbres sobre su regulación, sobre su demanda efectiva y sobre cuál va a ser la arquitectura del abastecimiento (local, a través de redes de larga distancia, mediante buques en forma de amoniaco...). En este contexto, las subvenciones del PERTE ERHA se sustancian en distintos programas de incentivos a la fabricación de equipos y mejora de capacidades de I+D+i (30 M€), al diseño, demostración y validación de proyectos de movilidad con hidrógeno (80 M€), a grandes demostradores de electrólisis en contextos industriales (100 M€), a proyectos de innovación en toda la cadena de valor (40 M€) y a actuaciones integrales de carácter singular (150 M€). Sirva como ejemplo que en junio de 2023 se había ya resuelto la primera convocatoria del programa de incentivos a grandes demostradores, con una potencia agregada de electrólisis de 270 MW¹³. En algunos casos esos proyectos han acu-

¹² El incremento en el primer semestre de 2023 es superior al 50% con respecto a igual período de 2022 y de 2021.

¹³ Deben tenerse en cuenta los ambiciosos objetivos de despliegue en la capacidad de electrólisis planteados en la Hoja de Ruta del Hidrógeno Renovable pues, partiendo de una capacidad instalada actual que es prácticamente nula, se desea alcanzar 4.000 MW para el año 2030.

FIGURA 3

CAPACIDAD INSTALADA EN GENERACIÓN FOTOVOLTAICA, EÓLICA Y ALMACENAMIENTO FRENTE AL OBJETIVO DEL PNIEC PARA 2030



NOTA: Capacidad instalada con respecto a un índice en que la capacidad objetivo a instalar en 2030 para cada tecnología se iguala a 100, según el escenario del PNIEC revisado. * El dato de 2023 es una previsión que asume que se instala la misma capacidad adicional que en 2022. El número índice de la fotovoltaica no incluye la capacidad instalada en autoconsumo.

FUENTE: PNIEC (revisión junio 2023), REE y elaboración propia.

dido con una primera fase, estando previstas ampliaciones posteriores. Además, muchos proyectos presentados no llegaron a obtener ayudas, por lo que parece lógico esperar una ampliación sustancial del programa en este ámbito. Los proyectos financiados están ligados al uso del hidrógeno en refinerías, empresas de cerámica u obtención de e-metanol, entre otros. Es claro que, aunque difícil de medir, el riesgo asociado a estas actividades es considerable y que, para desplazarse en la curva de aprendizaje, el apoyo a la inversión es un instrumento adecuado.

El PERTE ERHA también ha integrado el apoyo a nuevos proyectos de instalaciones de biogás, con distintas materias primas, así como para el uso del biogás (producción de calor/frío, generación eléctrica...) y tratamiento de los residuos para su uso en la agricultura.

En este ámbito se han desarrollado dos convocatorias por un volumen de 150 M€.

Comunidades energéticas

Por último, el PERTE ERHA incluye una línea de subvenciones a comunidades energéticas¹⁴. Se trataría del desarrollo de pequeños proyectos de energía renovable eléctrica y térmica, eficiencia energética, infraestructuras para movilidad sostenible y gestión de la demanda.

¹⁴ Hay dos conceptos de comunidades de energía: el más global de Comunidades Ciudadanas de la Energía, recogido en la Directiva 2019/944 sobre el mercado interior de electricidad, y el más específico de Comunidades Energéticas Renovables, recogido en la Directiva UE 2018/2001 sobre energía procedente de fuentes renovables. El PNIEC utiliza el concepto de Comunidades Energéticas Locales para englobar a ambas.

De momento se han desarrollado cuatro convocatorias por un volumen total de 80 M€, habiéndose concedido ya 37 M€ en la resolución de las dos primeras convocatorias. A esto se añade un proyecto de información (Oficinas de Transformación Comunitaria) por 20 M€. El apoyo a las comunidades energéticas, más conectado con la transición justa, podría contribuir a limitar el creciente malestar en algunos territorios por el despliegue de nueva generación renovable.

El PERTE de descarbonización industrial

El PERTE de descarbonización industrial (3.170 M€, de los que 1.470 M€ son en transferencias) ha sido el más tardío entre el conjunto de los PERTE directamente vinculados a la transición energética. Fue aprobado en el Consejo de Ministros del 27 de diciembre de 2022, pero (en junio de 2023) está pendiente de publicación el Real Decreto que lo desarrolle, al que deberá seguir la correspondiente Orden Ministerial de bases para las convocatorias. La expectativa es que se comiencen a presentar solicitudes a partir de 2024. Debe recordarse que la norma general actual asociada al MRR establece como límite temporal el año 2026, lo que va a resultar especialmente limitativo en un caso como este.

A través de este PERTE se desea apoyar el cambio de consumos energéticos en el sector industrial. Esto es especialmente relevante porque este sector es el que, con mucha probabilidad, va a afrontar más dificultades para efectuar su transición energética. Para ponerlo en contexto, la Tabla 2 muestra el consumo final de energía en 2021 a partir del Balance Energético de España. Como puede observarse, el consumo del sector industrial representa un 25,6% del consumo total, y algo menos de un tercio de ese consumo es eléctrico. Aparentemente, el sector de transporte estaría en peor situación, ya que este representa un porcentaje aún mayor del consumo de energía (38,6%) que prácticamente en su totalidad proviene de combustibles fósiles. Sin embargo, sin desdeñar las dificultades para la descarbonización del transporte, debe tenerse en cuenta que gran parte de ese consumo

proviene del transporte por carretera, donde se conoce la solución tecnológica para su descarbonización y que sin duda alguna pasa por la electrificación del parque de vehículos. Por lo tanto, en el ámbito del transporte la cuestión es el ritmo de transformación de ese parque, permaneciendo las incógnitas de la descarbonización del transporte marítimo, aéreo y, en menor medida, el ferroviario no electrificable. Sin embargo, en el sector industrial muchos procesos productivos dependen de modo crítico de combustibles fósiles, sin que hasta la fecha haya visibilidad de cómo cometer el proceso de sustitución de esos combustibles, bien hacia la electricidad o bien hacia gases renovables, particularmente hidrógeno.

La información sobre consumos de energía puede complementarse con la proveniente de las emisiones de GEI, pues no hay que olvidar que es esta la variable objetivo a seguir. En ese sentido, el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero indica que son las actividades industriales el segundo sector, tras el transporte, con más emisiones: un 22,8% del total en 2021, incluyendo tanto las emisiones por combustión como las generadas en los procesos industriales. Ese porcentaje fue el doble del correspondiente a las emisiones de la generación eléctrica en ese mismo año (10,8%) (MITECO, 2023). Las emisiones de la industria provienen, en dos tercios aproximadamente, del uso de la energía, pero un tercio son emisiones asociadas a los propios procesos industriales, fundamentalmente en productos minerales, químicos y metalurgia. A todo ello habría que añadir las emisiones asociadas a los procesos de combustión en las refinerías, que en los inventarios de emisiones se sitúan dentro del sector energético, si bien en la clasificación de actividades (CNAE) se encuadran en el sector industrial.

La intención de este PERTE es apoyar la descarbonización de toda la empresa, no de productos específicos. Además, no se aplica a todas las empresas sino a aquellas con instalaciones sujetas al Régimen de Comercio de Derechos de Emisión de la UE (RCDE UE). Según el informe más reciente, con datos de 2021, el total de instalaciones industriales sujetas estaría en

TABLA 2
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA EN ESPAÑA EN 2021 POR SECTORES Y FUENTES

	% sobre consumo final de energía	% de fuente energética sobre consumo final					
		Combustibles fósiles sólidos y gases manuf.	Petróleo crudo y productos petrolíferos	Gas natural	Energías renovables y residuos	Residuos no renovables	Electricidad
Sector Industrial	25,6	1,6	11,6	43,5	9,9	1,0	32,4
Sector del transporte	38,6	0,0	93,4	0,9	4,6	0,0	1,0
Carretera	34,7	0,0	94,0	0,8	5,1	0,0	0,1
Resto	3,9	0,0	88,4	2,1	0,2	0,0	9,3
Otros sectores	35,8	0,4	21,7	21,0	11,6	0,0	45,4
Comercio y servicios	12,8	0,0	12,1	20,4	8,5	0,1	59,0
Hogares	18,8	0,3	16,7	24,7	15,7	0,0	42,7
Resto	4,2	2,3	73,4	6,1	2,4	0,0	15,9
TOTAL	100	0,6	46,8	19,0	8,4	0,3	24,9

FUENTE: Balance Energético España (IDAE) y elaboración propia.

torno a 550, de las que algo menos de la mitad serían de combustión (cogeneraciones en gran medida). Las subvenciones para la descarbonización de estas instalaciones se apoyarían en el Reglamento General de Exenciones por Categorías (RGEC)¹⁵. El planteamiento de este PERTE es condicionar las ayudas a que las empresas industriales sitúen sus emisiones por debajo de unos umbrales asociados al RCDE UE, con establecimiento de una reducción mínima. Se estima que estas ayudas públicas, en forma de transferencias y de préstamos, podrían reducir las emisiones en 13 MtCO₂.

¹⁵ Este Reglamento permite la supresión de la obligación de notificación a la CE de ciertas ayudas de Estado y ha sido modificado en marzo de 2023 para fomentar las inversiones asociadas a la transición ecológica y a la transición digital. Véase https://competition-policy.ec.europa.eu/state-aid/legislation/regulations_en

Por ponerlo en contexto, las emisiones industriales en el RCDE UE fueron de 52 MtCO₂ en 2021.

La línea de apoyo más importante es para actuaciones integrales de descarbonización (2.300 M€, de los que 1.500 M€ son préstamos). Hay también una segunda línea de apoyo que se refiere al hidrógeno, por lo que complementa al PERTE ERHA. En concreto, se ha integrado aquí la subvención a las empresas manufactureras participantes en el Proyecto de Interés Común de Hidrógeno (450 M€, a ejecutar en 2023) y el estudio y evaluación de un fondo de apoyo a los contratos por diferencias de derechos de emisión, con el desarrollo de un proyecto piloto dotado con 100 M€. Ese tipo de fondo ya existe en algún otro país europeo y se ha propuesto también en otros ámbitos (Pandey *et al.*, 2022). Asimismo, se asignan 250 M€ (de ellos, 100 M€ en préstamos) para el desarrollo de instalaciones manufactureras altamente

eficientes, lo que parece estar pensado para la atracción de empresas. Por último, en este PERTE se integra una subvención singular de elevado tamaño, correspondiente a la descarbonización de la planta de Arcelor en Gijón (450 M€).

En definitiva, este PERTE se encuentra aún en un estado de construcción inicial, sin desarrollo reglamentario. En cualquier caso, es evidente que el contexto para las empresas a las que se dirige el PERTE es el de fuertes incentivos a la reducción de emisiones dado el continuo crecimiento en el precio de los derechos de emisión. A ese respecto, el precio medio de los derechos de emisión en 2022 fue de 80,9 €/tCO₂, frente a 24,8 €/tCO₂ en 2019. En 2023, la media anual (hasta abril) se situaba ya cercana a 90 €/tCO₂ que, aplicados a los 52 millones de toneladas emitidas por las instalaciones industriales incluidas en el RCDE UE, implica unos costes por derechos de emisión del entorno de 4.500 M€. Una parte de los derechos de emisión son asignados gratuitamente a la industria (en estos momentos en torno al 78%), pero las reglas de asignación están retirando progresivamente la asignación gratuita y profundizando en el principio de quien contamina paga. En ese sentido, la entrada en funcionamiento del Mecanismo de Ajuste en Frontera al Carbono (CBAM) permitirá profundizar en esa retirada al eliminar el problema de fuga de carbono, al menos en los sectores involucrados.

4. Las subvenciones a empresas y hogares

Una parte importante de las ayudas a la transición energética en el PRTR se distribuyen mediante distintos programas de apoyo a empresas y hogares, no incluidos en los PERTE. En este apartado se analizan esos programas.

Las inversiones en digitalización de la red

El Real Decreto 1125/2021, de 21 de diciembre de 2021, estableció la distribución de fondos provenientes del PRTR para la modernización de las redes de

las distribuidoras de energía eléctrica y el desarrollo de infraestructuras que permitan la alimentación de los puntos de recarga de potencia superior a 250 kW ubicados en las vías públicas. Debe recordarse que las redes de distribución son monopolios naturales de carácter local que reciben una retribución regulada de acuerdo con una metodología de cálculo establecida mediante Circulares de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC)¹⁶. Son inversiones reconocidas que parten de una propuesta realizada por las empresas distribuidoras y una posterior resolución administrativa favorable. Las empresas obtienen una retribución por la inversión efectuada, con un decalaje temporal de dos años, y por la operación y mantenimiento de las redes. Ello incluye una retribución financiera del activo, con una tasa que toma en consideración el hecho de que se trata de una actividad de bajo riesgo.

En consecuencia, la inclusión de una subvención a la inversión en las redes de distribución a través del PRTR resulta inicialmente un tanto sorprendente. La justificación residiría en propiciar un impulso a las inversiones vinculadas a la digitalización de las redes, aunque estas se efectúan también de modo habitual entre el conjunto de inversiones con derecho a retribución. De hecho, las inversiones adicionales subvencionadas a través del PRTR se corresponderían con la mitad de la nueva inversión propuesta, retribuyéndose la otra mitad a través del procedimiento regulado ordinario.

Debe tenerse en cuenta que las empresas distribuidoras tienen limitado el volumen máximo de inversiones con cargo al sistema eléctrico (Real Decreto 1048/2013), que en su conjunto no puede superar el 0,13 % del PIB de España previsto por el Ministerio de Economía para el año de referencia¹⁷. En consecuencia, para que

¹⁶ La más relevante, la Circular 6/2019, de 5 de diciembre, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica.

¹⁷ El Real Decreto-ley 23/2020 amplió, con carácter excepcional, durante cada uno de los años del trienio 2020 a 2022, el volumen anual de inversión de la red de distribución de energía eléctrica con derecho a retribución a cargo del sistema.

esas inversiones sean adicionales, se ha permitido a las empresas aumentar su volumen de inversión máximo a cargo del sistema eléctrico en un volumen igual al de los proyectos susceptibles de ser financiados desde el PRTR. El volumen financiado para la inversión en la digitalización de redes de distribución por el PRTR es de 525 M€, por lo que el aumento del límite a la retribución financiado desde el sistema eléctrico es de igual cuantía.

Hay que señalar que el reparto de los fondos del PRTR, asignados entre las empresas distribuidoras, sigue los mismos criterios que los que se contemplan en la regulación sectorial y que se basan en los porcentajes pasados asignados a cada una de ellas y, en última instancia, en el número de puntos de suministro. De ese modo, las empresas distribuidoras más pequeñas reciben una cuantía muy reducida de los fondos globales, cuando es de esperar que sean estas las que más dificultades tienen para acometer la modernización y digitalización de sus redes. En ese sentido, al mimetizarse la fórmula de reparto utilizada en la regulación sectorial, probablemente no se responde bien al que debería ser el objetivo de la financiación proveniente del PRTR, que debería tener un tratamiento asimétrico para favorecer la digitalización de las redes de menor tamaño.

Las cuantías previstas para 2022 (148 M€) se han asignado completamente, mientras que solo se asignaron la mitad de las disponibles para 2021 (227 M€), pese a que las empresas suelen ajustar su volumen de inversión a los techos establecidos¹⁸. En concreto, para el año 2022, la CNMC recibió peticiones de inversiones a realizar en 2022-2024 por parte de 26 empresas. Prácticamente todas las transferencias se destinan a actuaciones de digitalización de las redes y tan solo una parte muy reducida son solicitados por las empresas para el desarrollo de infraestructuras que permitan la alimentación de los puntos de recarga de potencia superior a 250 kW ubicados en las vías públicas.

¹⁸ Los fondos no asignados en 2021 se destinan a incrementar los fondos disponibles para 2023. Véase CNMC (2022a) y CNMC (2022b).

Eficiencia energética

Ideas iniciales

La reducción de las emisiones de GEI puede conseguirse mediante la descarbonización de los procesos de generación y consumo de energía y mediante el menor uso de energía en ellos. Este menor uso de energía, que se puede medir de distintos modos, es lo que habitualmente se denomina eficiencia energética. Los escenarios para la descarbonización que se plantean por parte de todas las organizaciones públicas y privadas sitúan a la mejora de la eficiencia energética como una condición imprescindible para que esta se pueda llevar a cabo¹⁹. La UE ha establecido habitualmente objetivos de eficiencia, para lo que utiliza como indicador una reducción del consumo energético en un año determinado con respecto al nivel de consumo de ese año proyectado en un escenario tendencial. En concreto, en diciembre de 2018, en el contexto del Paquete de Energía Limpia para todos los europeos, se estableció un nuevo objetivo de ganancia de eficiencia (esto es, de menor consumo con respecto al consumo proyectado) del 32,5% en 2030²⁰. En marzo de 2023 se alcanzó un acuerdo entre el Consejo y el Parlamento Europeo sobre la revisión de la Directiva de Eficiencia Energética que incorpora la reducción del consumo final de la UE en un 11,7% en 2030, en una nueva proyección con base en 2020²¹. Naturalmente, el objetivo

¹⁹ Entre ellas, por ejemplo, la Comunicación de la CE: *A Clean Planet for all – A European strategic long-term vision for a prosperous, modern, competitive and climate neutral economy* (COM/2018/773 final).

²⁰ Los objetivos a veces se plantean usando el consumo de energía primaria y, en otras ocasiones, el consumo de energía final. La energía primaria proviene fundamentalmente de combustibles fósiles, con proporciones menores de biomasa, combustible nuclear y renovables. Ese mix de energía primaria es usado para generar calor en procesos de combustión o convertirlo en electricidad. La energía final consumida es, por tanto, menor que el consumo de energía primaria por las pérdidas asociadas a la transformación y la distribución.

²¹ Esa reducción se establece comparando con la expectativa de consumo para ese año que se predijo en 2020. Ello implica un consumo final máximo de 763 Mtep, que es obligatorio para los EE MM en su conjunto. Adicionalmente, se establece un objetivo indicativo de consumo primario máximo de 993 Mtep. La forma de lograr el objetivo común obligatorio es a través de contribuciones nacionales indicativas, que se integran en los PNIEC de los EE MM a través de unas fórmulas que se incluyen en el Anexo 1 de este plan.

europeo ha de ponerse en relación con las características de estancamiento demográfico y moderado crecimiento económico en la UE. Pero, incluso en el ámbito mundial, como señala la IEA (International Energy Agency), las mejoras acumuladas de eficiencia energética²² han permitido que la demanda final de energía haya permanecido estable en los últimos 20 años, frente a un crecimiento del PIB real del 40 %.

Son muchas las actuaciones posibles que inciden sobre el consumo de energía²³, pero de entre ellas destacan especialmente cuatro: las mejoras de eficiencia por cambios en los procesos industriales, la renovación de edificios, el uso del transporte público y la electrificación del parque de vehículos²⁴. Una característica común de esas actuaciones es hacer uso de mejoras tecnológicas. En ese sentido, van completamente vinculadas a innovaciones en procesos y en productos.

Naturalmente, desde el punto de vista de los agentes privados, las reducciones en el consumo energético por unidad de producto permiten mejoras de eficiencia en costes. En ese sentido, debe tenerse en cuenta que un elemento explicativo fundamental en la reducción de la demanda de energía es el aumento de su precio, bien

por el encarecimiento del *input* energético (electricidad o hidrocarburos) o bien por el mayor coste a pagar por las emisiones de GEI asociadas. De hecho, el crecimiento de los precios del gas y la electricidad desde el verano de 2021, que alcanzó su máximo en el verano siguiente, ha sido un elemento fundamental para explicar la reducción en la demanda de ambos productos que se ha venido registrando en los dos últimos años.

Esa reducción ha sido, además, especialmente intensa en el sector industrial. Lamentablemente, España es el único país del que aún no se dispone de información detallada en Eurostat sobre los consumos energéticos de la industria²⁵, habiéndose iniciado recientemente un estudio del IDAE para obtenerla. La información disponible se restringe a la de los consumos finales de energía contenida en los Balances energéticos anuales, si bien hay que tener en cuenta que estos se realizan a partir de información proporcionada por los proveedores energéticos, no por los consumidores finales. La Figura 4 pone en relación el consumo final con el valor de la producción y del valor añadido sectorial, obtenido de la base Structural Business Statistics (SBS)²⁶. Como puede observarse, España presenta mayores consumos energéticos por unidad que los países comparables en nuestro entorno en prácticamente la totalidad de ocasiones.

El apoyo a proyectos de mejoras de la eficiencia en el ámbito de la industria se canaliza fundamentalmente a través del PERTE de descarbonización, si bien otros PERTE de carácter sectorial, como el PERTE naval, también dedican fondos específicos a esa cuestión. En el caso del resto de transferencias conducentes a la mejora de la eficiencia, las actuaciones no se canalizan a través de ayudas gestionadas por el IDAE, como es el caso de los PERTE descritos con anterioridad, sino

²² La IEA calcula que las inversiones mundiales en eficiencia ascendieron a 560.000 millones de dólares en 2022, con un incremento del 16 % con respecto a 2021 caracterizado por el crecimiento de las ventas de vehículos eléctricos. Aunque se habrían producido mejoras en la intensidad energética, estarían aún por debajo de las que la IEA estima como necesarias para el cumplimiento del escenario de emisiones netas nulas a mediados de este siglo. Véase <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-product/energy-efficiency-indicators>

²³ Véase Martínez *et al.* (2019) para un análisis completo sobre distintos asuntos relacionados con la eficiencia energética.

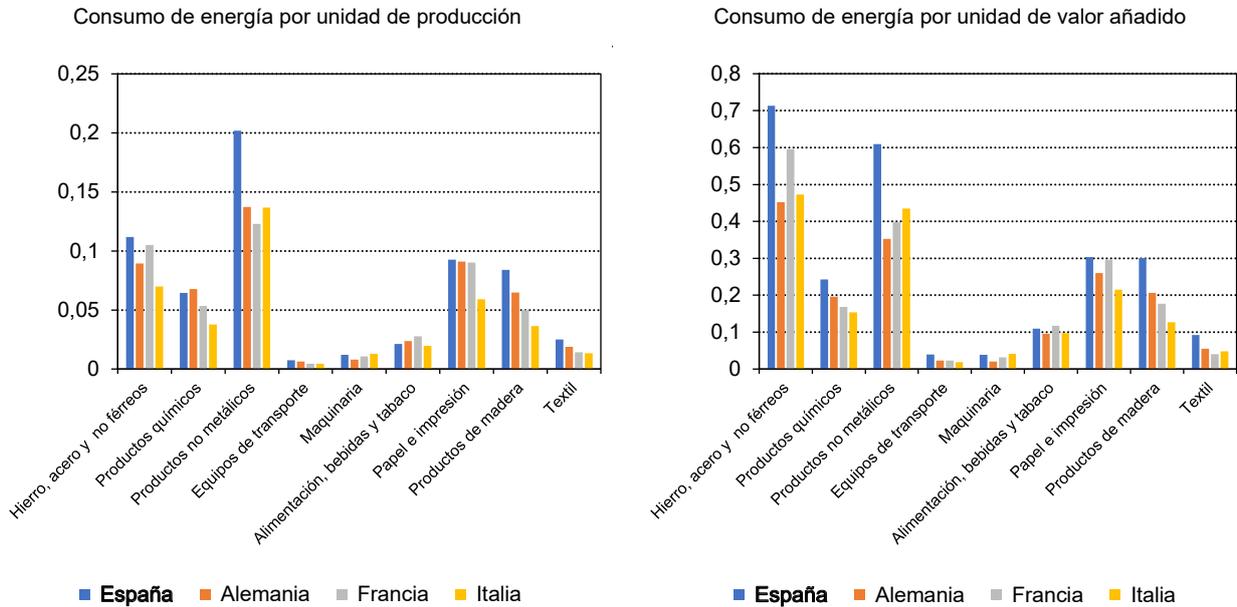
²⁴ Debe recordarse que la Ley 18/2014 constituyó el Fondo Nacional de Eficiencia Energética (FNEE), en cumplimiento del artículo 20 de la Directiva correspondiente. Sus recursos se dedican a la financiación de mecanismos de apoyo económico, financiero, asistencia técnica, formación, información u otras medidas con el fin de aumentar la eficiencia energética en diferentes sectores. El único informe realizado hasta la fecha que analiza los costes (aportaciones de los sujetos obligados) y beneficios del FNEE es el del Tribunal de Cuentas, elaborado en octubre de 2021 y que fiscaliza la situación hasta el ejercicio 2019. La aportación anual al FNEE se ha situado en torno a 200 M€, pero en 2023 se ha duplicado y, además, se posibilita la entrega de Certificados de Ahorro Energético. Se trata este de un nuevo instrumento, regulado en el Real Decreto 36/2023, que permite a los sujetos obligados dar cumplimiento a sus obligaciones de ahorro energético mediante la realización o promoción de actuaciones de eficiencia energética.

²⁵ La Encuesta de Consumos Energéticos (INE), que se dirige al sector industrial, es bianual y con consumos en términos monetarios. El último año disponible es 2019.

²⁶ Se utiliza una correspondencia entre la clasificación sectorial del balance y la clasificación NACE, contenida en la guía metodológica. El dato más reciente de la SBS se corresponde con 2020 pero, para evitar la anomalía de ese ejercicio, se utiliza el año 2019.

FIGURA 4

CONSUMO ENERGÉTICO POR UNIDAD (PRODUCCIÓN O VALOR AÑADIDO) EN 2019



FUENTE: Balances de Energía y Structural Business Statistics (Eurostat) y elaboración propia.

a través de las Administraciones territoriales. A continuación, se analizan esas actuaciones.

La movilidad

De forma simplificada, la reducción de las emisiones asociadas a la movilidad se puede lograr por cuatro vías fundamentales: mejorando la eficiencia de los motores actuales mediante estándares más exigentes, cambiando la mezcla de los combustibles hacia un mayor uso de biocombustibles, cambiando el vector energético que alimenta el motor hacia vehículos con motor eléctrico y modificando el modo en el que efectuamos los desplazamientos mediante un mayor uso del transporte público. Las dos primeras soluciones son las que se han venido empleando tradicionalmente. Aunque las emisiones de los motores basados en hidrocarburos se

han reducido de modo sustancial, hay un límite natural y con costes crecientes para seguir avanzando en esa reducción. Por ello, si el mix eléctrico está descarbonizado, la electrificación del parque de vehículos es el paso natural al permitir un menor consumo energético por kilómetro recorrido debido a la mayor eficiencia energética de un vehículo eléctrico frente a un vehículo de combustión y, lo que es más relevante, con menores emisiones por kilómetro recorrido.

Una parte importante de las transferencias del PRTR bajo el ámbito de la transición ecológica se refieren a las mejoras en la red nacional y transeuropea de transporte ferroviario (6.000 M€) y a las mejoras de los servicios de cercanías (1.500 M€). Como es habitual, la ejecución de esos fondos compete al Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (MITMA) y, a medidos de 2023, ya se habían licitado obras por una parte muy

significativa de los mismos. Su principal conexión con los objetivos de descarbonización comprometidos por el Gobierno español a través del PNIEC es facilitar el cambio modal. A ese respecto, debe recordarse que el cumplimiento de los objetivos del PNIEC depende de modo crítico del cambio modal, con un escenario objetivo muy exigente en relación con la reducción del uso del transporte por carretera y el aumento del transporte ferroviario, especialmente en el ámbito de las mercancías (Rodríguez, 2019).

El segundo instrumento para la reducción de las emisiones comprometida en el PNIEC es la electrificación del parque de vehículos que, desde el punto de vista de la demanda, se instrumenta a través de los sucesivos programas MOVES²⁷, creado en 2019 como continuación de programas anteriores, si bien ya orientado a facilitar una movilidad con menores emisiones. En el PRTR se han desarrollado el MOVES II y el MOVES III, que introducen variaciones sobre las ayudas y, sobre todo, movilizan un volumen de transferencias sustancialmente mayor. Estos programas van dirigidos a la adquisición de vehículos eléctricos y a la instalación de puntos de recarga, entre otras actuaciones (sistemas de préstamos de bicicletas eléctricas, planes de transporte de empresas...). El MOVES II tenía una dotación inicial de 100 M€, ampliado en 2021 en 20 M€. A él se añadió el MOVES II Proyectos Singulares, con dos convocatorias (100 M€ y 264 M€), que en este caso están gestionadas por el IDAE, vinculadas a proyectos tecnológicos²⁸. Por último, el programa MOVES III extiende el programa de incentivos a la compra de vehículos eléctricos y el despliegue de infraestructuras de recarga. Su presupuesto inicial era de 400 M€, pero se ha ampliado progresivamente de modo que, en mayo de 2023, tenía ya un presupuesto asignado de 865 M€.

²⁷ Desde el punto de vista de la oferta, ya se ha señalado la relevancia del PERTE VEC (vehículo eléctrico y conectado), con una primera asignación de 800 M€ a 10 proyectos tractores.

²⁸ El MOVES Singulares y el MOVES Flotas se sitúan bajo el ámbito del PERTE VEC.

Existe muy poca información sobre el resultado del plan MOVES en sus distintas modalidades. En el caso de los Proyectos Singulares, estos están en fase de realización, pero en los demás casos los informes del PRTR solo han indicado hasta la fecha que el MOVES II ha tenido 17.000 beneficiarios y el MOVES III más de 55.000. No parece justificable que la única información de la que se disponga se refiera a valores tan generales, sin un desglose detallado de qué tipo de actuaciones se han llevado a cabo ni de sus efectos. Por ejemplo, debería conocerse la tipología de vehículos que se han subvencionado (híbridos enchufables, eléctricos puros...), el volumen de achatarramiento vinculado y sus características o los efectos en términos del despliegue de puntos de recarga, entre otras informaciones. Ello permitiría hacer una valoración del impacto real de estos programas en términos del apoyo a la descarbonización. En este contexto, debe recordarse que el Barómetro de Electromovilidad elaborado por ANFAC indica que hay una considerable distancia con respecto a los objetivos mínimos de despliegue de infraestructuras de recarga que serían coherentes con el PNIEC. En el caso del *stock* de vehículos electrificados, aunque también muy por detrás de la senda necesaria para alcanzar los objetivos del PNIEC a 2030, esa distancia no sería tan grande (ANFAC, 2023).

El tercer instrumento asociado a la movilidad se refiere a la reducción de emisiones en las ciudades, lo que en gran medida dependerá de los resultados que alcancen los planes de movilidad urbana sostenible (PMUS), que deben implantar zonas de bajas emisiones y otras medidas de mitigación. Sin embargo, aunque según la Ley 7/2021, de cambio climático y transición energética, todas las ciudades de más de 50.000 habitantes debían esas zonas estar implantadas al final de 2022, lo cierto es que su desarrollo va con un enorme retraso (Sampedro, 2023). El presupuesto asignado a los programas en este ámbito es elevado (2.800 M€) y la naturaleza de las actuaciones municipales subvencionadas es muy variada (adquisición de autobuses eléctricos, construcción de carriles bici, peatonalización de calles,

despliegue de áreas de aparcamiento limitado, etc.). El *III Informe de Ejecución del Plan de Recuperación* califica como exitosa a esta iniciativa, si bien no se dispone de una métrica o de indicadores que permitan valorar sus resultados, más allá de agotar el presupuesto asignado en las convocatorias ya cerradas.

El consumo energético de los edificios

Las medidas dirigidas a modificar el consumo energético de los edificios son de dos tipos. En primer lugar, se han desplegado medidas de subvención al despliegue del autoconsumo y el almacenamiento. Como es conocido, el contexto de crisis de precios energéticos ha sido uno de los causantes del extraordinario crecimiento en la instalación de generación distribuida (autoconsumo) desde 2021. En este ámbito, el presupuesto inicialmente programado era de 1.320 M€ y el tercer informe de ejecución del PRTR (febrero 2023) indica que se han concedido más de 200.000 solicitudes. De nuevo, no se conocen datos básicos como, por ejemplo, cuál es la capacidad instalada, tanto en placas fotovoltaicas como en elementos de almacenamiento, apoyada en las subvenciones del PRTR. Sí se ha detectado una considerable heterogeneidad en la resolución de los expedientes de ayudas, con plazos que parecen superar los 12 meses en varias CC AA, frente a los 6 meses previstos en la norma.

El segundo tipo de medidas dirigidas a modificar el consumo energético de los edificios se refiere al apoyo a la rehabilitación, con nuevos programas dirigidos a edificios públicos y privados y la inclusión en el PRTR de otros programas que ya se estaban ejecutando, particularmente el programa PREE de rehabilitación energética de edificios. El volumen de fondos presupuestados en el conjunto de programas es muy amplio, con una cuantía total cercana a 7.000 M€. Estos programas son gestionados en parte por el IDAE (programas PREE y PREE 5000) y, sobre todo, por parte del MITMA (programa PIREP-Local, entre otros). Debe señalarse que el cumplimiento de los objetivos de rehabilitación es

más plausible en el contexto de la rehabilitación de edificios públicos que en el residencial. En este último se desea multiplicar por diez los volúmenes de rehabilitación anual de viviendas previos a la crisis del COVID-19, lo que es muy exigente. También se prevén 450 millones de euros para financiar deducciones en el IRPF por actuaciones que reduzcan la demanda de calefacción y refrigeración en la vivienda habitual, el consumo de energía primaria no renovable o mejoren la calificación energética.

Un aspecto relevante de los fondos asignados a la rehabilitación es que estos no van dirigidos exclusivamente a reducir el impacto medioambiental de las viviendas. Sin embargo, algunas de las actuaciones a financiar sí implican procesos de rehabilitación que pueden reducir el consumo energético de los edificios y, en ese sentido, pueden terminar reduciendo los niveles de emisiones de GEI. Un ejemplo típico son las actuaciones dirigidas a mejorar el aislamiento térmico de las viviendas. La cuestión relevante no sería si con esa inversión se reduce el consumo energético, sino si la asignación de recursos públicos en ese ámbito, como en cualquier otro, es coste-eficiente, esto es, si los beneficios sociales obtenidos superan a los costes sociales. En ese sentido, en Álvarez *et al.* (2022) se analiza una cartera de cuatro instrumentos prevista en el PNIEC y se concluye que es claramente posible reducir el coste social al mismo tiempo que mejorar los resultados medioambientales mediante una reorientación de los instrumentos de inversión, que en este caso se fundamentaría en una minimización de los esfuerzos en aislamiento térmico de las viviendas y una maximización de las medidas dirigidas a la instalación de bombas de calor.

En este ámbito, Fowlie *et al.* (2018) llaman también la atención sobre la enorme distancia entre la creencia convencional acerca de los beneficios en términos de ahorro energético derivados de los programas de rehabilitación energética y la realidad. Su análisis, para el mayor programa residencial en Estados Unidos, concluye que esa diferencia es del orden de 2,5 veces. Asimismo, indican que los costes de inversión superaron

muy ampliamente los ahorros energéticos obtenidos y que ello no fue consecuencia de un «efecto rebote» por un uso más intenso de la calefacción tras las medidas de mejora del aislamiento.

5. Conclusiones

En la actualidad hay desplegado un amplio programa de ayudas a las inversiones para la transición energética desde el PRTR. En este trabajo se han analizado los dos PERTE más relevantes en ese ámbito, el PERTE ERHA y el PERTE de descarbonización industrial, este último aún sin regulación aprobada y, por tanto, aún sin comenzar su ejecución. A ellos se unen los distintos programas de ayudas que no se canalizan a través de los PERTE. La tramitación de todas estas ayudas está exigiendo un notable esfuerzo por parte de las Administraciones públicas, particularmente el IDAE y diversos servicios de las CC AA. En muchos de los casos se necesita diseñar y resolver convocatorias complejas en asuntos innovadores, sobre las que en ocasiones se alargan los tiempos de resolución. A ello se unirá la complejidad por la movilización de los préstamos solicitados por España en la Adenda al PRTR. En todo caso, el Reglamento del MRR establece que el plazo de finalización de las reformas e inversiones de los PRTR es el 31 de agosto de 2026, lo que va a exigir una aceleración de procedimientos muy relevante y puede plantear si es realista esperar el cumplimiento antes de esa fecha de algunas de las inversiones planteadas.

En el PRTR se han implementado ya varios programas de seguimiento y gestión administrativa, pero no son programas que estén dirigidos a ofrecer información sobre los resultados de las inversiones ni, mucho menos, sobre sus impactos. El seguimiento de las concesiones es posible, con dificultades y retrasos, en el caso de los proyectos de gestión centralizada. Sin embargo, en los muchos casos en los que hay una base reguladora de las ayudas, pero estas se tramitan por Administraciones territoriales, el único dato del que dispone se refiere a la petición de ampliación del

presupuesto cuando este se ha agotado. Naturalmente, la naturaleza de los proyectos subvencionados es muy variada y no hay un mismo procedimiento que se ajuste a todos ellos. Sin embargo, no hay una plataforma que ofrezca transparencia sobre la ejecución de las ayudas, que debería, además, disponer de una métrica para medir los resultados. Dado que el objetivo de la transición energética es la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero, una métrica que contemple esa variable debería ser prioritaria. En algunos casos, ese cálculo no sería complejo de realizar si se dispusiese de un mínimo de información. Un sencillo ejemplo puede ser ilustrativo: no se conoce la capacidad instalada de autoconsumo fotovoltaico y almacenamiento local que se está apoyando en las ayudas del PRTR. Este ejemplo se puede extender a gran parte de los programas en curso.

En ese sentido, dos actuaciones serían relevantes. Por un lado, que el IDAE dotase una unidad, con medios humanos suficientes, dedicada al análisis de los resultados de los proyectos que gestiona directa o indirectamente, información que tendría que hacerse pública de modo inmediato. Por otro lado, que las bases de convocatorias de ayudas que, aunque definidas a nivel nacional son posteriormente gestionadas por las comunidades autónomas o por las corporaciones locales tras las transferencias correspondientes, integren reportes de información al IDAE con criterios homogéneos, de forma que esa información pueda ser tratada, ordenada y presentada. Esa información permitiría realizar análisis de los impactos reales del PRTR sobre la transición energética. Por otro lado, el despliegue del PRTR en el ámbito de la transición energética debe acompañar y reforzar los desarrollos regulatorios, pero no ser sustitutiva de esta. Esto es claro en asuntos como el almacenamiento, ya descrito.

Por último, aunque va más allá del PRTR español y se inserta en la estrategia europea, también conviene reflexionar sobre las prioridades. Dos ejemplos son ilustrativos. Por un lado, las subvenciones del MRR en el despliegue de algunas tecnologías, con ayudas

financiadas a través de deuda mutualizada entre los Estados miembros, compite con el apoyo dado en otras áreas, muy particularmente en Estados Unidos con su sistema de créditos fiscales bajo la IRA. Esto es muy evidente en el caso de algunas tecnologías en rápido desarrollo, como en las baterías o el hidrógeno renovable, en las que los flujos de inversiones pueden estar condicionados por la comparativa de apoyos a ambos lados del Atlántico. Por otro lado, la revisión en curso de la regulación europea pretende avanzar en el desplazamiento de los consumos fósiles vinculados a la calefacción por parte de los hogares y sectores de servicios, lo que motivaría también su apoyo desde el PRTR.

Referencias bibliográficas

- Álvarez, F., Arnedillo, Ó., Rodríguez, D. y Sanz, J. (2022). *Descarbonización a mínimo coste: un análisis de la cartera óptima de instrumentos* (Fedea Policy Papers n.º 2022/02). Fundación de Estudios de Economía Aplicada.
- ANFAC. (2023). *Barómetro de la electromovilidad. Primer trimestre de 2023*. Asociación Española de Fabricantes de Automóviles y Camiones. <https://anfoc.com/publicaciones/barometro-electromovilidad-1er-trimestre-2023/>
- Baena, P., de la Fuente, Á., del Alcázar, J., Riesgo, J. P. y Sicilia, J. (Coord.) (2023). *El Mecanismo de Recuperación y Resiliencia en España: balance provisional y propuestas de mejora* (Fedea Estudios sobre la Economía Española n.º 2023/03). Fundación de Estudios de Economía Aplicada.
- CNMC. (2022a). *Informe sobre el análisis de los planes de inversión anuales y plurianuales de las empresas propietarias de instalaciones de distribución de energía eléctrica. Periodo 2021-2023*. INF/DE/040/20 de 28 de julio de 2022. Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia.
- CNMC. (2022b). *Informe sobre el análisis de los planes de inversión anuales y plurianuales de las empresas propietarias de instalaciones de distribución de energía eléctrica. Periodo 2022-2024*. INF/DE/007/22 de 10 de noviembre de 2022. Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia.
- Fowlie, M., Greenstone, M., & Wolfram, C. (2018). Do Energy Efficiency Investments Deliver? Evidence from the Weatherization Assistance Program. *The Quarterly Journal of Economics*, 133(3), 1597-1644.
- Martínez, D. M., Ebenhack, B. W., & Wagner, T. P. (2019). *Energy Efficiency. Concepts and Calculations*. Elsevier. ISBN: 978-0128121115.
- MITECO. (2023). *Aplicación de la Ley 1/2005. Análisis global y sectorial. Año 2021*. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/comercio-de-derechos-de-emision/balancesectorial2021_tcm30-545609.pdf
- Pandey, A., Søgaard, K., Blaxekjaer, L., Spiegelenberg, F., & Montgomery, R. (2022). How EU Contracts for Difference can support zero-emission fuels. *Getting to Zero Coalition, Global Maritime Forum and World Economic Forum. Insight Brief*. May.
- Rodríguez, D. (2019). Los objetivos de descarbonización y el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima: una valoración. *Presupuesto y Gasto Público*, 97, 79-101.
- Rodríguez, D. (2022). Los precios de la energía y la inflación: las medidas regulatorias y sus efectos. *Información Comercial Española (ICE), Revista de Economía*, 929, 23-40. <https://revistasice.com/index.php/ICE/article/view/7525/7566> y <https://doi.org/10.32796/ice.2022.929.7525>
- Ruiz, P. (2023). *El impacto de la Inflation Reduction Act en las relaciones transatlánticas* (ARI n.º 27/2023). Análisis del Real Instituto Elcano.
- Sampedro, Á. (22 de marzo de 2023). Las zonas de bajas emisiones pendientes. *Fedea Policy blog*. <https://policy.fedea.net/las-zonas-de-bajas-emisiones-pendientes/>
- Vázquez, F. J. (2021). Análisis práctico de los Proyectos Estratégicos para la Recuperación y Transformación Económica. *Contratación administrativa práctica: revista de la contratación administrativa y de los contratistas*, 172, 81-99.