

Acelerando el almacenamiento energético para la descarbonización y la electrificación

Claves para definir una
hoja de ruta del sector

Octubre 2026





alinnea es un actor activo en el ecosistema de acción climática en España desde mediados de 2024. Forma parte de IE Foundation, está impulsado por IE University y cuenta con el apoyo de la European Climate Foundation. **alinnea** es una entidad especializada en el análisis comparativo y búsqueda de soluciones en la articulación de medidas de acción climática que cuenten con la participación de distintos sectores tanto de la esfera pública como privada, así como del tejido social.

Bajo un marco de trabajo de diálogo multiactor-investigación-acción persigue proveer soluciones a barreras en el avance de la acción climática, de una manera socialmente justa, económicamente próspera y positiva para el medioambiente y la protección de la biodiversidad.

Entre abril y julio de 2026, **alinnea** llevó a cabo cuatro sesiones de trabajo con más de cincuenta actores estratégicos —procedentes del sector público y privado, entidades financieras, sector social y academia— con el objetivo de acelerar el despliegue del almacenamiento energético en España. Este proceso permitió recopilar análisis críticos y experiencias prácticas de gran relevancia. En base a este diálogo, se elabora el presente informe, que ofrece un análisis detallado de los principales desafíos a los que se enfrenta el almacenamiento energético en España e identifica recomendaciones para acelerar su desarrollo como elemento clave para la flexibilidad del sistema eléctrico, la electrificación y la descarbonización de la economía.

Este informe ha sido elaborado por el siguiente equipo profesional:

Coordinación y redacción del informe:

- Ana Belén Sánchez, directora, alinnea
- Raúl García Posada, director, ASEALEN
- Gemma Bedía, senior project manager, climate change, alinnea
- Patricia Pascau, responsable de Comunicación, alinnea

Diseño y maquetación:

Isla Gráfica

Fotos:

© Magnific

Parte de



Impulsado por



Con el apoyo de



01	Resumen ejecutivo	4
02	Introducción	6
	2.1 Objetivos del grupo de trabajo	7
	2.2 Metodología	7
03	Radiografía del almacenamiento energético en España	
	3.1 La necesidad del almacenamiento en la transición energética	9
	3.2 Estado del almacenamiento energético en España	11
	3.3 Marco regulatorio y planificación	16
	3.4 Tecnologías y modelos de almacenamiento	18
	3.5 Mercados, modelos de negocio y financiación	20
	3.6 Dimensión industrial, territorial y social	22
	3.7 Conclusión	23
04	Nudos identificados	24
05	Hoja de ruta	29
	5.1 Condiciones habilitadoras	31
	5.2 Integración del almacenamiento en el sistema eléctrico	35
	5.3 Industria y capacidades técnicas	38
	5.4 Gobernanza y territorio	41
06	Propuestas prioritarias	
	6.1 Adaptación de la fiscalidad al almacenamiento energético	43
	6.2 Despliegue de un mecanismo de capacidad que refuerce la bancabilidad y diferencie entre firmeza, flexibilidad y almacenamiento de larga duración	47
	6.3 Definir un marco funcional y verificable para las instalaciones de almacenamiento de larga duración en línea con el objetivo de neutralidad climática	53
	Referencias	58
	Anexos	61



01 Resumen ejecutivo

El almacenamiento energético se ha convertido en un elemento esencial para acompañar la transformación del sistema eléctrico. El aumento de la generación renovable, la electrificación de la economía y la necesidad de reforzar la seguridad y resiliencia del sistema incrementan la demanda de recursos capaces de aportar flexibilidad, desplazar energía en el tiempo, reducir vertidos y optimizar el uso de las redes. España parte de una posición favorable: el PNIEC prevé que cerca del **81 % de la generación eléctrica proceda de fuentes renovables** en 2030 y fija un objetivo de **22,5 GW de capacidad de almacenamiento** al final de la década.

Sin embargo, el elevado interés inversor no garantiza por sí solo la materialización de los proyectos. El grupo de trabajo identifica barreras relacionadas con el acceso y conexión a la red, la planificación y gestión de las infraestructuras, la fragmentación regulatoria, la coordinación entre administraciones, unas señales de mercado todavía insuficientes, la limitada integración de la demanda flexible y los recursos distribuidos, la falta de observabilidad en tiempo real, la dependencia exterior de tecnologías y componentes, la escasez de talento especializado, los retos de seguridad industrial y ciberseguridad, la estandarización técnica, la aceptación territorial y social y la limitada visibilidad de ingresos y acceso a financiación.

Para abordar estos nudos, el informe propone una **hoja de ruta articulada en cuatro grandes ámbitos**

y tres horizontes temporales —corto, medio y largo plazo—. En el ámbito de las **condiciones habilitadoras**, se recomienda avanzar hacia una gestión más dinámica de la red y del acceso, completar y simplificar el marco regulatorio, reforzar la viabilidad financiera mediante modelos de ingresos más previsibles e instrumentos de cobertura del riesgo, adaptar la fiscalidad a la naturaleza específica del almacenamiento y consolidar un marco sólido de seguridad industrial y ciberseguridad.

En segundo lugar, la **integración del almacenamiento en el sistema eléctrico** exige desarrollar mercados capaces de remunerar adecuadamente la firmeza, la flexibilidad, la duración y otros servicios técnicos; completar el marco de la agregación independiente y facilitar la participación

de la demanda, el autoconsumo, la movilidad eléctrica y los recursos distribuidos; mejorar la digitalización, la observabilidad y la interoperabilidad de los sistemas de información; y consolidar una planificación que incorpore el almacenamiento como recurso estructural, con una combinación tecnológica diversificada y adaptada a las necesidades reales del sistema.

En tercer lugar, la dimensión de **industria y capacidades** requiere reforzar una cadena de valor europea competitiva, impulsar la innovación, la estandarización y el escalado de nuevas tecnologías, desarrollar un ecosistema financiero especializado y adaptar la formación y las capacidades profesionales a las necesidades del sector. Finalmente, en materia de **gobernanza y territorio**, se plantea mejorar la coordinación entre administraciones, integrar la planificación energética, industrial, ambiental y territorial, reforzar la participación temprana y la información pública, y promover mecanismos de retorno local y generación de valor compartido que faciliten la aceptación social de los proyectos.

Dentro de esta hoja de ruta, el informe desarrolla con mayor detalle tres actuaciones prioritarias. La primera es una **reforma integral de la fiscalidad del almacenamiento**, que incluya la eliminación definitiva del IVPEE, la adaptación del IEE, el IAE, el IVA y la fiscalidad autonómica y local, así como incentivos estables para inversiones que aporten flexibilidad,

integración renovable o descarbonización industrial. La segunda consiste en **desplegar con rapidez el mecanismo de capacidad**, configurándolo como una fuente de ingresos estable asociada a la disponibilidad y diferenciando claramente entre firmeza, flexibilidad y duración, de forma compatible con el **revenue stacking** y con la participación de la demanda y los recursos agregados.

La tercera propone **definir un marco funcional y tecnológicamente neutro para el almacenamiento de larga duración**, utilizando las horas de descarga como criterio principal —con ocho horas como referencia inicial— y exigiendo que la prestación se mantenga de forma verificable durante la vida contractual. Esta definición deberá trasladarse a los instrumentos de planificación, capacidad, flexibilidad, innovación y financiación, permitiendo competir a distintas tecnologías en función de la prestación aportada y no de su naturaleza tecnológica.

En conjunto, el informe concluye que el principal reto ya no es únicamente aumentar la capacidad instalada, sino **crear las condiciones para transformar el elevado interés existente en proyectos viables, financiables e integrados en el sistema y en el territorio**. Para ello será necesario actuar de forma coordinada sobre redes, regulación, mercados, fiscalidad, financiación, tecnología, industria, talento, seguridad y gobernanza.

02 Introducción

Este informe recoge las principales conclusiones del grupo de trabajo sobre **Almacenamiento energético y flexibilidad del sistema eléctrico**, impulsado por **alinnea** con el objetivo de identificar los principales obstáculos que limitan el despliegue del almacenamiento energético en España y formular recomendaciones que contribuyan a acelerar su desarrollo.

El almacenamiento energético constituye un elemento estratégico para la transición energética. Su despliegue resulta imprescindible para integrar una mayor penetración de energías renovables, aportar flexibilidad al sistema eléctrico, reforzar la seguridad de suministro y avanzar hacia un modelo energético más competitivo, resiliente y descarbonizado. Al mismo tiempo, el desarrollo del almacenamiento representa una oportunidad para fortalecer la capacidad industrial española, impulsar nuevas cadenas de valor y mejorar la competitividad de la economía en un contexto de creciente electrificación.

A pesar del potencial tecnológico y de los avances regulatorios de los últimos años, el despliegue del almacenamiento continúa enfrentándose a barreras de carácter regulatorio, económico, financiero, tecnológico, territorial y social que ralentizan la puesta en marcha de nuevos proyectos y limitan la capacidad del sistema para aprovechar plenamente sus beneficios. Superar estos obstáculos requiere una visión compartida entre administraciones públicas, operadores del sistema, empresas, entidades

financieras, industria, centros de investigación y sociedad civil.

Con este propósito, **alinnea** impulsó un proceso de diálogo multiactor estructurado en cuatro sesiones de trabajo, en las que participaron representantes de las principales administraciones públicas, empresas, asociaciones sectoriales, entidades financieras, operadores del sistema, centros tecnológicos y expertos independientes. A lo largo de las distintas sesiones se abordaron el papel estratégico del almacenamiento en el sistema eléctrico, los retos tecnológicos e industriales, las necesidades regulatorias y de mercado, las barreras para la financiación y el desarrollo de modelos de negocio, así como la dimensión territorial y social de su implantación.

Las conclusiones de este proceso se recogen en los apartados de diagnóstico, nudos y recomendaciones de actuación que conforman este informe. El objetivo es contribuir al diseño de un marco que permita acelerar el despliegue del almacenamiento energético

en España, favoreciendo una transición energética segura, competitiva y socialmente equilibrada.

Queremos agradecer especialmente a todas las personas y organizaciones que han participado en este grupo de trabajo por compartir su conocimiento, experiencia y tiempo, haciendo posible la elaboración de este documento.

2.1 Objetivos del grupo de trabajo

Este documento tiene como objetivo realizar un diagnóstico de la situación del almacenamiento energético en España, identificar los principales nudos que están limitando su despliegue y proponer recomendaciones de actuación que permitan acelerar su desarrollo como elemento esencial para la transición energética.

En un sistema eléctrico con una creciente penetración de energías renovables, el almacenamiento constituye una infraestructura estratégica para aportar flexibilidad, garantizar la estabilidad y seguridad del suministro, reducir los vertidos de generación renovable y optimizar el funcionamiento de las redes eléctricas. Asimismo, desempeña un papel clave para avanzar en la electrificación de la economía, mejorar la competitividad del tejido productivo y reforzar la autonomía energética.

España dispone de un elevado potencial para convertirse en uno de los principales mercados europeos de almacenamiento gracias a sus recursos renovables, su capacidad industrial y los objetivos establecidos en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC). Sin embargo, el desarrollo de estos proyectos continúa condicionado por barreras regulatorias, de mercado, financieras, tecnológicas, industriales, territoriales y sociales que dificultan la materialización de las inversiones necesarias.

Este informe pretende contribuir a identificar dichas barreras y plantear propuestas que favorezcan un marco estable y predecible para el despliegue del almacenamiento energético, facilitando su integración en el sistema eléctrico y contribuyendo a una transición energética más segura, eficiente, competitiva y socialmente equilibrada.

2.2 Metodología

La metodología empleada para la elaboración de este informe se basó en un proceso de diálogo multiactor

desarrollado bajo las Chatham House Rules, orientado a identificar los principales retos que condicionan el despliegue del almacenamiento energético y la flexibilidad en España, así como posibles medidas para abordarlos.

El proceso contó con la participación de un grupo diverso de actores estratégicos procedentes del sector público y privado, organismos multilaterales, sector social y ámbito académico. Entre abril y junio de 2026 se celebraron tres sesiones de trabajo temáticas y, en julio, una sesión adicional destinada a revisar y contrastar conjuntamente los principales contenidos, nudos y recomendaciones recogidos en el informe.

Las sesiones se estructuraron de la siguiente manera:

- **Sesión 1.** Marco regulatorio y avances en el almacenamiento y flexibilidad de la red
- **Sesión 2.** Tecnologías de almacenamiento, aplicaciones de flexibilidad y la dimensión territorial
- **Sesión 3.** Financiación y modelos de negocio del almacenamiento y la flexibilidad
- **Sesión 4.** Revisión conjunta del contenido del informe

A lo largo de estas sesiones se contó con presentaciones de las siguientes entidades y temáticas, a quienes también agradecemos su tiempo y trabajo.

- **Presentación del sector, situación actual, contexto y desafíos.** Raúl García Posada, director de ASEALEN, colaborador de alinnea.
- **Visión de AEPIBAL sobre nudos principales del sector (ciberseguridad, necesidad de diálogo con territorio).** Luis Marquina, presidente de AEPIBAL.
- **Visión de ENTRA sobre el papel de la agregación y la flexibilidad.** Alicia Carrasco, directora ejecutiva ENTRA, Agregación y Flexibilidad.
- **La necesidad tecnológica del almacenamiento en el sistema eléctrico y la seguridad industrial.**
 - Raúl García Posada, director de ASEALEN, colaborador de alinnea
 - Carmen Longás, Jefa del Dpto. de Acceso a Red, Red Eléctrica

- Elena García, Jefa de Servicio de electricidad y máquinas, Subdirección General de Calidad y Seguridad Industrial, Ministerio de Industria y Turismo

■ **La dimensión social y territorial de los proyectos de almacenamiento.**

Florent Marcellesi, colaborador de alinnea y experto en energía y clima.

■ **Impacto del nuevo mecanismo de capacidad y visión del sector.**

Raúl García Posada, director de ASEALEN, colaborador de alinnea.

■ **Ingresos y rentabilidad de proyectos híbridos de almacenamiento y generación renovable.**

Borja Dalmau - UNEF

■ **Mercado y modelo de negocio de proyectos de almacenamiento.**

David Pérez, Agere

■ **La perspectiva de las entidades financieras sobre la financiación de proyectos de almacenamiento.**

- Patrício Peixoto, Banco Europeo de Inversiones

- Rubén Martínez, Banco Sabadell

■ **Fiscalidad del almacenamiento energético.**

Emilio Rodríguez, Socio responsable del Sector Energía en PwC Tax & Legal.

El grupo de trabajo contó con el acompañamiento técnico de Raúl García Posada, director de la Asociación Española de Almacenamiento de Energía (ASEALEN) y de Ana Belén Sánchez, directora de **alinnea** y Gemma Bedía, senior Project manager – climate change de **alinnea**, que realizaron las labores de facilitación de las sesiones de trabajo.



Radiografía del almacenamiento energético en España

La expansión de las energías renovables, el avance de la electrificación y las crecientes necesidades de seguridad y resiliencia están configurando un sistema energético en el que el almacenamiento y los recursos de flexibilidad adquieren una importancia cada vez mayor.

El almacenamiento permite desplazar energía en el tiempo, reducir vertidos renovables, aprovechar mejor las redes eléctricas y contribuir al equilibrio entre generación y demanda. A estas funciones se suma su dimensión económica e industrial, vinculada al desarrollo de nuevas cadenas de valor, la atracción de inversión y el fortalecimiento de la competitividad española (Comisión Europea, 2023; MITECO, 2021).

España cuenta, además, con factores que favorecen su desarrollo: una elevada disponibilidad de recursos renovables, objetivos ambiciosos de electrificación recogidos en el PNIEC y capacidades industriales relevantes. La materialización de este potencial dependerá, sin embargo, de las condiciones regulatorias, de mercado, financieras, tecnológicas y territoriales que acompañen las decisiones de inversión.

Este capítulo analiza la situación del almacenamiento energético en España desde estas distintas perspectivas. Se examinan su función en el sistema eléctrico, la evolución del sector, el marco

regulatorio europeo y nacional, las principales tecnologías y modelos de negocio y su dimensión industrial, territorial y social. Esta radiografía permite contextualizar los nudos identificados por el grupo de trabajo y las recomendaciones desarrolladas posteriormente.

3.1 La necesidad del almacenamiento en la transición energética

El aumento de la generación renovable y de la demanda eléctrica asociada a la electrificación introduce nuevas necesidades de gestión y flexibilidad. Como se analiza a continuación, estas necesidades responden a la profunda transformación del sistema eléctrico y a los nuevos retos asociados a un modelo con una mayor presencia de generación renovable y consumos electrificados.

3.1.1 Un sistema eléctrico en transformación

El sistema eléctrico europeo está experimentando una transformación sin precedentes. La aceleración del despliegue de energías renovables, la electrificación de sectores tradicionalmente dependientes de los combustibles fósiles y los objetivos de neutralidad climática están modificando la forma en que se genera, transporta y consume la electricidad. Este nuevo modelo energético ofrece importantes oportunidades para reducir las emisiones y reforzar la competitividad, pero también plantea nuevos retos para garantizar la estabilidad y el funcionamiento eficiente del sistema eléctrico (Comisión Europea, 2025a).

España constituye uno de los países europeos con mayor potencial para liderar esta transformación (Agencia Internacional de la Energía [AIE], 2021; Elsner et al., 2026). En los últimos años, la capacidad instalada de generación renovable ha crecido de forma continuada, especialmente en energía solar fotovoltaica y eólica (Red Eléctrica, 2026b), tendencia que continuará durante la próxima década impulsada por los objetivos del PNIEC, que prevé que cerca del **81 % de la generación eléctrica proceda de fuentes renovables en 2030**. Paralelamente, la electrificación del transporte, la industria, los edificios y otros usos finales incrementará significativamente la demanda de electricidad y modificará los perfiles tradicionales de consumo (MITECO, 2024a).

Este nuevo escenario supone un cambio de paradigma respecto al sistema eléctrico convencional. Mientras que las tecnologías térmicas podían adaptar su producción a la evolución de la demanda, las energías renovables variables dependen de la disponibilidad del recurso natural. Como consecuencia, el sistema debe ser capaz de gestionar una mayor variabilidad tanto en la generación como en el consumo, manteniendo en todo momento el equilibrio entre oferta y demanda.

3.1.2 El almacenamiento y la flexibilidad como pilares del sistema energético

En este contexto, la flexibilidad se convierte en una condición imprescindible para el funcionamiento del sistema eléctrico. Su objetivo es permitir que generación, consumo, redes y almacenamiento puedan adaptarse de forma dinámica a las necesidades del sistema en diferentes escalas temporales, desde segundos hasta semanas (Comisión Europea, 2023, 2025d).

El almacenamiento energético desempeña un papel especialmente relevante porque permite desacoplar en el tiempo la generación y el consumo

España constituye uno de los países europeos con mayor potencial para liderar la transformación del sistema eléctrico europeo.

de electricidad. Gracias a esta capacidad, la energía producida en momentos de elevada generación renovable puede utilizarse posteriormente cuando aumenta la demanda o disminuye la producción, contribuyendo a reducir vertidos de energía renovable, optimizar el uso de las infraestructuras eléctricas y reforzar la seguridad de suministro.

No obstante, el almacenamiento constituye únicamente una parte de un concepto más amplio: la flexibilidad del sistema. Junto al almacenamiento, forman parte de estos recursos la gestión activa de la demanda, la agregación de consumidores, el autoconsumo, la hibridación de instalaciones renovables, la movilidad eléctrica, el almacenamiento térmico, el hidrógeno renovable y las nuevas soluciones digitales que permiten gestionar de forma inteligente la producción y el consumo energético (ACER, 2025).

Por ello, el papel del almacenamiento no debe analizarse únicamente desde la perspectiva de una tecnología concreta, sino como uno de los principales habilitadores de un sistema eléctrico más flexible, eficiente y resiliente.

3.1.3 Una infraestructura estratégica para la competitividad

Más allá de su función técnica, el almacenamiento se ha convertido en un elemento estratégico para la política energética e industrial europea. Su desarrollo permitirá integrar mayores volúmenes de generación renovable, reducir la dependencia energética exterior, mejorar la utilización de las redes eléctricas y facilitar la electrificación de la economía (Comisión Europea, 2025c).

Al mismo tiempo, el almacenamiento representa una oportunidad para desarrollar nuevas cadenas de valor industriales vinculadas a la fabricación de baterías, electrónica de potencia, ingeniería, software, agregación, digitalización y operación de infraestructuras energéticas. La creciente importancia que la Unión Europea concede a estas tecnologías, reflejada en iniciativas como el **Net-Zero Industry Act** o el **Clean Industrial Deal**, sitúa al almacenamiento entre las tecnologías consideradas estratégicas para reforzar la autonomía energética

y la competitividad industrial europea (Comisión Europea, 2025b; Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea, 2024a).

En consecuencia, el reto ya no consiste únicamente en desplegar más capacidad de almacenamiento, sino en crear las condiciones regulatorias, económicas, industriales y territoriales que permitan acelerar su desarrollo y maximizar su contribución a la transición energética.

3.2 Estado del almacenamiento energético en España

El almacenamiento energético se encuentra en España en una fase de expansión, marcada por el aumento del interés inversor, la aparición de nuevos proyectos y la diversificación de las soluciones tecnológicas. A continuación, se analiza la capacidad actualmente disponible, los objetivos previstos para los próximos años, la evolución del mercado y la posición de España en el contexto europeo.

3.2.1 Capacidad instalada y tecnologías de almacenamiento

España afronta la próxima década con una elevada capacidad para convertirse en uno de los principales

mercados europeos de almacenamiento energético. La rápida expansión de la generación renovable, el crecimiento previsto de la demanda eléctrica y el proceso de electrificación de la economía hacen necesario incorporar nuevos recursos capaces de aportar flexibilidad al sistema eléctrico.

En la actualidad, el almacenamiento en España continúa estando dominado por el bombeo hidroeléctrico, que constituye la principal tecnología de almacenamiento de gran escala instalada en el sistema eléctrico. Estas instalaciones, desarrolladas principalmente para gestionar la operación del sistema eléctrico, aportan capacidad de almacenamiento de larga duración y continúan desempeñando un papel esencial para la seguridad de suministro (Granell Ninot et al, 2023).

No obstante, durante los últimos años se observa una aceleración del desarrollo de nuevas tecnologías, especialmente baterías electroquímicas, tanto como instalaciones independientes (**stand-alone**) como asociadas a plantas renovables mediante esquemas de hibridación. Paralelamente, otras soluciones como el almacenamiento térmico (Acideka, 2026; Brenmiller Energy, 2025; EnergyNest, 2026; IDAE, 2024; MITECO, 2025a), el hidrógeno renovable (Iberdrola España, 2026b; Moeve, 2026; Reolum, 2026; Repsol, 2025) o la gestión flexible de la demanda comienzan a consolidarse como recursos complementarios para responder a necesidades específicas del sistema energético (ENTRA Agregación y Flexibilidad, 2025; Red Eléctrica, 2026a; España, 2026a).

La creciente diversificación tecnológica responde a que las necesidades de flexibilidad son también

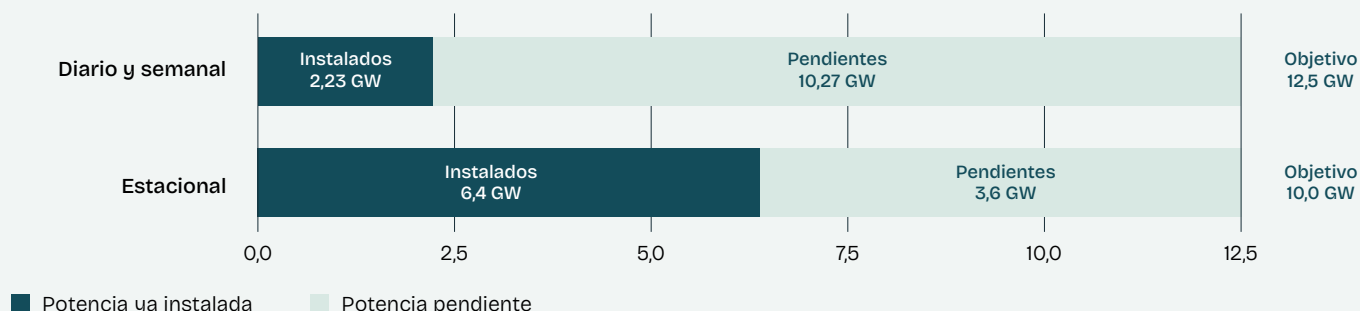


Figura 1. Objetivos de almacenamiento del PNIEC 2030 y capacidad ya instalada

Avance estimado por horizonte temporal

Potencia instalada de referencia frente a la capacidad pendiente para alcanzar cada objetivo

22,5 GW
objetivo total



Base de cálculo de la potencia instalada

- Diario y semanal: 0,26 GW de baterías de gran escala, 0,87 GW de termosolar y 1,1 GW detrás del contador.
- Estacional: 6,4 GW de bombeo hidroeléctrico.

Nota: asignación tecnológica orientativa. El PNIEC no distribuye los objetivos por tecnología. De los 1,6 GW detrás del contador previstos para 2030 se consideran ya instalados 1,1 GW, incluidos en el cálculo del avance diario y semanal.

Fuentes: elaboración propia a partir de MITECO, PNIEC 2023-2030 (2024) y Estadística anual de autoconsumo y almacenamiento 2024; Red Eléctrica, Potencia instalada (agosto de 2026); Protermosolar, potencia firme de las 18 centrales termosolares con almacenamiento (0,87 GW).

cada vez más diversas (ACER, 2025). Mientras algunas aplicaciones requieren respuestas prácticamente instantáneas para garantizar la estabilidad del sistema, otras necesitan desplazar energía durante varias horas o incluso varios días, optimizar el funcionamiento de instalaciones renovables o facilitar la electrificación de procesos industriales.

3.2.2 Objetivos del PNIEC y perspectivas de desarrollo

El PNIEC sitúa el almacenamiento energético entre los elementos fundamentales para alcanzar los objetivos de descarbonización fijados para 2030. En su actualización establece como objetivo disponer de **22,5 GW de capacidad de almacenamiento** al final de la década, combinando distintas tecnologías y escalas temporales de operación. Este desarrollo pretende acompañar el fuerte crecimiento previsto de la generación renovable, garantizar la integración eficiente de nuevas instalaciones y reducir las limitaciones derivadas de la variabilidad de la producción solar y eólica.

El almacenamiento deja así de entenderse como un complemento a la generación renovable para convertirse en una infraestructura necesaria para el funcionamiento del conjunto del sistema eléctrico.

El interés inversor por el almacenamiento energético ha experimentado un crecimiento muy significativo durante los últimos años.

Su despliegue permitirá reducir vertidos de energía renovable, optimizar la utilización de las redes, mejorar la seguridad de suministro y facilitar la electrificación de nuevos consumos industriales, residenciales y de transporte (MITECO, 2024a).

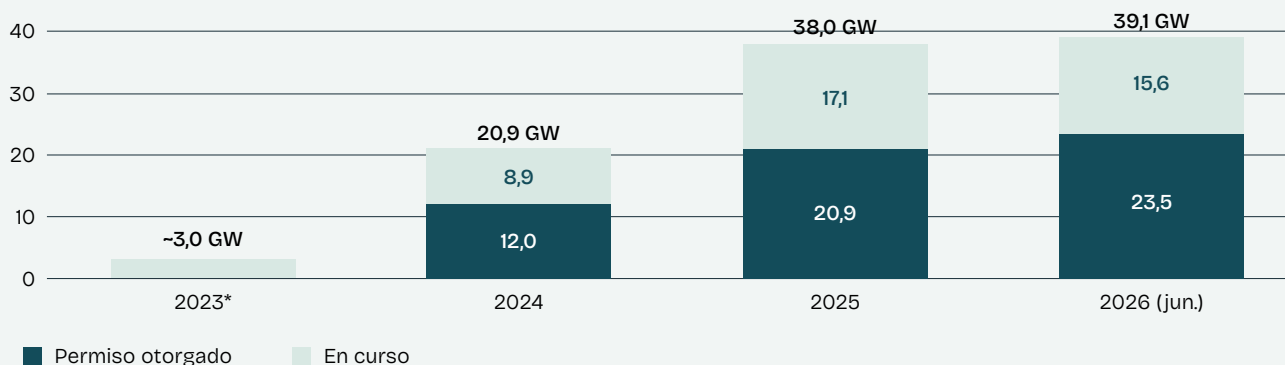
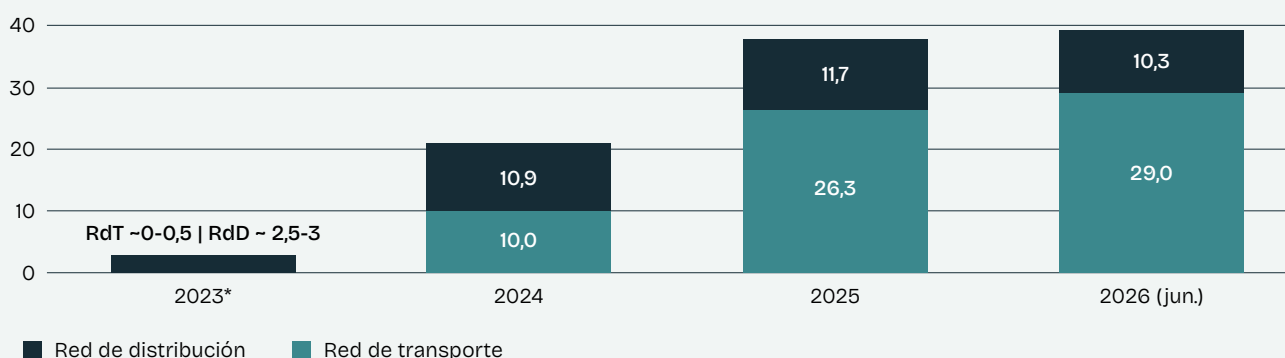
Además del PNIEC, la Estrategia de Almacenamiento Energético ya identificaba la necesidad de desarrollar soluciones de almacenamiento de distinta duración, adaptadas tanto a la gestión diaria del sistema como a necesidades estacionales derivadas de una elevada penetración renovable (MITECO, 2021).

3.2.3 Proyectos en desarrollo y evolución del mercado

El interés inversor por el almacenamiento energético ha experimentado un crecimiento muy significativo

Figura 2. Solicitudes de acceso y conexión para almacenamiento

La potencia solicitada acumulada pasó de aproximadamente 3 GW en 2023 a 39,3 GW en junio de 2026.

Evolución según el estado de tramitación**Evolución según la red de conexión**

*Los datos de 2023 son aproximados. Los rangos de transporte y distribución se representan mediante sus puntos medios.

Fuente: elaboración propia de ASEALEN a partir de datos de Red Eléctrica y de los gestores de las redes de distribución.

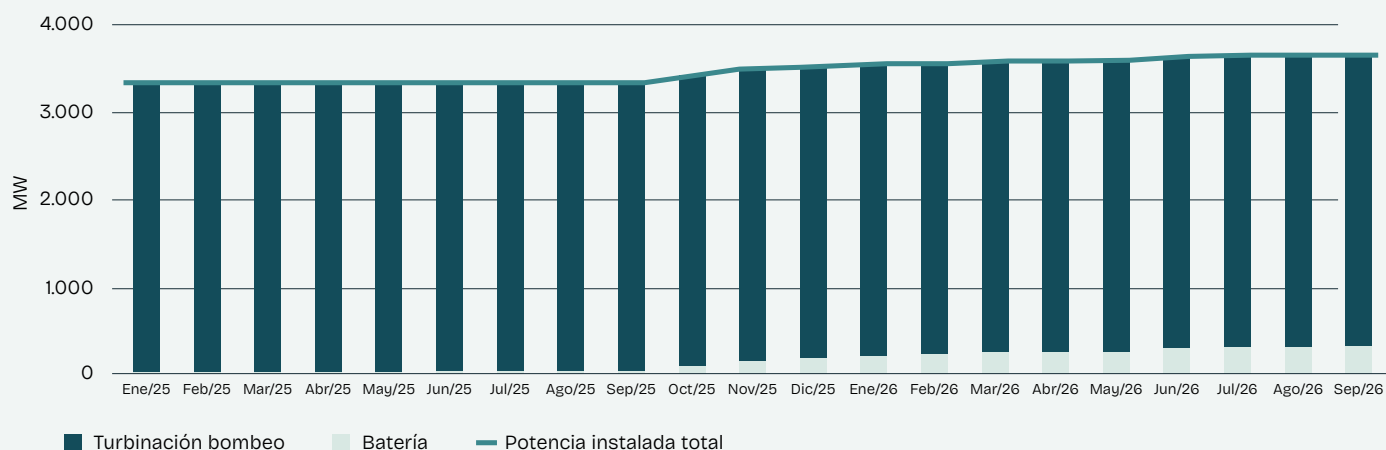
durante los últimos años. La evolución de las solicitudes de acceso y conexión refleja que el sector ha pasado de encontrarse en una fase incipiente a convertirse en uno de los segmentos con mayor dinamismo dentro del sistema eléctrico español.

Este crecimiento está impulsado principalmente por el desarrollo de proyectos con baterías, tanto asociados a nuevas plantas renovables como en instalaciones independientes. La hibridación con parques fotovoltaicos y eólicos se ha consolidado como una de las principales estrategias para mejorar la rentabilidad de las instalaciones renovables, optimizar el uso de los puntos de conexión y aumentar la gestionabilidad de la producción.

Al mismo tiempo, continúan desarrollándose proyectos de almacenamiento hidráulico mediante bombeo (MITECO, 2024b, 2026b, 2026c, 2026d; Iberdrola España, 2026a; Ayuso Santamaría, 2026), especialmente aquellos vinculados al aprovechamiento de infraestructuras existentes, así como nuevas iniciativas relacionadas con almacenamiento térmico (IDAE, 2025; Pacheco, 2026), flexibilidad industrial, agregación de demanda y comunidades energéticas (MITECO, 2025b).

No obstante, el elevado volumen de proyectos en tramitación no implica necesariamente que todos ellos lleguen a construirse. La evolución del mercado dependerá de factores regulatorios, económicos y financieros, así como de la capacidad del sistema para generar señales de inversión suficientemente estables.

Figura 3. Potencia instalada nacional (MW) | Sistema eléctrico: nacional



Fuente: Red Eléctrica (2026b), Potencia instalada, datos consultados en septiembre de 2026. https://www.ree.es/es/datos/almacenamiento/potencia-instalada-almacenamiento?start_date=2025-01-01T00:00&end_date=2026-09-19T23:59&time_trunc=month&systemElectric=nacional

3.2.4 España en el contexto europeo

España reúne algunas de las condiciones más favorables de Europa para el desarrollo del almacenamiento energético. Su elevada disponibilidad de recursos renovables, el fuerte crecimiento previsto de la energía solar fotovoltaica y la necesidad de electrificar una parte importante de la economía sitúan al país entre los mercados con mayor potencial de crecimiento durante la próxima década.

La propia evolución de la política energética europea refuerza esta posición. La reforma del mercado eléctrico, el **Net-Zero Industry Act**, el **Clean Industrial Deal** y los nuevos mecanismos de planificación de la flexibilidad reconocen el almacenamiento como una infraestructura estratégica para garantizar la competitividad industrial, la autonomía energética y la seguridad de suministro (ACER, 2025; Comisión Europea, 2025b; Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea, 2024a, 2024b).

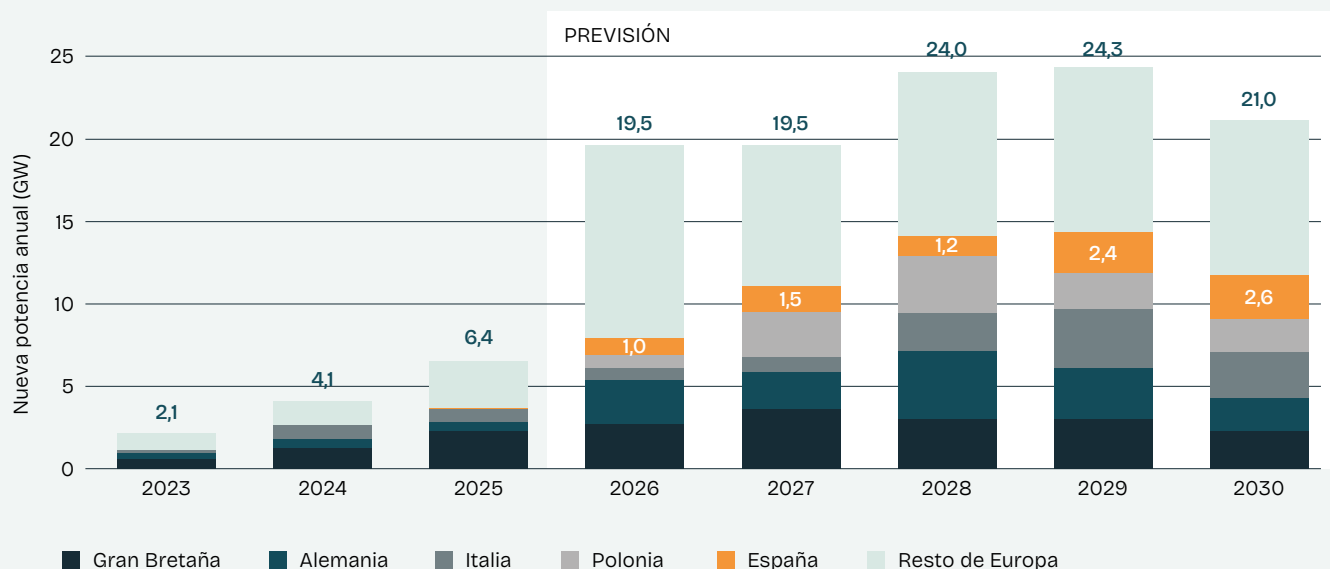
Al mismo tiempo, otros países europeos están acelerando igualmente sus inversiones en almacenamiento, tanto mediante programas públicos de apoyo como a través de reformas regulatorias orientadas a facilitar la participación de estas tecnologías en los distintos mercados eléctricos. En este contexto, la capacidad de España para aprovechar su potencial dependerá no solo de sus

recursos renovables, sino también de la rapidez con la que consiga desarrollar un marco regulatorio, financiero e industrial capaz de acompañar el crecimiento previsto del sector (Comisión Europea, 2024; Ofgem, 2026; Terna, 2025).



Figura 4. Previsión de nueva capacidad de baterías a gran escala en Europa

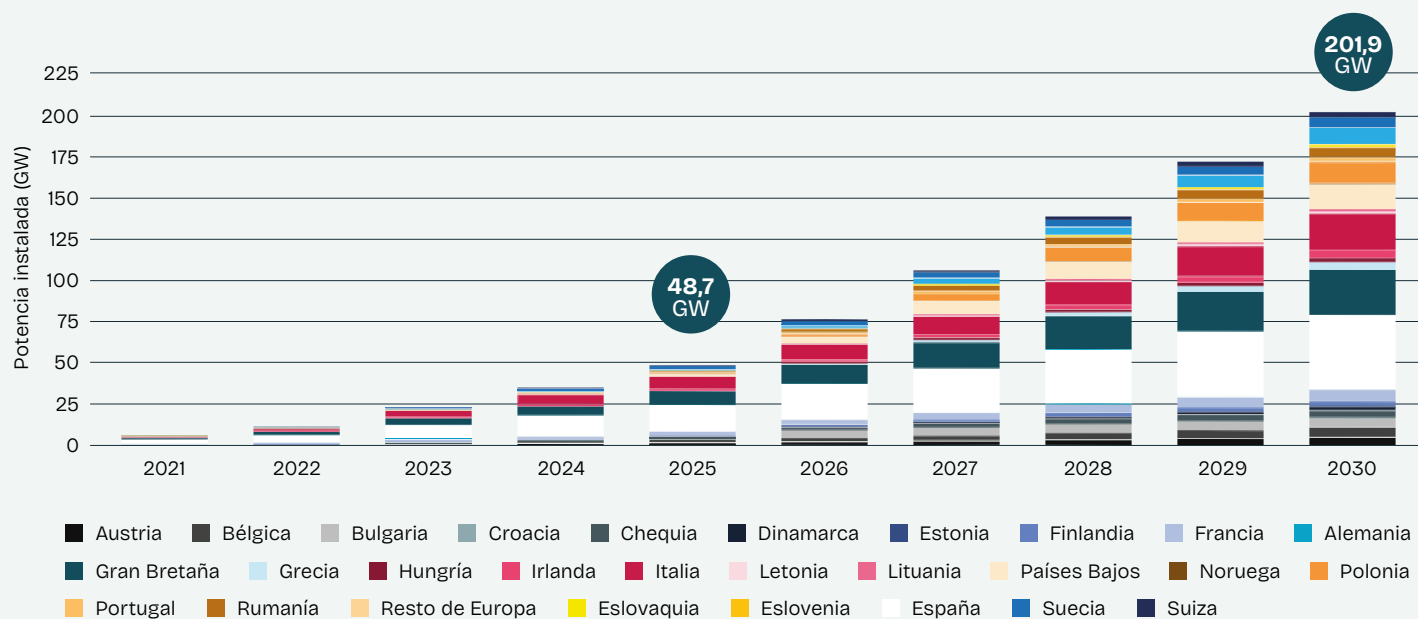
España se sitúa entre los cinco mercados líderes previstos en capacidad instalada en 2030.



EMMES prevé que la base instalada europea FoM supere 120 GW / 360 GWh al cierre de 2030.

Fuente: elaboración propia a partir de LCP Delta y Energy Storage Europe (2026), *European Market Monitor on Energy Storage 10.0*, diapositiva 11

Figura 5. Capacidad de potencia instalada acumulada por país



Fuente: LCP Delta y Energy Storage Europe (2026), *European Market Monitor on Energy Storage 10.0*, <https://energystorageeurope.eu/publication/emmes-10-0-june-2026-2/>

3.3 Marco regulatorio y planificación

El desarrollo del almacenamiento energético depende en gran medida de la evolución del marco regulatorio y de la planificación del sistema eléctrico. Durante los últimos años, tanto la Unión Europea como España han impulsado reformas destinadas a integrar el almacenamiento y los recursos de flexibilidad en el funcionamiento del mercado eléctrico y en la planificación energética. Este apartado resume los principales avances regulatorios y los instrumentos que condicionarán el desarrollo del sector durante la próxima década.

3.3.1 Evolución del marco europeo

Durante los últimos años, la Unión Europea ha situado el almacenamiento energético y los recursos de flexibilidad entre los elementos esenciales para avanzar hacia un sistema energético descarbonizado, competitivo y resiliente. La aceleración del despliegue de energías renovables, junto con las consecuencias de la crisis energética derivada de la invasión rusa de Ucrania, ha reforzado la necesidad de contar con un sistema eléctrico capaz de integrar grandes volúmenes de generación renovable garantizando al mismo tiempo la seguridad de suministro (Comisión Europea, 2022, 2023).

Figura 6. Principales avances regulatorios 2013 - 2026



Como respuesta, la política energética europea ha evolucionado desde un enfoque centrado principalmente en la generación renovable hacia una visión más amplia, en la que el almacenamiento, la gestión de la demanda, las redes inteligentes y la electrificación desempeñan un papel igualmente estratégico. Esta evolución se refleja tanto en la reforma del mercado eléctrico europeo como en iniciativas industriales como el **Net-Zero Industry Act**, y el **Clean Industrial Deal**, así como en el Plan **REPowerEU**, que consideran el almacenamiento una tecnología estratégica para reforzar la autonomía energética y la competitividad industrial europea (Comisión Europea, 2022, 2025b; Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea, 2024a, 2024b).

Más allá de facilitar la integración de renovables, estas iniciativas persiguen fortalecer las cadenas de valor industriales europeas, reducir la dependencia tecnológica exterior y acelerar el despliegue de tecnologías limpias consideradas esenciales para alcanzar la neutralidad climática.

3.3.2 La reforma del mercado eléctrico europeo

Uno de los principales avances regulatorios ha sido la aprobación, en 2024, de la reforma del diseño del mercado eléctrico europeo. Esta reforma incorpora un cambio relevante en la planificación del sistema eléctrico al reconocer que, además de garantizar suficiente capacidad de generación, resulta imprescindible disponer de recursos capaces de aportar flexibilidad en distintas escalas temporales (Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea, 2019, arts. 20-25; 2024b).

Por primera vez, la normativa europea establece la obligación de evaluar específicamente las necesidades de flexibilidad de cada sistema eléctrico, diferenciándolas de los tradicionales análisis de adecuación o seguridad de suministro. Esta nueva aproximación reconoce que un sistema con elevada penetración de energías renovables requiere recursos capaces de gestionar la variabilidad de la generación, desplazar energía en el tiempo, responder a cambios en la demanda y aliviar congestiones en las redes

eléctricas (Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea, 2019, arts. 19 sexies-19 nonies; ACER, 2025).

En este contexto, el almacenamiento energético, la gestión activa de la demanda, la agregación de recursos distribuidos y otras soluciones de flexibilidad pasan a integrarse de forma explícita en la planificación energética de los Estados miembros. La reforma contempla además la posibilidad de desarrollar mecanismos específicos de apoyo a la flexibilidad cuando las señales del mercado resulten insuficientes para movilizar las inversiones necesarias.

Este nuevo enfoque supone un cambio significativo respecto a modelos anteriores, al reconocer que la transición energética no depende únicamente de instalar más capacidad renovable, sino también de dotar al sistema de herramientas que permitan gestionarla de forma eficiente.

3.3.3 El marco regulatorio español

España ha adaptado progresivamente su regulación para incorporar el almacenamiento energético como un nuevo elemento del sistema eléctrico. Un punto de inflexión fue el **Real Decreto-ley 23/2020**, que reconoció jurídicamente las instalaciones de almacenamiento e introdujo nuevas figuras como la agregación independiente y la hibridación de instalaciones renovables (España, 2020b).

Posteriormente, el **Real Decreto 1183/2020**, relativo al acceso y conexión a las redes eléctricas, estableció el marco para la tramitación de proyectos de almacenamiento, permitiendo su desarrollo tanto como instalaciones independientes como integradas con generación renovable (España, 2020a).

Este proceso regulatorio ha favorecido el crecimiento del interés inversor por el almacenamiento, aunque todavía persisten aspectos pendientes de desarrollo y aplicación relacionados con la participación en determinados mercados, la definición de mecanismos específicos de remuneración de la flexibilidad, la regulación del almacenamiento distribuido o la integración de nuevos modelos de negocio asociados a la agregación y la gestión activa de la demanda (España, 2026a).

En paralelo, diferentes programas públicos de apoyo, financiados en buena medida a través del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia y, en particular, del PERTE de Energías Renovables, Hidrógeno Renovable y Almacenamiento, así como de otros instrumentos europeos de financiación, han contribuido a impulsar los primeros proyectos comerciales de almacenamiento en España (Gobierno de España, 2021; MITECO, 2025a).

El almacenamiento energético, la gestión activa de la demanda, la agregación de recursos distribuidos y otras soluciones de flexibilidad pasan a integrarse de forma explícita en la planificación energética de los Estados miembros.



3.3.4 Planificación energética y desarrollo de redes

La planificación energética española reconoce al almacenamiento como una infraestructura necesaria para alcanzar los objetivos de descarbonización establecidos en el PNIEC. El despliegue previsto de generación renovable durante la próxima década exige incorporar nuevos recursos de flexibilidad capaces de garantizar el equilibrio del sistema eléctrico y optimizar la utilización de las redes.

En este contexto, la planificación del almacenamiento está estrechamente vinculada a la planificación de las redes de transporte y distribución. En determinadas zonas, la incorporación de almacenamiento puede contribuir a gestionar congestiones, reducir vertidos de generación renovable y facilitar la conexión de nuevos consumos eléctricos, complementando las inversiones previstas en infraestructuras de red (Comisión Europea, 2023; FutuRed, 2023).

Asimismo, la creciente electrificación de la industria, la movilidad, los edificios y otros sectores incrementará la necesidad de coordinar el desarrollo del almacenamiento con la expansión de las redes eléctricas, la digitalización del sistema y la incorporación de nuevos recursos de flexibilidad distribuidos.

La planificación futura deberá, por tanto, abordar de forma integrada la evolución de la generación renovable, las redes, el almacenamiento y la demanda, de manera que todos estos elementos contribuyan conjuntamente a un sistema eléctrico más seguro, eficiente y competitivo (MITECO, 2025c; Red Eléctrica, 2025).

3.4 Tecnologías y modelos de almacenamiento

El almacenamiento energético engloba un conjunto diverso de tecnologías capaces de responder a necesidades muy diferentes del sistema eléctrico. Cada una de ellas presenta características, escalas de aplicación y niveles de madurez distintos, lo que hace necesaria una combinación de soluciones para atender las crecientes necesidades de flexibilidad. Este apartado ofrece una visión general de las principales tecnologías y de las funciones que desempeñan dentro del sistema energético.

3.4.1 Un ecosistema tecnológico en rápida evolución

El almacenamiento energético no constituye una única tecnología, sino un conjunto de soluciones con características técnicas, escalas y aplicaciones muy diferentes. Cada una de ellas responde a necesidades específicas del sistema eléctrico, por lo que no existe una tecnología capaz de cubrir por sí sola todas las funciones que requiere un sistema con elevada penetración de energías renovables (MITECO, 2021).

La creciente electrificación de la economía está impulsando el desarrollo simultáneo de distintas tecnologías de almacenamiento, cuya utilización dependerá del tiempo durante el que deban almacenar energía, de la velocidad de respuesta requerida, de su ubicación dentro del sistema eléctrico y del servicio que deban prestar.

En este contexto, el reto no consiste únicamente en desplegar más capacidad de almacenamiento, sino en combinar de forma eficiente diferentes tecnologías capaces de responder a necesidades muy diversas, desde la regulación instantánea del sistema hasta el almacenamiento de energía durante varios días o incluso estaciones.

3.4.2 Principales tecnologías de almacenamiento

Actualmente, el almacenamiento energético en España se apoya sobre varias familias de tecnologías que presentan distintos niveles de madurez y desarrollo.

El **almacenamiento hidráulico mediante bombeo** continúa siendo la tecnología de mayor capacidad instalada. Su principal ventaja reside en la posibilidad de almacenar grandes cantidades de energía durante periodos prolongados, lo que lo convierte en un recurso especialmente valioso para la gestión del sistema eléctrico y la integración de energías renovables.

Las **baterías electroquímicas**, especialmente las basadas en ion-litio, son la tecnología que está experimentando el mayor crecimiento. Su elevada rapidez de respuesta, su carácter modular y la progresiva reducción de costes están favoreciendo su despliegue tanto en instalaciones independientes como asociadas a plantas renovables o consumidores industriales.

Junto a estas tecnologías comienzan a desarrollarse otras soluciones con un elevado potencial de crecimiento, como el **almacenamiento térmico**, especialmente relevante para la descarbonización de procesos industriales y redes de calor; las nuevas generaciones de baterías, como las baterías de sodio o de flujo; y otras tecnologías de almacenamiento de larga duración orientadas a cubrir necesidades superiores a varias horas / días.

Por su parte, el **hidrógeno renovable** constituye un vector energético complementario que, aunque presenta características distintas al almacenamiento

eléctrico convencional, puede contribuir a aportar flexibilidad al sistema energético mediante el almacenamiento de energía durante largos periodos y su utilización posterior en aplicaciones industriales, de movilidad o generación eléctrica.

La coexistencia de todas estas tecnologías permitirá adaptar las soluciones de almacenamiento a las diferentes necesidades del sistema, evitando depender de una única alternativa tecnológica.

3.4.3 Aplicaciones del almacenamiento energético

El valor del almacenamiento no depende únicamente de la tecnología empleada, sino de la función que desempeña dentro del sistema energético. Sus principales aplicaciones se sintetizan a continuación (Comisión Europea, 2023; MITECO, 2021).

En el ámbito de la generación renovable, el almacenamiento permite desplazar la producción hacia las horas de mayor demanda, reducir vertidos de energía y aumentar la gestionabilidad de las instalaciones fotovoltaicas y eólicas.

En las redes eléctricas puede contribuir a gestionar congestiones, mejorar la estabilidad del sistema y optimizar la utilización de las infraestructuras existentes, reduciendo en determinados casos la necesidad de nuevas inversiones en red (FutuRed, 2023).

En la industria, el almacenamiento facilita la electrificación de procesos productivos, mejora la gestión energética de las instalaciones y reduce la exposición a la volatilidad de los precios de la electricidad (Comisión Europea, 2025c).

En el ámbito residencial y comercial, combinado con el autoconsumo, permite incrementar el aprovechamiento de la energía generada localmente, mejorar la resiliencia energética y reducir la factura eléctrica.

Por último, el almacenamiento desempeñará un papel creciente en la movilidad eléctrica, tanto mediante infraestructuras de recarga como a través del desarrollo futuro de soluciones de recarga inteligente y tecnologías bidireccionales capaces de interactuar con el sistema eléctrico.

3.4.4 Flexibilidad del sistema y gestión de la demanda

Aunque el almacenamiento constituye uno de los principales recursos de flexibilidad, no es el único. La

La coexistencia de tecnologías
permitirá adaptar las soluciones de
almacenamiento a las diferentes
necesidades del sistema, evitando
depender de una única alternativa
tecnológica.

transición energética está impulsando el desarrollo de un conjunto más amplio de soluciones capaces de adaptar el consumo o la producción de electricidad a las necesidades del sistema.

Entre ellas destacan la gestión activa de la demanda, que permite desplazar determinados consumos hacia los momentos de mayor disponibilidad de energía renovable; la agregación de recursos distribuidos, que coordina múltiples pequeños consumidores o instalaciones para actuar conjuntamente en los mercados eléctricos; las comunidades energéticas, el autoconsumo, la movilidad eléctrica inteligente y las distintas soluciones digitales que permiten optimizar el funcionamiento del sistema en tiempo real (Comisión Europea, 2026).

En conjunto, estos recursos configuran un nuevo modelo de sistema eléctrico mucho más descentralizado, digitalizado y participativo, en el que consumidores, productores y operadores pasan a desempeñar un papel más activo en la gestión de la energía.

3.5 Mercados, modelos de negocio y financiación

La viabilidad del almacenamiento energético depende no solo de la evolución tecnológica, sino también de la existencia de modelos de negocio capaces de garantizar la rentabilidad de las inversiones. La participación en los distintos mercados eléctricos, la prestación de servicios de flexibilidad y la disponibilidad de mecanismos adecuados de financiación serán factores determinantes para acelerar el despliegue del sector. Este apartado analiza las principales fuentes de ingresos y los elementos que condicionan su desarrollo económico.

3.5.1 El valor económico del almacenamiento

El desarrollo del almacenamiento energético depende tanto de la evolución tecnológica como de la existencia de modelos de negocio capaces de garantizar la viabilidad económica de las inversiones. A diferencia de otras infraestructuras energéticas, cuya rentabilidad suele apoyarse en una única actividad, el almacenamiento puede generar valor prestando simultáneamente distintos servicios al sistema eléctrico (Agere Energy & Infrastructure Partners, 2025; Yusta et al, 2026).

Entre ellos se encuentran el desplazamiento temporal de energía (**energy shifting**), la participación en los

mercados mayoristas de electricidad, la prestación de servicios de ajuste y balance, la resolución de restricciones técnicas, la integración de generación renovable o la optimización del consumo de grandes consumidores eléctricos. Esta diversidad convierte al almacenamiento en un activo especialmente versátil, pero también hace que su rentabilidad dependa de múltiples fuentes de ingresos que evolucionan de forma dinámica.

A medida que aumenta la penetración de energías renovables, el valor económico de la flexibilidad adquiere un peso creciente dentro del funcionamiento del sistema eléctrico. Sin embargo, muchas de estas funciones todavía no cuentan con mecanismos de remuneración plenamente desarrollados o suficientemente estables para facilitar decisiones de inversión a largo plazo.

3.5.2 Participación en los mercados eléctricos

Las distintas tecnologías de almacenamiento pueden participar en diferentes segmentos del mercado eléctrico en función de sus características técnicas y de los servicios que son capaces de prestar.

Además del mercado diario e intradiario de electricidad, el almacenamiento puede aportar valor en los mercados de ajuste y balance gestionados por Red Eléctrica, proporcionando servicios destinados a mantener el equilibrio instantáneo entre generación y demanda y garantizar la estabilidad del sistema (CNMC, 2020, 2024a, 2024b; Red Eléctrica, s. f.).

Asimismo, el almacenamiento puede contribuir a gestionar restricciones técnicas en determinados puntos de la red, facilitar la integración de generación renovable o mejorar la utilización de las infraestructuras eléctricas existentes (CNMC, 2024b). En el futuro, la progresiva incorporación de nuevos mecanismos asociados a la flexibilidad permitirá ampliar las oportunidades de participación de estas tecnologías.

La evolución de estos mercados resulta especialmente relevante porque determinará buena parte de las señales económicas que condicionarán el ritmo de despliegue del almacenamiento durante los próximos años.

3.5.3 Modelos de financiación e inversión

El desarrollo del almacenamiento energético requiere inversiones intensivas en capital y horizontes de recuperación relativamente largos. En este contexto,

Figura 7. ¿Cómo genera valor el almacenamiento?

Combinación de ingresos, ahorros y costes evitados



No todas las vías son acumulables: dependen de la tecnología, la regulación y los compromisos operativos.

Los contratos canalizan o estabilizan el valor; no son una fuente adicional que deba sumarse dos veces.

Fuente: elaboración propia.

la disponibilidad de financiación depende en gran medida de la estabilidad regulatoria, de la previsibilidad de los ingresos y de la percepción de riesgo por parte de las entidades financiadoras e inversores.

En los últimos años, los programas europeos de financiación, el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia y las distintas convocatorias públicas han contribuido a impulsar los primeros proyectos comerciales de almacenamiento. No obstante, el crecimiento esperado del sector exigirá una movilización mucho mayor de inversión privada.

Para ello, resulta imprescindible disponer de modelos de negocio suficientemente robustos que permitan combinar diferentes fuentes de ingresos y reduzcan la incertidumbre asociada a la evolución futura de los mercados eléctricos. En este sentido, la definición de mecanismos estables de remuneración de la flexibilidad y el desarrollo de nuevas herramientas financieras constituirán elementos clave para acelerar el despliegue del almacenamiento en España.

3.6 Dimensión industrial, territorial y social

El almacenamiento energético trasciende el ámbito estrictamente tecnológico y constituye también una oportunidad para impulsar la competitividad industrial, generar nuevas capacidades productivas y favorecer la cohesión territorial. Al mismo tiempo, su despliegue plantea retos relacionados con la aceptación social, la integración en el territorio y el desarrollo de nuevas competencias profesionales. Este apartado aborda estas dimensiones, fundamentales para garantizar un crecimiento sostenible y equilibrado del sector.

3.6.1 Una oportunidad para el desarrollo industrial

El almacenamiento energético representa una oportunidad para reforzar la competitividad industrial española y desarrollar nuevas cadenas de valor vinculadas a la transición energética. La creciente demanda de soluciones de almacenamiento está impulsando actividades relacionadas con la fabricación de baterías, electrónica de potencia, sistemas de control, ingeniería, digitalización, operación y mantenimiento de instalaciones, así como nuevos servicios energéticos asociados a la flexibilidad del sistema (IDAE, 2026).

España cuenta con activos relevantes para participar en este proceso. Su capacidad industrial, el crecimiento previsto del mercado nacional, la

Desde la perspectiva territorial, el almacenamiento comparte algunos de los retos que ya han acompañado al despliegue de otras infraestructuras energéticas.

disponibilidad de recursos renovables y la existencia de empresas con experiencia en sectores como la automoción, la fabricación de componentes eléctricos o la ingeniería energética sitúan al país en una posición favorable para captar nuevas inversiones y desarrollar capacidades industriales propias.

En este contexto, la política industrial europea refuerza esta oportunidad. Iniciativas como el **Net-Zero Industry Act** o el **Clean Industrial Deal** persiguen fortalecer la fabricación de tecnologías limpias dentro de la Unión Europea, reducir la dependencia exterior y consolidar cadenas de suministro estratégicas. El almacenamiento energético forma parte de este conjunto de tecnologías consideradas esenciales para la competitividad europea (Comisión Europea, 2025b; Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea, 2024a).

No obstante, aprovechar plenamente esta oportunidad requerirá consolidar un entorno regulatorio estable, facilitar la inversión industrial y reforzar la capacidad de innovación, formación y desarrollo tecnológico.

3.6.2 Integración territorial y aceptación social

El despliegue del almacenamiento energético también plantea importantes retos desde la perspectiva territorial. Aunque estas infraestructuras contribuyen a la transición energética y a la integración de energías renovables, su implantación se produce sobre territorios concretos donde conviven distintos usos del suelo, actividades económicas y sensibilidades sociales.

La aceptación social de los proyectos dependerá en gran medida de la calidad de los procesos de planificación, de la transparencia durante su desarrollo y de la capacidad para integrar adecuadamente las necesidades del territorio. Aspectos como la localización de las instalaciones, la compatibilidad con otros usos, la protección ambiental o la distribución de los beneficios económicos adquieren una importancia creciente conforme aumenta el número de proyectos.

En este sentido, el almacenamiento comparte algunos de los retos que ya han acompañado al despliegue de

otras infraestructuras energéticas. La anticipación en la planificación, la coordinación entre administraciones y la participación de los agentes locales resultarán determinantes para facilitar un desarrollo equilibrado del sector. Este enfoque comienza también a incorporarse a la política pública mediante el desarrollo de estándares y sellos de excelencia social, territorial y ambiental aplicables, entre otros, a los proyectos de almacenamiento energético, actualmente en elaboración por UNE (España, 2026b; MITECO, 2026a).

3.6.3 Capacidades, innovación y seguridad industrial

El desarrollo del almacenamiento energético exige también fortalecer las capacidades técnicas e industriales necesarias para acompañar el crecimiento previsto del sector. La expansión de nuevas tecnologías incrementará la demanda de perfiles especializados en ingeniería, electrónica, digitalización, operación de sistemas energéticos, mantenimiento, ciberseguridad y gestión de datos (EOI, 2026; Extremadura New Energies, s. f.).

Al mismo tiempo, la incorporación masiva de nuevas instalaciones hace necesario consolidar un marco sólido de seguridad industrial que garantice elevados estándares de diseño, fabricación, instalación y operación. La diversidad tecnológica del almacenamiento requiere procedimientos adaptados a las características específicas de cada solución, así como una actualización permanente de la normativa técnica y de los sistemas de certificación (BatteryPlat, 2025).

La innovación desempeñará igualmente un papel fundamental durante los próximos años. Además de la evolución de las tecnologías de almacenamiento (BEPA, 2024), el sector continuará avanzando en ámbitos como la digitalización, la agregación de recursos distribuidos, las redes inteligentes, la inteligencia artificial aplicada a la gestión energética y los nuevos modelos de flexibilidad (Comisión Europea, 2026).

En conjunto, el desarrollo de capacidades industriales, el impulso a la innovación y el fortalecimiento de la

seguridad industrial constituirán factores decisivos para consolidar un ecosistema competitivo capaz de acompañar el despliegue del almacenamiento energético en España.

3.7 Conclusión

En conjunto, el diagnóstico pone de manifiesto que España dispone de unas condiciones especialmente favorables para avanzar en el desarrollo del almacenamiento energético. El elevado potencial renovable, los objetivos de electrificación, la existencia de una base industrial relevante y el creciente interés inversor configuran un escenario propicio para que el almacenamiento desempeñe un papel cada vez más importante en el sistema energético. Su desarrollo será determinante para integrar mayores volúmenes de generación renovable, aportar flexibilidad, reducir vertidos, optimizar el uso de las redes y contribuir a garantizar la seguridad y competitividad del suministro eléctrico.

Sin embargo, la materialización de este potencial deberá traducirse en un incremento sostenido de la capacidad instalada, para lo cual será necesario avanzar de forma coordinada en la adaptación del marco regulatorio y de planificación, el desarrollo de mercados capaces de remunerar adecuadamente los distintos servicios que aporta el almacenamiento, la consolidación de modelos de negocio financieros y el despliegue de una combinación de tecnologías y recursos de flexibilidad adaptados a las diferentes necesidades del sistema. A ello se suma la necesidad de reforzar la cadena de valor industrial, las capacidades técnicas y profesionales, la seguridad industrial y la integración territorial y social de los proyectos.

El reto consiste, por tanto, en pasar de un escenario de elevado potencial y creciente interés por el almacenamiento a un marco que permita transformar ese interés en proyectos viables y en una contribución efectiva al funcionamiento del sistema energético.

Los siguientes capítulos recogen los principales nudos identificados durante el proceso de diálogo del grupo de trabajo y las recomendaciones de actuación planteadas para abordarlos, con el objetivo de acelerar el despliegue del almacenamiento y maximizar su contribución a la electrificación, la descarbonización y la competitividad de la economía española.

El reto consiste en pasar de un escenario de elevado potencial y creciente interés por el almacenamiento a un marco que permita transformar ese interés en proyectos viables.

04 Nudos identificados

En el marco del diálogo organizado por **alinea** dentro del Grupo de Trabajo sobre Almacenamiento Energético, se entiende por **nudos** aquellos obstáculos regulatorios, tecnológicos, económicos, industriales o sociales que dificultan el desarrollo del almacenamiento energético y limitan su capacidad para contribuir a un sistema eléctrico más flexible, resiliente y descarbonizado.

Los nudos identificados no responden a problemas aislados, sino a factores interrelacionados que afectan al conjunto de la cadena de valor del almacenamiento. Su resolución requiere una actuación coordinada entre administraciones públicas, reguladores, operadores del sistema, industria, sector financiero y resto de agentes implicados.

4.1 Red, acceso y operación del sistema

4.1.1 Acceso limitado a la red eléctrica

La limitada capacidad de acceso y conexión a la red eléctrica continúa dificultando el despliegue del almacenamiento energético y la electrificación de la

industria, especialmente en aquellos nudos con mayor saturación.

4.1.2 Escasa flexibilidad en la gestión de la red

La gestión de las redes de transporte y distribución todavía no aprovecha plenamente el potencial de mecanismos como la flexibilidad y las conexiones flexibles, limitando la integración eficiente del almacenamiento, las energías renovables y la nueva demanda eléctrica.

4.1.3 Ineficiencias en el sistema de acceso y conexión (*permitting*)

La creciente brecha entre la capacidad concedida y la finalmente puesta en servicio, junto con la acumulación de permisos asociados a proyectos que

no llegan a ejecutarse, dificulta un aprovechamiento eficiente de la capacidad disponible.

4.1.4 Planificación de red insuficientemente dinámica

La planificación de las infraestructuras eléctricas y los mecanismos de asignación de capacidad evolucionan a un ritmo inferior al de la transformación del sistema energético, dificultando la adaptación de la red a las nuevas necesidades del sistema.

4.2 Regulación y marco institucional

4.2.1 Complejidad regulatoria

El desarrollo del almacenamiento continúa condicionado por un marco regulatorio fragmentado, complejo y en constante evolución que dificulta la planificación de inversiones y el desarrollo de proyectos.

4.2.2 Falta de coordinación entre administraciones

La implantación de proyectos se ve afectada por la falta de coordinación entre administraciones, la aplicación heterogénea de la normativa y la escasa alineación entre las distintas políticas públicas.

4.2.3 Desarrollo regulatorio pendiente

El desarrollo de la agregación, la flexibilidad y otros nuevos modelos de negocio continúa condicionado por desarrollos regulatorios pendientes y por la dificultad de trasladar el reconocimiento normativo al despliegue efectivo.

4.2.4 Limitada adecuación de los procedimientos administrativos a la innovación

La rápida evolución tecnológica del almacenamiento contrasta con procedimientos administrativos y regulatorios poco flexibles, dificultando la incorporación de mejoras tecnológicas durante el desarrollo de los proyectos.

4.2.5 Desajuste regulatorio ante las singularidades territoriales

El marco regulatorio no contempla suficientemente las particularidades de los sistemas eléctricos no peninsulares, cuyo aislamiento y menor tamaño hacen del almacenamiento un recurso especialmente crítico para garantizar la seguridad de suministro y la integración de energías renovables.

4.3 Diseño del sistema y señales de mercado

4.3.1 Definición insuficiente del papel del almacenamiento

La falta de una definición clara sobre las funciones que debe desempeñar el almacenamiento dificulta el diseño de instrumentos regulatorios y mecanismos de capacidad adaptados a las necesidades del sistema.

4.3.2 Diseño de mercado que reduce la rentabilidad del almacenamiento

Los mercados eléctricos todavía no permiten capturar plenamente el valor de todos los servicios que presta el almacenamiento, limitando su rentabilidad y el desarrollo de nuevos modelos de negocio.

4.3.3 Señales regulatorias y económicas débiles para el almacenamiento de larga duración

Las tecnologías capaces de aportar flexibilidad durante periodos prolongados continúan sin disponer de señales regulatorias y económicas que reconozcan adecuadamente su contribución al sistema.

4.4 Flexibilidad de la demanda y agregación

4.4.1 Barreras al almacenamiento distribuido

El almacenamiento distribuido y los recursos detrás del contador continúan enfrentándose a barreras

regulatorias y de mercado que dificultan su despliegue y reconocimiento como activos del sistema.

4.4.2 Integración limitada de la demanda flexible

La participación activa de la demanda continúa condicionada por la ausencia de señales económicas adecuadas, mercados específicos y mecanismos de agregación suficientemente desarrollados.

4.4.3 Digitalización y observabilidad insuficientes (falta de información en tiempo real)

La observabilidad insuficiente, entendida como la falta de información en tiempo real sobre el estado y la operación de los recursos distribuidos, como el autoconsumo, limita la planificación y operación eficiente del sistema y dificulta el desarrollo de nuevos servicios de flexibilidad.

4.5 Industria, cadena de valor y autonomía estratégica

4.5.1 Dependencia exterior de tecnologías y componentes

El desarrollo del almacenamiento continúa condicionado por la elevada dependencia de

proveedores externos para determinadas tecnologías, como las baterías, y componentes estratégicos.

4.5.2 Desarrollo de la cadena de valor europea incompleto

La consolidación de capacidades industriales propias continúa limitada por la falta de una cadena de valor suficientemente desarrollada a nivel nacional y europeo.

4.5.3 Descoordinación en el despliegue y la industrialización

El ritmo de despliegue del almacenamiento no está acompasado con el fortalecimiento de las capacidades industriales y la autonomía estratégica europea.

4.6 Talento, capacidades y organización sectorial

4.6.1 Escasez de talento especializado

El crecimiento del sector continúa condicionado por la falta de profesionales especializados en las distintas fases de la cadena de valor del almacenamiento.



4.6.2 Necesidad de reforzar la formación y recualificación del sector

La transformación del sector requiere acelerar la recualificación profesional y adaptar la formación técnica y universitaria a las nuevas necesidades del almacenamiento energético.

4.7 Seguridad y ciberseguridad

4.7.1 Desarrollo insuficiente del marco de seguridad industrial

La implantación del almacenamiento continúa condicionada por la necesidad de desarrollar en España estándares técnicos y regulatorios específicos que garanticen la seguridad de las instalaciones, especialmente aquellas basadas en tecnologías con menor grado de implantación.

4.7.2 Creciente exposición a riesgos de ciberseguridad

La digitalización de las infraestructuras de almacenamiento incrementa la importancia de reforzar la ciberseguridad y reducir las vulnerabilidades asociadas a componentes críticos.

4.7.3 Percepción de riesgo y limitada aceptación de determinadas tecnologías

La aceptación de determinadas tecnologías de almacenamiento continúa condicionada por la percepción de riesgo y por la necesidad de reforzar la información pública y la confianza en los estándares de seguridad.

4.8 Tecnología, despliegue y madurez del sector

4.8.1 Desarrollo desigual de las tecnologías de almacenamiento

Las distintas tecnologías presentan niveles de madurez, tiempos de desarrollo y capacidades

diferentes, lo que exige un tratamiento diferenciado en las políticas públicas.

4.8.2 Estandarización técnica insuficiente

La falta de estándares comunes, así como la incorporación incompleta de los nuevos estándares internacionales, continúa dificultando el diseño, la construcción y la operación de los proyectos de almacenamiento.

4.8.3 Complejidad en la ejecución de proyectos

La ejecución de proyectos continúa condicionada por la complejidad técnica, logística, contractual y operativa de estas instalaciones.

4.8.4 Reconocimiento limitado de la diversidad tecnológica

El diseño regulatorio y de mercado todavía no refleja plenamente la diversidad de servicios que pueden prestar las distintas tecnologías de almacenamiento.

4.9 Gobernanza y dimensión territorial

4.9.1 Gobernanza territorial limitada

La implantación de proyectos continúa condicionada por limitaciones en la coordinación institucional y por procedimientos administrativos complejos.

4.9.2 Conflictividad territorial creciente

El incremento de conflictos sociales y territoriales en torno a determinados proyectos evidencia la necesidad de mejorar la participación pública y la gestión temprana de los proyectos.

4.9.3 Desinformación y comunicación insuficiente

La aceptación del almacenamiento continúa condicionada por la existencia de desinformación

y por la necesidad de reforzar la transparencia, la comunicación y la pedagogía pública.

4.10 Modelo económico, inversión y financiación

4.10.1 Bancabilidad limitada de los proyectos

La limitada visibilidad y estabilidad de los ingresos continúa dificultando la movilización de inversión y la financiación del almacenamiento energético.

4.10.2 Incertidumbre sobre los mecanismos de ingresos

La evolución del diseño de los mecanismos de capacidad y del resto de mercados genera incertidumbre sobre la rentabilidad futura de las inversiones.

4.10.3 Dificultades de acceso a financiación

Los proyectos de menor tamaño y determinadas tecnologías continúan encontrando mayores dificultades para acceder a financiación adaptada a sus características.

4.10.4 Desajuste del marco fiscal respecto a las particularidades del almacenamiento

La fiscalidad del almacenamiento continúa respondiendo a categorías diseñadas para generación y consumo convencionales, generando distorsiones económicas y tributarias para distintas tecnologías y modelos de negocio.

05 Hoja de ruta

A partir de los nudos identificados durante el proceso de diálogo, **alinnea** propone una hoja de ruta para orientar el desarrollo del almacenamiento energético en España. El objetivo es trasladar el diagnóstico a una serie de prioridades que permitan acelerar su despliegue y reforzar su contribución a la transición energética, la competitividad industrial y la seguridad del sistema eléctrico.

La hoja de ruta organiza estas prioridades en **tres horizontes temporales —corto, medio y largo plazo—**, diferenciando entre las actuaciones dirigidas a eliminar las barreras más inmediatas (corto plazo), las orientadas a escalar el sector mediante nuevos mercados, capacidades e instrumentos (medio plazo) y aquellas destinadas a integrar plenamente el almacenamiento en la planificación y operación del sistema eléctrico (largo plazo).

Las prioridades se agrupan en cuatro áreas: **condiciones habilitadoras (1), integración en el sistema (2), industria y capacidades (3), y gobernanza y territorio (4)**. Estos ámbitos abarcan las reformas regulatorias, económicas y fiscales; la evolución de los mercados y de la operación del sistema; el fortalecimiento de la cadena de valor, la innovación y el talento; y la coordinación institucional, territorial y social.

Asimismo, cada prioridad se clasifica según su **relevancia estratégica**, distinguiendo entre **prioridades alta, media y complementaria**, de acuerdo con la relevancia dada durante el proceso participativo y con su potencial para acelerar el desarrollo del almacenamiento energético.

La hoja de ruta no constituye un plan de actuación cerrado, sino un marco estratégico que identifica las prioridades compartidas por los actores participantes y ofrece una visión integrada de la transformación necesaria para que el almacenamiento energético pueda desempeñar plenamente su papel en un sistema eléctrico más flexible, resiliente, competitivo y descarbonizado.

Hoja de ruta para el Desarrollo del Almacenamiento Energético y Flexibilidad de la Red

	CORTO PLAZO 0-2 años Desbloquear	MEDIO PLAZO 2-4 años Escalar	LARGO PLAZO +4 años Transformar
Condiciones habilitadoras	- Gestión activa de red y conexiones flexibles - Completar regulación y simplificar procedimientos - Reducir incertidumbre de ingresos y reforzar financiación pública - Corregir distorsiones fiscales - Homogeneizar seguridad industrial y ciberseguridad	- Planificación de red dinámica y observable - Marco regulatorio homogéneo y flexible - Modelos de negocio diversificados y coberturas de riesgo - Fiscalidad adaptada a distintas aplicaciones - Seguridad integrada en todo el ciclo de vida	- Red adaptada a un sistema flexible y electrificado - Marco regulatorio estable y predecible - Financiación equiparable a otras infraestructuras - Fiscalidad alineada con la evolución del sistema - Marco de seguridad plenamente consolidado
Integración en el sistema	- Eliminar barreras de acceso y participación en mercados - Facilitar la agregación y la demanda activa - Mejorar observabilidad e intercambio de información - Orientar tecnologías a necesidades inmediatas	- Remunerar firmeza, flexibilidad y capacidad - Consolidar agregación y recursos distribuidos - Gestión activa y predictiva de redes - Diversificar el portafolio e impulsar larga duración	- Mercados que reconozcan el valor del almacenamiento - Demanda y recursos distribuidos plenamente integrados - Sistema inteligente, automatizado y coordinado - Almacenamiento integrado en planificación y operación
Industria y capacidades	- Reforzar capacidades industriales y cadena de valor - Innovación aplicada, pilotos y estándares comunes - Mejorar metodologías de valoración financiera - Identificar y formar perfiles críticos	- Escalado industrial y menor dependencia exterior - Escalar tecnologías prometedoras y de larga duración - Consolidar financiación especializada - Ecosistema formativo conectado con la industria	- Cadena de valor europea competitiva - Mercado tecnológico con estándares armonizados - Ecosistema financiero maduro - Base sólida de talento y capacidades técnicas
Gobernanza y territorio	- Coordinación administrativa y criterios comunes - Información pública y participación temprana - Anticipar conflictos territoriales	- Mecanismos permanentes de coordinación y seguimiento - Modelos estables de participación y retorno local	- Gobernanza energética y territorial integrada - Licencia social y distribución equilibrada de beneficios

5.1 Condiciones habilitadoras

El desarrollo del almacenamiento energético requiere un entorno regulatorio, económico e institucional que aporte estabilidad y certidumbre a las inversiones.

Para ello, resulta prioritario actuar sobre **cinco ámbitos**: el **acceso y la gestión de la red**, la evolución del **marco regulatorio**, la **bancabilidad** de los proyectos, la adaptación del **marco fiscal** y el fortalecimiento de la **seguridad industrial** y la **ciberseguridad**.

La evolución de estas condiciones habilitadoras constituye el primer paso para consolidar el almacenamiento como una infraestructura esencial para la transición energética, la competitividad industrial y la seguridad de suministro.

5.1.1 Acceso a la red y evolución del modelo de gestión de la red

La transición hacia un sistema eléctrico altamente renovable exige transformar profundamente la forma en que se planifican, gestionan y utilizan las redes eléctricas. En este nuevo contexto, el acceso a la red deja de ser únicamente un requisito administrativo para convertirse en uno de los principales factores que condicionan el despliegue del almacenamiento energético y, con ello, la capacidad del sistema para integrar nuevas energías renovables, aportar flexibilidad y garantizar la seguridad de suministro.

Aunque en los últimos años se han producido avances relevantes en la planificación y regulación del almacenamiento energético, entre los que recientemente destacan el **Real Decreto-ley 7/2026**, de 20 de marzo, que introduce una nueva regulación para el acceso de la demanda, y el **Real Decreto 88/2026**, que desarrolla el marco regulatorio de la agregación independiente, el modelo continúa respondiendo en gran medida a una lógica diseñada para un sistema eléctrico basado en tecnologías de generación convencionales. La capacidad de acceso sigue asignándose de forma esencialmente estática y la planificación de las infraestructuras se desarrolla mediante horizontes temporales largos, lo que hace necesario evolucionar hacia un modelo más dinámico, capaz de optimizar el uso de las infraestructuras existentes y adaptarse con mayor rapidez a la creciente penetración de energías renovables y de recursos de flexibilidad.

Uno de los principales retos es la brecha entre la capacidad de acceso concedida y la realmente utilizada. La existencia de capacidad bloqueada por proyectos no ejecutados o infrautilizados limita el desarrollo de nuevas iniciativas y hace necesario evolucionar hacia mecanismos que permitan reasignarla o compartirla

de forma más eficiente, de forma que la capacidad de acceso pueda compartirse o reasignarse cuando no esté siendo utilizada, evitando que permanezca bloqueada por proyectos que no llegan a desarrollarse o que hacen un uso limitado de la red.

En este contexto, el almacenamiento energético constituye una herramienta estratégica para maximizar el aprovechamiento de la capacidad existente. Su capacidad para desplazar energía en el tiempo, reducir congestiones y aportar flexibilidad permite incrementar la utilización efectiva de las infraestructuras sin necesidad de nuevas inversiones en la red. Para ello, será necesario avanzar hacia modelos de gestión activa basados en conexiones flexibles, monitorización en tiempo real de las redes y herramientas digitales que optimicen dinámicamente el uso de la capacidad disponible.

Esta evolución deberá ir acompañada de una planificación de la red más dinámica y coordinada con la evolución de la demanda, la electrificación de la economía y el despliegue de nuevas tecnologías. Frente a un modelo basado en revisiones periódicas con horizontes temporales amplios, será necesario avanzar hacia una planificación continua, apoyada en datos reales de utilización de la red, que incorpore escenarios de crecimiento de la demanda y del almacenamiento, revise periódicamente las necesidades de capacidad y coordine el desarrollo de las infraestructuras con la planificación energética, industrial y territorial.

Asimismo, esta evolución deberá contemplar las particularidades de los sistemas no peninsulares, donde el almacenamiento presenta un valor especialmente elevado para mejorar la integración de energías renovables, reforzar la seguridad de suministro y reducir la dependencia de tecnologías convencionales. Para ello, será necesario aprobar un marco regulatorio específico que defina el papel del almacenamiento en la planificación y operación del sistema, establezca una retribución adecuada a los servicios que presta, adapte los criterios de acceso y conexión y agilice la autorización de proyectos, proporcionando un entorno regulatorio estable que incentive la inversión y acelere su despliegue.

La transformación del modelo de acceso y gestión de la red deberá desarrollarse de forma progresiva:

CORTO PLAZO

Mejorar el aprovechamiento de la capacidad existente mediante la implantación de mecanismos de gestión activa de la red, el desarrollo de conexiones flexibles, una mayor transparencia sobre la capacidad disponible y el impulso de herramientas que faciliten la integración del almacenamiento en la planificación del sistema.

MEDIO PLAZO	Consolidar un modelo de planificación más dinámico, apoyado en una mayor digitalización y observabilidad de las redes y en una coordinación más estrecha entre planificación, operación y desarrollo de la demanda eléctrica.
LARGO PLAZO	Consolidar un modelo de planificación más dinámico, apoyado en una mayor digitalización y observabilidad de las redes y en una coordinación más estrecha entre planificación, operación y desarrollo de la demanda eléctrica.

5.1.2 Desarrollo del marco regulatorio del almacenamiento

El almacenamiento energético ha pasado en pocos años de ser una tecnología prácticamente inexistente en la regulación a convertirse en un elemento esencial para la transición energética. No obstante, su desarrollo normativo se ha producido mediante modificaciones sucesivas para responder a necesidades concretas, dando lugar a un marco regulatorio fragmentado que en ocasiones puede dificultar su aplicación.

Al mismo tiempo, la rápida evolución tecnológica y la aparición de nuevos modelos de negocio, configuraciones híbridas y soluciones distribuidas exigen una regulación más flexible y adaptable. Un marco excesivamente rígido o basado en categorías tecnológicas cerradas puede limitar la innovación y retrasar la incorporación de nuevas soluciones. Para responder a este reto, será necesario habilitar procedimientos que permitan actualizar tecnologías o introducir modificaciones técnicas no sustanciales en proyectos ya autorizados sin reiniciar íntegramente su tramitación administrativa.

Junto a esta adaptación normativa, uno de los principales retos continúa siendo la simplificación de los procedimientos administrativos asociados al desarrollo de los proyectos. La existencia de criterios de interpretación diferentes entre administraciones, la falta de coordinación entre la normativa energética, ambiental y urbanística, o la dificultad para incorporar modificaciones tecnológicas en proyectos ya autorizados incrementan la incertidumbre, alargan los plazos y dificultan la inversión.

Para hacer frente a estos desafíos, será necesario avanzar hacia procedimientos más homogéneos y coordinados, con criterios comunes de interpretación y mecanismos que permitan introducir modificaciones técnicas no sustanciales sin reiniciar la tramitación, garantizando al mismo tiempo la

seguridad jurídica y las garantías ambientales y sociales.

La consolidación de este marco regulatorio deberá contemplar la diversidad de funciones y configuraciones que puede adoptar el almacenamiento dentro del sistema eléctrico. La coexistencia de instalaciones independientes, híbridas, asociadas al autoconsumo o integradas en las redes exige una regulación tecnológicamente neutra y suficientemente flexible para dar respuesta a nuevos modelos de negocio y facilitar la prestación de múltiples servicios al sistema, evitando que la normativa quede ligada a configuraciones específicas que puedan quedar rápidamente obsoletas.

La evolución del marco regulatorio deberá desarrollarse de forma gradual:

CORTO PLAZO	Completar los desarrollos normativos pendientes, y simplificar los procedimientos administrativos.
MEDIO PLAZO	Consolidar un marco más homogéneo y flexible, que facilite la actualización de los proyectos y garantice una aplicación uniforme de la normativa en todo el territorio.
LARGO PLAZO	Disponer de un marco regulatorio integrado, estable y predecible, capaz de adaptarse a la evolución del sistema eléctrico y de proporcionar las condiciones necesarias para que el almacenamiento despliegue todo su potencial como infraestructura estratégica para la descarbonización, la competitividad industrial y la resiliencia del sistema energético.

5.1.3 Bancabilidad, financiación y modelos económicos

El desarrollo del almacenamiento energético ya no depende únicamente de la madurez tecnológica, sino de la existencia de un marco económico que permita convertir el valor que aporta al sistema en proyectos viables y atractivos para la inversión. La incertidumbre sobre los ingresos futuros continúa dificultando su financiación y ralentizando el despliegue de nuevas capacidades, pese a su contribución a la integración de energías renovables, la flexibilidad y la seguridad de suministro.

A diferencia de otras infraestructuras energéticas, el almacenamiento no dispone, en muchos casos, de una fuente de ingresos estable y predecible. Su rentabilidad depende de la combinación de distintos servicios (**revenue stacking**), lo que dificulta estimar los flujos de caja y valorar el riesgo de los proyectos. Por ello, uno de los principales retos consiste en consolidar modelos de negocio con ingresos más estables mediante instrumentos como contratos de largo plazo o mecanismos de remuneración de la capacidad y la flexibilidad, capaces de proporcionar mayor visibilidad sobre los ingresos futuros.

Esta incertidumbre condiciona directamente la bancabilidad de los proyectos. Aunque determinadas inversiones pueden resultar rentables desde el punto de vista económico, la elevada exposición a ingresos **merchant**, la escasa experiencia histórica y la ausencia de referencias consolidadas dificultan el acceso a financiación mediante **project finance** y el cierre financiero en condiciones competitivas. Para superar estas barreras, será necesario desarrollar instrumentos de cobertura del riesgo, modelos contractuales adaptados al almacenamiento y metodologías específicas de evaluación que permitan a las entidades financieras valorar mejor estas inversiones.

Durante las primeras fases de desarrollo del mercado, la financiación pública deberá desempeñar un papel catalizador, reduciendo el riesgo percibido, facilitando las primeras operaciones y movilizándolo capital privado. En este contexto, el Banco Europeo de Inversiones y otros instrumentos nacionales y europeos de apoyo a la inversión resultarán especialmente relevantes para acelerar la maduración del sector.

Al mismo tiempo, será necesario fortalecer el conocimiento del almacenamiento por parte de entidades financieras e inversores. La acumulación de experiencia y la disponibilidad de datos sobre el comportamiento técnico y económico de estas tecnologías permitirá mejorar la evaluación de riesgos, reducir los costes de financiación y consolidar el almacenamiento como una clase de activo dentro del sector energético.

La evolución de la bancabilidad deberá producirse de forma progresiva:

CORTO PLAZO	Reducir la incertidumbre sobre los ingresos y reforzar el papel de la financiación pública.
MEDIO PLAZO	Consolidar modelos de negocio más diversificados, instrumentos de cobertura del riesgo y una mayor participación del sector financiero.
LARGO PLAZO	Disponer de un mercado maduro en el que el almacenamiento acceda a financiación en condiciones equiparables a las de otras infraestructuras energéticas estratégicas.



5.1.4 Adaptación del marco fiscal

El almacenamiento energético se está consolidando como una infraestructura esencial para la transición energética, pero el marco fiscal no ha evolucionado al mismo ritmo. La normativa tributaria continúa respondiendo a un sistema eléctrico basado en la separación entre generación, transporte, distribución y consumo, mientras que el almacenamiento desempeña funciones transversales. Esta falta de adaptación genera distorsiones que reducen la competitividad de determinadas tecnologías y limitan el desarrollo de nuevos modelos de negocio.

Uno de los principales retos consiste en reconocer la naturaleza específica del almacenamiento dentro del sistema tributario. En la actualidad, la fiscalidad sigue aplicando categorías concebidas para la generación y el consumo convencionales, lo que provoca desajustes en el tratamiento de estas instalaciones. Así, figuras como el IVPEE, el IAE o determinados cánones pueden gravar actividades o instalaciones sin reflejar adecuadamente la función sistémica del almacenamiento. Además, la diversidad de tecnologías —como el bombeo hidráulico, las baterías o el almacenamiento térmico— exige un tratamiento tributario adaptado a sus diferentes características técnicas y operativas, evitando que un mismo régimen fiscal se aplique de forma indistinta a realidades muy diferentes.

Asimismo, será necesario revisar aquellas figuras tributarias que generan una carga económica desproporcionada o una aplicación desigual entre territorios, como el IAE o determinados cánones autonómicos. Entre las prioridades destacan clarificar el tratamiento fiscal de la energía almacenada y adaptar el régimen aplicable a instalaciones que, como el almacenamiento, pueden consumir, almacenar y entregar energía al sistema. Al mismo tiempo, la fiscalidad deberá incorporar incentivos que favorezcan la inversión en proyectos de almacenamiento —por ejemplo, mediante bonificaciones, deducciones o un tratamiento tributario más favorable para las infraestructuras que aportan servicios de flexibilidad— reconociendo su contribución a la descarbonización, la electrificación y la seguridad de suministro.

La evolución del marco fiscal deberá producirse de forma gradual:

CORTO PLAZO

Corregir las principales distorsiones tributarias, clarificar el tratamiento fiscal de las distintas tipologías de proyectos y avanzar hacia una aplicación más homogénea de la normativa.

MEDIO PLAZO

Consolidar un marco tributario adaptado a la diversidad de aplicaciones del almacenamiento y alineado con la transformación del sistema eléctrico.

LARGO PLAZO

Disponer de una fiscalidad que, además de eliminar barreras, incentive la inversión en infraestructuras de almacenamiento como elemento estratégico para la competitividad, la resiliencia y la descarbonización del sistema energético.

5.1.5 Seguridad industrial y ciberseguridad

El despliegue masivo del almacenamiento energético deberá ir acompañado de un marco sólido de seguridad industrial y ciberseguridad que refuerce la confianza de administraciones, promotores, inversores y ciudadanía. La rápida expansión de estas tecnologías y la diversidad de sus aplicaciones hacen necesario avanzar hacia criterios técnicos homogéneos que garanticen una implantación segura y favorezcan la aceptación de los proyectos.

Aunque durante los últimos años se han producido avances relevantes, como la revisión del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT), el desarrollo de nuevas Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) para corriente continua o los trabajos para aprobar una ITC específica para sistemas BESS en alta tensión, el marco regulatorio debe seguir evolucionando para responder al rápido ritmo de innovación del sector. La aparición de nuevas tecnologías y configuraciones exige actualizar de forma continua los criterios de diseño, instalación, operación y mantenimiento, incorporando los avances técnicos sin generar incertidumbre durante la tramitación de los proyectos.

La consolidación del sector requerirá también reforzar las capacidades técnicas de administraciones, servicios de emergencia, organismos de inspección, instaladores, operadores y empresas de mantenimiento. La formación especializada, la difusión de buenas prácticas y la aplicación homogénea de los requisitos de seguridad contribuirán a reducir la incertidumbre y mejorar la gestión de estas infraestructuras a lo largo de todo su ciclo de vida.

Junto a la seguridad industrial, la creciente digitalización del sistema eléctrico hace imprescindible integrar la ciberseguridad desde las fases iniciales de diseño de los proyectos. La protección de equipos, sistemas de comunicación y plataformas de gestión deberá incorporarse a los estándares técnicos para garantizar la resiliencia y

la seguridad operativa de unas infraestructuras cada vez más conectadas.

La evolución del marco de seguridad deberá producirse de forma gradual:

CORTO PLAZO	La prioridad será consolidar criterios técnicos homogéneos, completar el desarrollo normativo y reforzar la capacitación de los agentes implicados.
MEDIO PLAZO	Será necesario integrar la seguridad industrial y la ciberseguridad en todas las fases del ciclo de vida de los proyectos y consolidar una aplicación uniforme de los estándares.
LARGO PLAZO	El objetivo será disponer de un marco plenamente consolidado que combine innovación, elevados niveles de seguridad y confianza institucional y social, facilitando el despliegue del almacenamiento como infraestructura estratégica para la transición energética.

5.2 Integración del almacenamiento en el sistema eléctrico

La creciente penetración de energías renovables, la electrificación de la economía y el desarrollo de recursos energéticos distribuidos están transformando profundamente el funcionamiento del sistema eléctrico. En este nuevo contexto, el almacenamiento deja de ser una tecnología de apoyo para convertirse en un recurso estratégico que permitirá aportar flexibilidad, reforzar la seguridad de suministro y garantizar una integración eficiente de las energías renovables.

Para aprovechar plenamente este potencial, será necesario evolucionar hacia un sistema eléctrico más flexible, digitalizado e inteligente, adaptando el diseño de los mercados, impulsando la participación de la demanda y los recursos distribuidos, incorporando nuevas herramientas para la operación del sistema y consolidando el almacenamiento como una infraestructura estratégica para la transición energética.

5.2.1 Desarrollo de mercados de flexibilidad y evolución del diseño de mercado

La mayor presencia de energías renovables variables está transformando las necesidades del sistema eléctrico y exige un diseño de mercado capaz de valorar no solo la energía, sino también la flexibilidad, la firmeza y la capacidad de respuesta del sistema. En este nuevo contexto, el almacenamiento deja de ser una tecnología complementaria para convertirse en un recurso esencial para prestar servicios de ajuste, gestionar congestiones, contribuir al equilibrio entre generación y demanda y reforzar la seguridad de suministro.

La evolución del diseño de mercado deberá reconocer de forma más precisa el valor de los distintos servicios que aporta el almacenamiento. Para ello, será necesario desarrollar mercados de flexibilidad que permitan remunerar servicios como la respuesta primaria, la aportación de inercia, la gestión de restricciones técnicas en redes de distribución, el **black start** o la corriente de cortocircuito, reflejando el valor que estas tecnologías aportan a la operación del sistema. Al mismo tiempo, el mecanismo de capacidad deberá consolidarse como una herramienta para facilitar una transición ordenada hacia una firmeza progresivamente no fósil, incentivando las duraciones de almacenamiento que realmente necesita el sistema y evitando que su diseño favorezca unas tecnologías frente a otras. Esta evolución exigirá diferenciar con mayor claridad entre firmeza y flexibilidad, definiendo las funciones que desempeña cada recurso y estableciendo mecanismos de remuneración específicos para cada servicio.

Al mismo tiempo, será necesario evolucionar hacia un diseño de mercado basado en la remuneración de los servicios que el almacenamiento presta al sistema, y no únicamente de la energía suministrada. Para ello, las señales económicas deberán reconocer el valor de la flexibilidad, la seguridad de suministro, la localización y la duración de los servicios, mientras que los mecanismos de mercado deberán permitir la participación simultánea del almacenamiento en los distintos mercados y servicios de sistema, proporcionando un marco más estable y predecible para la inversión.

La evolución de estos mercados deberá producirse de forma progresiva.

CORTO PLAZO

Eliminar las principales barreras de acceso y participación, consolidar el reconocimiento del valor de la flexibilidad e impulsar el desarrollo de los instrumentos ya en construcción.

MEDIO PLAZO	Afianzar un marco más estable e integrado, capaz de ofrecer certidumbre a la inversión y de remunerar de manera coherente la firmeza, la flexibilidad y la capacidad.
LARGO PLAZO	Disponer de un sistema eléctrico plenamente adaptado a un modelo descarbonizado, en el que los mercados reconozcan de forma efectiva el valor estratégico del almacenamiento y de la flexibilidad para el conjunto del sistema.

A tal efecto, será necesario establecer criterios homogéneos de participación, facilitar el acceso no discriminatorio y establecer mecanismos de coordinación entre los agentes implicados. Esto permitirá aprovechar la flexibilidad procedente de consumidores, industria, almacenamiento, autoconsumo o movilidad eléctrica, tanto en las redes de distribución como de transporte, contribuyendo a la eficiencia, la seguridad de suministro y la integración de energías renovables.

La implantación de este modelo deberá avanzar de forma progresiva:

5.2.2 Agregación, demanda y recursos energéticos distribuidos

La creciente electrificación de la economía, el desarrollo del autoconsumo, las comunidades energéticas y el despliegue del almacenamiento distribuido están transformando el funcionamiento del sistema eléctrico. Frente a un modelo basado en un número reducido de grandes instalaciones de generación, cobra cada vez más importancia la participación coordinada de consumidores y recursos energéticos distribuidos. De este modo, la demanda deja de desempeñar un papel pasivo para convertirse en un elemento activo de la operación del sistema, contribuyendo al equilibrio entre generación y consumo.

La agregación de recursos ya constituye una vía de participación en determinados mercados y servicios del sistema, a través de comercializadores y otros agentes que gestionan carteras de consumidores. El reto consiste, por tanto, en ampliar esta participación y favorecer que un mayor volumen de demanda, almacenamiento y recursos distribuidos pueda ofrecer flexibilidad de manera efectiva. Para ello, será necesario reforzar las señales económicas, favorecer modelos de negocio sostenibles y adaptar los mecanismos de participación y remuneración al valor que estos recursos aportan al sistema.

En paralelo, deberá completarse el desarrollo regulatorio del agregador independiente, definiendo con claridad sus funciones y su relación con comercializadores, distribuidores y el operador del sistema. Su incorporación ampliará las alternativas disponibles para articular la participación de los consumidores, sin que el desarrollo de la flexibilidad deba quedar vinculado exclusivamente a esta figura.

El avance de este modelo requerirá facilitar una participación cada vez más amplia de los recursos distribuidos en los mercados eléctricos y en la prestación de servicios, con independencia de su tamaño, tecnología, nivel de tensión o localización.

CORTO PLAZO	Eliminar las barreras que limitan la agregación de recursos y la participación activa de la demanda.
MEDIO PLAZO	Consolidar modelos de negocio y mecanismos de remuneración que permitan ampliar la participación de la demanda y los recursos distribuidos en los mercados eléctricos y servicios de sistema, a través de las distintas figuras de agregación disponibles.
LARGO PLAZO	Disponer de un sistema eléctrico en el que demanda, almacenamiento y recursos distribuidos participen de forma plenamente integrada y coordinada en la prestación de servicios al sistema, contribuyendo a maximizar la eficiencia, la resiliencia y la competitividad del sistema energético.

5.2.3 Digitalización, observabilidad y operación inteligente del sistema

La incorporación de un número creciente de recursos distribuidos exige una mayor capacidad de observación, coordinación y toma de decisiones en tiempo real. A este respecto, la digitalización se convierte en un elemento habilitador para integrar el almacenamiento y gestionar de forma más eficiente la flexibilidad del sistema.

Uno de los principales retos consiste en incrementar la observabilidad de las redes de distribución y de los recursos conectados a ellas. Para ello, será necesario desplegar sistemas de teledistribución y sensorización, desarrollar herramientas de cálculo dinámico de la capacidad disponible y modelos digitales de red (**digital twins**), así como reforzar el intercambio

de información entre distribuidores y el operador del sistema. También será necesario mejorar la interoperabilidad de los sistemas de información para facilitar el intercambio y utilización de los datos disponibles. Estas capacidades permitirán conocer en tiempo real el estado de la red, optimizar el uso de la capacidad existente y facilitar una gestión más eficiente de la flexibilidad y de la integración de energías renovables.

La digitalización deberá ir acompañada de una evolución de los modelos de operación del sistema. Con este fin, será necesario incorporar sistemas de gestión activa de la red (**Active Network Management**), herramientas avanzadas de análisis predictivo y procedimientos de coordinación entre el operador del sistema y los gestores de las redes de distribución. Esta evolución permitirá avanzar desde un modelo de operación basado en estimaciones y revisiones periódicas hacia una gestión dinámica de la red apoyada en información en tiempo real, capaz de aprovechar de forma coordinada la demanda, el almacenamiento y otros recursos de flexibilidad, así como de optimizar las infraestructuras existentes.

La evolución hacia este nuevo modelo deberá producirse de forma gradual:

CORTO PLAZO	Mejorar la observabilidad de las redes de distribución, desplegar herramientas digitales y reforzar el intercambio de información entre los distintos operadores.
MEDIO PLAZO	Consolidar una gestión activa y predictiva de la red, integrando plenamente el almacenamiento y el resto de recursos distribuidos en la operación del sistema y reforzando la coordinación entre las redes de transporte y distribución.
LARGO PLAZO	Disponer de un sistema eléctrico inteligente, altamente automatizado y coordinado, en el que la demanda, el almacenamiento y las redes puedan gestionarse conjuntamente para maximizar la eficiencia, la resiliencia y la seguridad de suministro.

5.2.4 El almacenamiento como infraestructura estratégica del sistema

La transición hacia un sistema eléctrico altamente renovable exige que el almacenamiento deje de considerarse una tecnología de apoyo para



convertirse en una infraestructura que suponga la base del sistema. Su contribución ya no se limita a desplazar energía en el tiempo, sino que resulta esencial para garantizar la seguridad de suministro, integrar energías renovables, reforzar la resiliencia del sistema y optimizar el funcionamiento de las redes. En este nuevo contexto, el despliegue de nuevas capacidades deberá responder a las necesidades del sistema eléctrico y formar parte de la planificación energética a largo plazo.

La consolidación del almacenamiento como infraestructura estratégica requerirá desarrollar un portafolio diversificado de tecnologías capaces de responder a necesidades de flexibilidad de distinta duración. Mientras que las baterías ofrecen una elevada capacidad de respuesta para servicios de corta duración, tecnologías como el bombeo hidráulico o el almacenamiento térmico desempeñarán un papel creciente en la cobertura de necesidades diarias, semanales o estacionales. La planificación del sistema deberá aprovechar las ventajas comparativas de cada tecnología, favoreciendo su complementariedad y evitando una dependencia excesiva de una única solución. La selección de tecnologías deberá responder a las necesidades operativas del sistema — capacidad de respuesta, duración del almacenamiento, localización o servicios requeridos— y no a una apuesta por soluciones concretas.

Al mismo tiempo, será necesario impulsar el desarrollo del almacenamiento de larga duración mediante un marco regulatorio y unas señales económicas adaptadas a las características de estas tecnologías. Su contribución a la seguridad de suministro, la gestión de periodos prolongados de baja generación renovable y la resiliencia del sistema requiere mecanismos que reconozcan adecuadamente el valor que aportan, favoreciendo su despliegue progresivo a medida que evolucionan las necesidades del sistema eléctrico.

La evolución hacia este nuevo modelo deberá producirse de forma gradual:

CORTO PLAZO	Reconocer el papel diferenciado de las distintas tecnologías de almacenamiento y orientar su desarrollo hacia las necesidades más inmediatas del sistema.
MEDIO PLAZO	Consolidar un portafolio tecnológico más diversificado, impulsando el desarrollo del almacenamiento de larga duración y reforzando su complementariedad con el resto de recursos de flexibilidad.
LARGO PLAZO	Disponer de un sistema eléctrico en el que el almacenamiento constituya una infraestructura estratégica plenamente integrada, sustentada en una combinación equilibrada de tecnologías capaces de garantizar la flexibilidad, la resiliencia y la seguridad de suministro en un contexto de elevada electrificación y descarbonización.

5.3 Industria y capacidades técnicas

El desarrollo del almacenamiento energético representa una oportunidad estratégica para reforzar la competitividad industrial de España y Europa, impulsar nuevas cadenas de valor y fortalecer la autonomía estratégica en una tecnología clave para la transición energética. Más allá de su contribución al sistema eléctrico, el almacenamiento constituye un motor de innovación, inversión y desarrollo industrial.

Aprovechar esta oportunidad exigirá acelerar el desarrollo de una cadena de valor europea competitiva, impulsar la innovación y el escalado industrial de las distintas tecnologías, consolidar un ecosistema financiero especializado y desarrollar las

capacidades técnicas y profesionales necesarias. Todo ello permitirá que Europa no solo lidere el despliegue del almacenamiento, sino también el desarrollo, la fabricación y la financiación de las tecnologías que lo harán posible.

5.3.1 Desarrollo de una cadena de valor industrial competitiva

El rápido crecimiento previsto del almacenamiento energético ofrece una oportunidad para desarrollar una cadena de valor industrial competitiva en Europa, capaz de reducir dependencias estratégicas y reforzar el liderazgo europeo en tecnologías clave para la transición energética. Aprovechar este potencial exigirá avanzar desde una industria centrada principalmente en el despliegue de proyectos hacia un ecosistema capaz de diseñar, fabricar, integrar y mantener las distintas tecnologías de almacenamiento a lo largo de toda su cadena de valor.

Uno de los principales retos consiste en consolidar una base industrial que abarque desde el suministro de componentes y equipos hasta la fabricación, integración y operación de las distintas tecnologías de almacenamiento. Para ello, será necesario fortalecer las capacidades industriales mediante el desarrollo de proveedores especializados y nuevas capacidades de fabricación en Europa, favorecer la creación de actividades de mayor valor añadido en ámbitos como la ingeniería, la integración de sistemas, el reciclaje o los servicios tecnológicos, e impulsar la colaboración entre fabricantes, centros tecnológicos, universidades y usuarios industriales para acelerar la transferencia de conocimiento, el escalado industrial y la comercialización de nuevas soluciones, apoyándose en una demanda suficiente que facilite la consolidación de una cadena de valor competitiva en Europa. Esta evolución contribuirá a reducir dependencias exteriores y a reforzar la resiliencia de las cadenas de suministro.

Al mismo tiempo, será necesario promover una estrategia industrial basada en la diversificación tecnológica, favoreciendo el desarrollo de distintas soluciones de almacenamiento en función de los servicios que requiere el sistema eléctrico y evitando una dependencia excesiva de una única tecnología. Para ello, será necesario apoyar proyectos industriales y de demostración en tecnologías como las baterías, el bombeo hidráulico o el almacenamiento térmico, así como impulsar la especialización en aquellos segmentos donde Europa dispone de ventajas competitivas, como la ingeniería e integración de sistemas o el bombeo hidráulico. Esta estrategia permitirá responder a las diferentes necesidades del sistema eléctrico, reforzar la autonomía estratégica europea y consolidar un tejido industrial más resiliente y competitivo.

La evolución hacia este modelo deberá producirse de forma gradual:

CORTO PLAZO	Fortalecer las capacidades industriales existentes e impulsar el desarrollo de una cadena de valor europea en los segmentos con mayor potencial de crecimiento.
MEDIO PLAZO	Acelerar el escalado industrial de las distintas tecnologías de almacenamiento, consolidando un tejido empresarial competitivo y reduciendo la dependencia de proveedores externos.
LARGO PLAZO	Disponer de una cadena de valor plenamente integrada y competitiva a escala internacional, que sitúe a Europa como líder en el desarrollo, fabricación e integración de tecnologías estratégicas de almacenamiento.

Junto al desarrollo tecnológico, será necesario consolidar y ampliar los avances ya iniciados en materia de estandarización técnica y normalización. En los últimos años se han actualizado varias normas y estándares internacionales incrementando los requisitos de seguridad a la medida del avance tecnológico de los sistemas BESS (UL, NFPA, IEC, etc); sin embargo, no se han incorporado al sector español. Por ello, se ha impulsado el desarrollo de estándares y guías comunes para el sector, así como iniciativas para reforzar los criterios de seguridad industrial, entre las que destacan los trabajos para desarrollar una Instrucción Técnica Complementaria (ITC) específica para sistemas BESS en alta tensión y un documento nacional consensuado que unifique criterios sobre distancias de seguridad, protección frente a incendios y requisitos de implantación. Sobre esta base, será necesario seguir armonizando los criterios técnicos aplicables al diseño, la construcción, la operación y el desmantelamiento de las instalaciones, reforzar el **safety compliance** y clarificar la distribución de responsabilidades entre los distintos agentes de la cadena de valor. De este modo, la estandarización podrá evolucionar al mismo ritmo que las tecnologías, reduciendo la incertidumbre y facilitando el escalado industrial del sector.

La evolución hacia este modelo deberá producirse de forma gradual:

5.3.2 Innovación, estandarización y escalado tecnológico

La competitividad de la industria europea del almacenamiento dependerá de su capacidad para transformar el conocimiento tecnológico en soluciones comercialmente viables y fabricadas a escala industrial y competitiva. Aunque Europa dispone de un ecosistema sólido de investigación e innovación, uno de los principales retos consiste en acelerar la transferencia de conocimiento hacia el mercado y reducir la brecha existente entre el desarrollo tecnológico y su despliegue industrial.

Para ello, será necesario reforzar los mecanismos que faciliten el escalado de las tecnologías más prometedoras mediante el impulso de proyectos de demostración, plantas piloto y primeras instalaciones comerciales, el desarrollo de infraestructuras de ensayo y validación, la creación de programas específicos de apoyo al escalado industrial y el fortalecimiento de la colaboración entre empresas, centros tecnológicos y organismos de investigación. Esta evolución será especialmente relevante para tecnologías de almacenamiento de larga duración, como el bombeo hidráulico reversible, el almacenamiento térmico, los sistemas de aire comprimido (CAES), aire líquido (LAES), los desarrollos basados en CO₂ y químicas de baterías orientadas a la larga duración, cuyo despliegue permitirá responder a las futuras necesidades de flexibilidad del sistema eléctrico. Asimismo, será necesario favorecer la diversificación tecnológica, impulsando el desarrollo paralelo de distintas soluciones y evitando una dependencia excesiva de una única tecnología.

CORTO PLAZO	Reforzar la innovación aplicada, impulsar proyectos piloto y avanzar en la elaboración de estándares técnicos comunes.
MEDIO PLAZO	Consolidar el escalado industrial de las tecnologías más prometedoras, especialmente las de larga duración, y favorecer una mayor diversificación tecnológica.
LARGO PLAZO	Disponer de un mercado plenamente desarrollado para las distintas tecnologías de almacenamiento, sustentado en estándares armonizados y en un ecosistema industrial capaz de desarrollar, fabricar y desplegar soluciones competitivas a escala internacional.

5.3.3 Maduración del ecosistema financiero especializado

La consolidación del almacenamiento como una infraestructura estratégica dependerá también de la capacidad del sector financiero para comprender,

valorar y financiar este tipo de activos. Aunque el interés inversor ha aumentado significativamente en los últimos años, el almacenamiento continúa enfrentándose a dificultades derivadas de la limitada experiencia acumulada, la complejidad de sus modelos de negocio y la ausencia de metodologías consolidadas para evaluar su riesgo y rentabilidad.

Uno de los principales retos consiste en **desarrollar herramientas y metodologías** que permitan valorar de forma más precisa la aportación económica del almacenamiento al sistema eléctrico. Para ello, será necesario incorporar modelos que integren el valor de la flexibilidad, la prestación simultánea de distintos servicios al sistema y la evolución esperada de los ingresos a lo largo de la vida útil de los proyectos. Una valoración más completa facilitará la comparación entre tecnologías, mejorará la evaluación del riesgo y favorecerá decisiones de inversión más alineadas con las necesidades del sistema.

Al mismo tiempo, será necesario consolidar un ecosistema financiero especializado capaz de responder a las particularidades del almacenamiento. Para ello, será preciso desarrollar metodologías específicas para el **project finance**, ampliar la experiencia de entidades financieras e inversores en este tipo de activos e impulsar instrumentos financieros adaptados a proyectos con perfiles de riesgo e ingresos diferentes, especialmente en el caso de tecnologías emergentes y de larga duración. Esta evolución permitirá reducir el coste del capital y acelerar el acceso a financiación en condiciones competitivas.

La evolución hacia este modelo deberá producirse de forma gradual:

CORTO PLAZO	Desarrollar metodologías comunes para la valoración económica del almacenamiento y reforzar el conocimiento del sector por parte de entidades financieras e inversores.
MEDIO PLAZO	Consolidar un mercado de financiación especializado, impulsando el desarrollo de instrumentos adaptados a las distintas tecnologías y modelos de negocio.
LARGO PLAZO	Disponer de un ecosistema financiero plenamente maduro, capaz de financiar el almacenamiento en condiciones equiparables a las de otras infraestructuras energéticas estratégicas y de acompañar el despliegue masivo de nuevas capacidades.

5.3.4 Talento y capacidades profesionales (formación técnica)

El desarrollo de una industria competitiva del almacenamiento energético requerirá disponer de profesionales con las capacidades técnicas necesarias para diseñar, fabricar, instalar, operar y mantener estas tecnologías a lo largo de todo su ciclo de vida. La rápida evolución del sector y la creciente complejidad de los proyectos hacen necesario adaptar la oferta formativa y desarrollar nuevos perfiles profesionales capaces de responder a las necesidades de una industria en expansión.

Uno de los principales retos consiste en reforzar la formación especializada en todos los niveles educativos y profesionales. Para ello, será necesario actualizar los programas de formación profesional y universitaria, impulsar programas de especialización y formación continua, y fortalecer la colaboración entre empresas, centros tecnológicos y universidades para adaptar la formación a las necesidades reales de la industria. Asimismo, será necesario desarrollar capacidades específicas en ámbitos como la ingeniería, la integración de sistemas, la digitalización, la operación y mantenimiento de instalaciones, la seguridad industrial y la gestión de proyectos complejos.

La consolidación del sector requerirá igualmente reforzar las capacidades técnicas de las administraciones públicas y de los distintos agentes que intervienen en el desarrollo de los proyectos. La formación de técnicos de las administraciones, organismos de inspección, ingenierías, instaladores, operadores y servicios de emergencia contribuirá a homogeneizar criterios técnicos, agilizar la tramitación administrativa y facilitar un despliegue seguro y eficiente del almacenamiento energético.

La evolución hacia este modelo deberá producirse de forma gradual:

CORTO PLAZO	Identificar las necesidades de talento del sector y reforzar la formación especializada en los perfiles más demandados.
MEDIO PLAZO	Consolidar un ecosistema de formación adaptado a la evolución tecnológica del almacenamiento y fortalecer la colaboración entre el sistema educativo y la industria.

LARGO PLAZO

Disponer de una base sólida de talento y capacidades técnicas que permita sostener el liderazgo industrial europeo y acompañar el despliegue masivo de tecnologías de almacenamiento.

5.4 Gobernanza y territorio

El despliegue del almacenamiento energético requerirá un modelo de gobernanza capaz de coordinar la actuación de las distintas administraciones y garantizar una integración equilibrada de estas infraestructuras en el territorio. Más allá de las condiciones regulatorias o tecnológicas, su desarrollo dependerá de la capacidad para incorporar la dimensión territorial desde las primeras fases de planificación, coordinar la actuación de las distintas administraciones, anticipar la gestión de los posibles conflictos asociados a su implantación y generar confianza entre los distintos agentes implicados.

Para ello, será necesario reforzar la coordinación institucional, promover modelos de participación temprana y asegurar que el desarrollo del almacenamiento genere beneficios compartidos para los territorios donde se implanta. Todo ello permitirá consolidar la licencia social y reconocer el almacenamiento como una infraestructura estratégica para la transición energética, la competitividad y la resiliencia del sistema eléctrico.

5.4.1 Gobernanza y coordinación institucional

El desarrollo del almacenamiento energético requiere una gobernanza capaz de coordinar la actuación de las distintas administraciones y de integrar las políticas energéticas, industriales, ambientales y de ordenación del territorio. La naturaleza transversal de estas infraestructuras hace necesario superar enfoques sectoriales y avanzar hacia modelos de planificación y toma de decisiones más coordinados, que proporcionen mayor certidumbre a los proyectos y permitan responder con mayor agilidad a las necesidades del sistema eléctrico.

Uno de los principales retos consiste en reforzar la coordinación entre las distintas administraciones con competencias en la planificación, autorización y seguimiento de los proyectos. Para ello, será necesario establecer mecanismos permanentes de coordinación entre la Administración General del Estado, las comunidades autónomas y las entidades locales, mediante grupos de trabajo estables, procedimientos comunes de planificación y canales de intercambio de información sobre el desarrollo de proyectos, la planificación de la red y las necesidades futuras del sistema eléctrico. Del mismo modo, será necesario integrar la planificación energética, industrial, ambiental y territorial mediante procesos coordinados de planificación y evaluación que permitan identificar de forma temprana las necesidades de infraestructuras, compatibilizar los distintos usos del territorio y alinear las decisiones de inversión con los objetivos de descarbonización, desarrollo industrial y cohesión territorial.



La mejora de la gobernanza deberá ir acompañada de un enfoque más preventivo en la gestión de los proyectos. Para ello, será necesario incorporar la dimensión territorial desde las primeras fases de planificación, identificar de forma temprana los posibles condicionantes técnicos, ambientales y sociales, y establecer mecanismos de seguimiento y evaluación que permitan adaptar la planificación a la evolución de las necesidades del sistema y reducir la aparición de conflictos durante el desarrollo de los proyectos.

La evolución hacia este modelo deberá producirse de forma gradual:

CORTO PLAZO	Reforzar la coordinación entre administraciones y avanzar hacia criterios homogéneos para la planificación y tramitación de los proyectos.
MEDIO PLAZO	Consolidar mecanismos permanentes de coordinación y seguimiento que integren las distintas políticas públicas relacionadas con el almacenamiento energético.
LARGO PLAZO	Disponer de un modelo de gobernanza plenamente integrado, capaz de coordinar la planificación energética y territorial y de anticipar las necesidades del sistema mediante procesos de decisión más ágiles, coherentes y predecibles.

desde las primeras fases de planificación. Para ello, será necesario estructurar espacios permanentes de participación que involucren a administraciones, promotores, entidades locales, organizaciones sociales, tejido empresarial y ciudadanía, facilitando el intercambio de información, la identificación temprana de preocupaciones y la construcción de soluciones compartidas. Asimismo, será necesario reforzar los programas de información y pedagogía pública, proporcionando información rigurosa, accesible y basada en evidencia sobre el funcionamiento, la seguridad y la contribución del almacenamiento a la transición energética, y reforzando la capacidad institucional para responder a procesos de desinformación.

La inclusión en el diálogo de los territorios que son receptores de las inversiones deberá ir acompañada de mecanismos estables de generación de valor compartido para los territorios. Más allá de los impactos económicos derivados de la construcción de las instalaciones, será necesario desarrollar modelos de retorno local adaptados a las características de cada proyecto y de cada territorio, mediante instrumentos como comunidades energéticas, suministro energético a menor coste, participación ciudadana en el capital de los proyectos o fondos destinados al desarrollo de servicios e infraestructuras locales. Asimismo, será necesario aprovechar las herramientas previstas en el **Real Decreto-ley 7/2026**, como las zonas de aceleración renovable, los criterios de excelencia o los retornos territoriales, para reforzar el impacto socioeconómico positivo del almacenamiento y consolidar su integración en el territorio.

La evolución hacia este modelo deberá producirse de forma gradual:

CORTO PLAZO	Reforzar la información pública, incorporar procesos de participación desde las primeras fases de planificación y anticipar la gestión de los conflictos territoriales.
MEDIO PLAZO	Consolidar modelos estables de participación y retorno local que refuercen la implicación de los distintos actores territoriales en el desarrollo de los proyectos.
LARGO PLAZO	Disponer de un modelo en el que el almacenamiento sea reconocido como una infraestructura estratégica integrada en el territorio, sustentada en una licencia social consolidada, una gobernanza participativa y una distribución equilibrada de los beneficios asociados a la transición energética.

5.4.2 Diálogo territorial, participación y licencia social

El despliegue del almacenamiento energético deberá ir acompañado de una estrategia de integración territorial que permita consolidarlo como una infraestructura estratégica para la transición energética. A medida que aumenta el número de proyectos y su presencia en diferentes ámbitos geográficos, cuestiones como la percepción del riesgo, el impacto paisajístico, la ausencia de información rigurosa o la falta de beneficios percibidos por el territorio pueden convertirse en factores determinantes para su desarrollo. En este contexto, la licencia social deja de depender únicamente de la aceptación de cada proyecto para convertirse en un elemento estructural de la planificación y la gobernanza del almacenamiento.

Uno de los principales retos consiste en sustituir modelos de participación basados en la información o consulta formal por procesos de diálogo continuos

06 Propuestas prioritarias

Esta sección describe las acciones recomendadas que pueden tomar los diferentes grupos de interés para acelerar el despliegue del almacenamiento energético.

6.1 Adaptación de la fiscalidad al almacenamiento energético



En qué consiste

El almacenamiento energético desarrolla una función híbrida que no encaja adecuadamente en las categorías tradicionales del sistema tributario. Una misma instalación puede actuar como consumidora durante la carga, como productora cuando devuelve electricidad al sistema y como prestadora de servicios de flexibilidad, capacidad o ajuste en ambos sentidos. Como consecuencia, puede quedar sometida sucesivamente a figuras fiscales concebidas para actividades distintas, condicionando la rentabilidad y financiación de los proyectos. La adaptación del marco fiscal deberá mantenerse, por tanto, como una prioridad para acelerar el despliegue del almacenamiento.

Uno de los elementos que deben considerarse sería el tratamiento de la electricidad descargada en el Impuesto sobre el Valor de la Producción de la Energía Eléctrica –IVPEE–, la consideración de la electricidad empleada en la carga como consumo a efectos del Impuesto Especial sobre la Electricidad –IEE–, la inexistencia de una clasificación específica para las baterías en el Impuesto sobre Actividades Económicas –IAE– y la aplicación desigual de determinados cánones y tributos autonómicos y locales. Además, el marco actual no diferencia suficientemente entre instalaciones independientes, proyectos híbridos, bombeo hidráulico, almacenamiento asociado al autoconsumo y soluciones situadas delante o detrás del contador.

La reciente aprobación del Real Decreto-ley 18/2026 constituye un avance relevante. La norma reduce el IVPEE al 3,5 % durante 2027 y establece un tipo del 0 % desde el 1 de enero de 2028 con vigencia indefinida. El Congreso de los Diputados convalidó el real decreto-ley el 23 de julio de 2026 y acordó su tramitación como proyecto de ley.

La recomendación consiste en avanzar hacia una reforma integral que reconozca fiscalmente al almacenamiento como una actividad diferenciada y clarifique su tratamiento dentro de las distintas figuras tributarias.

Para proyectos con largos periodos de amortización garantizar un tratamiento tributario estable y predecible que aporte seguridad regulatoria a las decisiones de inversión y financiación es un elemento central. Por ello, resulta conveniente clarificar el tratamiento específico de las operaciones de almacenamiento dentro del marco tributario, de manera general.

La recomendación consiste, por tanto, en avanzar hacia una reforma integral que reconozca fiscalmente al almacenamiento como una actividad diferenciada y clarifique su tratamiento dentro de las distintas figuras tributarias. En particular, sería conveniente diferenciar normativamente las operaciones propias del almacenamiento —tanto mediante baterías como mediante bombeo hidráulico— de la generación eléctrica convencional a efectos del IVPEE, en coherencia con su función de almacenar energía y devolverla posteriormente al sistema.

La reforma deberá evitar las dobles cargas económicas, adaptar cada figura tributaria a la función real del activo y establecer incentivos estables que favorezcan la inversión sin trasladar de manera desproporcionada los costes a otros consumidores.



Objetivo

Establecer un marco fiscal coherente y predecible que:

- reconozca la naturaleza específica del almacenamiento como consumidor, productor y prestador de servicios y armonice el tratamiento fiscal a lo largo del proceso (durante las fases de generación, carga y descarga);
- garantice seguridad regulatoria mediante un tratamiento tributario claro, estable y diferenciado para las operaciones de almacenamiento, teniendo en cuenta las diferentes tecnologías de almacenamiento disponibles;
- diferencie entre tecnologías, configuraciones y modelos de operación;

- tenga en cuenta el impacto de los impuestos y cánones sobre los costes operativos y la rentabilidad de las instalaciones;
- facilite la financiación y mejore la rentabilidad de los proyectos;
- incentive las inversiones que aporten flexibilidad, integración renovable, seguridad de suministro y descarbonización industrial.



Medidas

Reforma integral y coordinación institucional

- **Crear un grupo de trabajo fiscal sobre almacenamiento energético**, en el que participe el Ministerio de Hacienda, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, la Dirección General de Tributos, la Agencia Tributaria, la CNMC, las comunidades autónomas, las entidades locales y representantes del sector, así como organizaciones de consumidores y otras organizaciones de la sociedad civil (ONG ambientales, organizaciones de sindicatos y otros) y academia.
- **Elaborar un mapa fiscal completo del almacenamiento** que identifique las figuras estatales, autonómicas y locales aplicables a cada tecnología y configuración, así como sus posibles solapamientos y su incidencia en los costes de operación, la utilización de las instalaciones, la rentabilidad y la viabilidad financiera de los proyectos.
- **Reconocer expresamente al almacenamiento como una actividad diferenciada en la normativa tributaria**, evitando su encaje automático en categorías concebidas exclusivamente para la generación o el consumo final **y atendiendo a las particularidades de las diferentes tecnologías de almacenamiento**.
- Emitir instrucciones y criterios administrativos generales que reduzcan la dependencia de consultas tributarias individuales y eviten interpretaciones diferentes entre administraciones.

Clarificación y estabilidad del tratamiento del almacenamiento en el IVPEE

- **Analizar el resultado de la senda establecida por el Real Decreto-ley 18/2026**, con un tipo del 3,5 % durante 2027 y del 0 % desde el 1 de enero de 2028 e identificar

siguientes pasos necesarios que aseguren el progreso del sector.

- Clarificar expresamente en la normativa el tratamiento de las operaciones de almacenamiento dentro del IVPEE, diferenciando la actividad de almacenamiento —de las diferentes tecnologías de almacenamiento (baterías, bombeo hidráulico)— de la generación eléctrica convencional.
- Dotar a este tratamiento de suficiente estabilidad y previsibilidad evitando incertidumbre que pueda afectar a las inversiones en almacenamiento.
- Clarificar el tratamiento de los pagos que remuneren exclusivamente disponibilidad, capacidad, flexibilidad, control de tensión, gestión de congestiones u otros servicios que no correspondan a la producción e incorporación de electricidad.
- Coordinar cualquier modificación futura de esta figura con el resto de impuestos y cánones aplicables al almacenamiento, evitando solapamientos o cargas equivalentes entre distintos niveles administrativos.

- Analizar el tratamiento de las instalaciones industriales que incorporan almacenamiento para desplazar consumos, gestionar picos de demanda o prestar flexibilidad, teniendo en cuenta las particularidades de estos modelos de operación y su contribución a la gestión del sistema.
- Evaluar si el tratamiento fiscal aplicable a los distintos usos industriales de la electricidad resulta coherente con la progresiva electrificación y descarbonización de los procesos productivos.

Adaptación del IAE

- Analizar las posibilidades e impactos o posibles repercusiones de la creación de un epígrafe específico para la actividad de almacenamiento energético, diferenciándolo de la producción convencional de electricidad.
- Analizar el impacto en el sistema de proponer reglas diferenciadas para baterías independientes, proyectos híbridos, bombeo, almacenamiento térmico y soluciones asociadas al autoconsumo.

Adaptación del Impuesto Especial sobre la Electricidad

- Analizar la adecuación del tratamiento actual de la electricidad utilizada para la carga de instalaciones de almacenamiento y posteriormente devuelta al sistema, valorando si su consideración fiscal refleja adecuadamente la función que estas instalaciones prestan al sistema eléctrico.
- En un contexto de creciente electrificación y descarbonización de la demanda, abrir una reflexión sobre la evolución del Impuesto Especial sobre la Electricidad y sobre la coherencia de su diseño con los objetivos de electrificación.
- Definir sistemas de medición y trazabilidad que permitan diferenciar la energía destinada a la carga, las pérdidas técnicas, los consumos auxiliares y la electricidad finalmente descargada.
- Clarificar el tratamiento del almacenamiento **behind-the-meter** y asociado al autoconsumo, diferenciando entre la electricidad almacenada para optimizar el consumo propio, la energía adquirida de la red y los excedentes posteriormente vertidos.



- Revisar la clasificación actual de los BESS **stand-alone** como instalaciones de producción eléctrica, de manera que el tratamiento fiscal refleje su función de almacenamiento y prestación de servicios.
- Revisar la clasificación actual de los proyectos híbridos, con potencia de batería e instalación renovable.
- Aprobar criterios homogéneos de aplicación en todo el territorio, evitando que la clasificación o la cuota dependan del municipio en el que se localice el proyecto.

Clarificación del IVA y de los modelos de operación

- Elaborar una guía fiscal sobre el tratamiento en IVA de los distintos modelos de almacenamiento, diferenciando entre compraventa de electricidad, arbitraje, servicios de ajuste, pagos por disponibilidad, mecanismos de capacidad, contratos de optimización, acuerdos de **tolling** y PPAs.
- Diferenciar claramente los ingresos derivados de la venta de energía de aquellos que remuneran servicios de flexibilidad, disponibilidad o gestión, ya que la naturaleza de cada flujo determina su tratamiento tributario.
- Clarificar el tratamiento de los proyectos de autoconsumo con almacenamiento y de las soluciones ofrecidas a consumidores industriales mediante arrendamientos, contratos de servicios energéticos o financiación por terceros.
- Agilizar la devolución o compensación del IVA soportado durante la construcción de proyectos (particularmente relevante en proyectos intensivos en capital), reduciendo las tensiones de tesorería hasta su entrada en operación.
- Analizar el impacto financiero del IVA sobre los consumidores industriales que realizan inversiones en almacenamiento, especialmente cuando existan limitaciones o retrasos en su recuperación, evitando que la fiscalidad reduzca los incentivos a la electrificación y a la flexibilidad.

Fiscalidad autonómica y local

- Acordar criterios comunes con las comunidades autónomas y las entidades locales para evitar que las instalaciones de almacenamiento queden incluidas automáticamente en cánones creados para la generación convencional.

- Revisar el solapamiento entre cánones autonómicos, tributos locales y otras figuras estatales.
- Clarificar el tratamiento de los BESS en el IBI, los bienes inmuebles de características especiales y el ICIO, mediante criterios homogéneos y previsibles.
- Revisar específicamente el tratamiento fiscal del bombeo hidráulico, teniendo en cuenta su función como tecnología de almacenamiento y flexibilidad y analizando la incidencia conjunta de los distintos impuestos, cánones y cargas aplicables sobre sus costes de operación y su utilización.
- Identificar la superposición de cánones estatales y autonómicos sobre la misma instalación o sobre bases económicas equivalentes y proponer alternativas.

Incentivos fiscales a la inversión

- Proponer posibles deducciones fiscales para inversiones en almacenamiento, vinculadas a beneficios verificables como la integración de renovables, la reducción de congestiones, la flexibilidad de la demanda o la descarbonización industrial.
- Aplicar mecanismos de amortización acelerada o libertad de amortización durante las primeras fases de despliegue del sector.
- Facilitar el acceso a deducciones por investigación, desarrollo e innovación tecnológica para proyectos piloto, primeras instalaciones comerciales y nuevas tecnologías de almacenamiento.
- Diseñar incentivos específicos para tecnologías de larga duración y para soluciones industriales **behind-the-meter** cuyo valor se materialice principalmente como ahorro de costes o reducción de emisiones.
- Establecer incentivos temporales, evaluables y compatibles con el marco europeo de ayudas de Estado, reforzando el rol fundamental del almacenamiento en la senda de neutralidad climática acordada por la Unión Europea.

Seguimiento y evaluación

- Publicar periódicamente un informe sobre la situación fiscal del almacenamiento,

diferenciando por tecnología, configuración, tamaño y territorio.

- Evaluar el efecto de las reformas sobre el volumen de inversión, la bancabilidad, el coste de capital, el despliegue de capacidad y la recaudación tributaria.
- Revisar el marco cada dos años durante la fase inicial de despliegue, evitando modificaciones retroactivas o cambios repentinos que alteren las condiciones económicas de proyectos ya financiados, autorizados o en construcción.



Posibles barreras

- Impacto presupuestario de las modificaciones, bonificaciones e incentivos fiscales propuestos.
- Necesidad de garantizar el equilibrio entre ingresos y gastos del sistema eléctrico sin trasladar la carga a hogares, pymes o consumidores industriales.
- Dificultad para proporcionar estabilidad fiscal a inversiones con largos periodos de amortización en un contexto de evolución del marco tributario.
- Complejidad técnica y regulatoria para acreditar el origen y el destino de la energía cargada y descargada.
- Distribución de competencias fiscales entre el Estado, las comunidades autónomas y las entidades locales.
- Riesgo de solapamiento o aparición de cargas equivalentes entre figuras estatales, autonómicas y locales.
- Dificultad para establecer un tratamiento común para tecnologías y modelos de negocio muy diferentes.
- Necesidad de asegurar la compatibilidad de los incentivos con la normativa europea de ayudas de Estado.
- Falta de información homogénea sobre la presión fiscal efectiva y su impacto en la operación, la rentabilidad y la viabilidad financiera de los proyectos.

6.2 Despliegue de un mecanismo de capacidad que refuerce la bancabilidad y diferencie entre firmeza, flexibilidad y almacenamiento de larga duración



En qué consiste

El mecanismo de capacidad debe convertirse en una pieza central para garantizar la seguridad de suministro y facilitar la inversión en nuevas capacidades firmes y flexibles. La Comisión Europea aprobó el 29 de mayo de 2026 el mecanismo español, dotado con un presupuesto máximo de 9.000 millones de euros y una duración de diez años. Posteriormente, la Orden TED/966/2026, de 15 de septiembre, creó formalmente el mercado de capacidad en el sistema eléctrico peninsular y estableció su marco general, permitiendo la participación competitiva de generación, almacenamiento y respuesta de la demanda.

Este avance debe completarse con la aprobación del procedimiento de operación que desarrollará aspectos técnicos y operativos esenciales y con la convocatoria de las primeras subastas. La orden ya define buena parte de la arquitectura del mecanismo —modalidades de subasta, producto, periodos de prestación, reglas generales de adjudicación y obligaciones básicas—, por lo que el principal reto ya no es justificar la necesidad del instrumento, sino culminar su desarrollo con rapidez y detallar su desarrollo e implementación, lo que determinará su impacto real: productos contratados, duración de los compromisos, coeficientes aplicables, horas de estrés, precios de reserva, requisitos de participación, tratamiento de las ayudas previas y régimen de penalizaciones.

El mecanismo no debe concebirse únicamente como una ayuda destinada a elevar la rentabilidad de los proyectos. Su principal función para el almacenamiento debe ser proporcionar una **capa mínima de ingresos estable y predecible**, asociada a la disponibilidad efectiva del activo, que facilite el cierre financiero y permita complementar los ingresos procedentes del arbitraje, los mercados de ajuste y otros servicios. Esta señal será especialmente importante para proyectos con mayor inversión

inicial, largos periodos de maduración o insuficiente visibilidad de ingresos, como el bombeo hidráulico reversible y el almacenamiento térmico, así como otras soluciones de larga duración, sin perjuicio de su diseño abierto a cualquier proveedor con capacidad.

El diseño deberá distinguir con precisión entre tres aportaciones diferentes:

- **Firmeza**, entendida como la capacidad de estar disponible y cubrir la demanda durante los periodos de estrés.
- **Flexibilidad**, vinculada a la rapidez de respuesta, la modulación, la gestión de rampas, los desvíos y la integración de generación renovable variable.
- **Duración**, referida a la capacidad de mantener la entrega de energía durante el periodo que requiera el sistema.

Aunque un mismo recurso puede desempeñar varias funciones, estas no deberían agruparse en un único producto indiferenciado. Los parámetros específicos de cada servicio —como la duración requerida, los coeficientes de firmeza, los criterios de emisiones o los umbrales de participación— condicionan qué tecnologías pueden competir efectivamente. Por ello, resulta necesario diferenciar entre la contratación de potencia firme, la flexibilidad no fósil y el almacenamiento de larga duración.

La recomendación consiste, por tanto, en **desplegar cuanto antes el mecanismo de capacidad y configurarlo como un instrumento financiero, competitivo y basado en las necesidades reales del sistema**, con productos diferenciados que permitan garantizar la cobertura al menor coste y, al mismo tiempo, desarrollar progresivamente una firmeza y una flexibilidad no fósiles apoyadas en almacenamiento y gestión activa de la demanda.



Objetivo

Poner en funcionamiento un mecanismo de capacidad que:

- garantice la cobertura de la demanda y la seguridad de suministro;
- proporcione una base mínima de ingresos que facilite la bancabilidad de los proyectos;
- diferencie entre firmeza, flexibilidad y duración;
- permita competir en igualdad de condiciones a generación, almacenamiento y respuesta de la demanda;

La recomendación consiste en desplegar cuanto antes el mecanismo de capacidad y configurarlo como un instrumento financiero, competitivo y basado en las necesidades reales del sistema, con productos diferenciados.

- incentive las capacidades que el sistema necesita, sin favorecer indirectamente una tecnología concreta, y fomentando las tecnologías no fósiles;
- facilite una transición ordenada desde la firmeza convencional hacia recursos progresivamente descarbonizados;
- reconozca de manera específica el valor del almacenamiento de larga duración;
- complemente, sin sustituir, los mercados de energía, ajuste y flexibilidad;
- minimice el coste total soportado por los consumidores;
- permita apoyar el desarrollo de flexibilidad no fósil cuando la inversión inducida por el mercado resulte insuficiente para alcanzar las necesidades y objetivos identificados,



Medidas

Completar con rapidez el desarrollo regulatorio

- Aprobar de forma coordinada los **procedimientos de operación**, las reglas de precalificación, los sistemas de medición y verificación, el régimen de liquidación y penalizaciones y los requisitos de disponibilidad.
- **Publicar con suficiente antelación** las fechas previstas, los horizontes de entrega y las tipologías de producto que se contratarán en las subastas.
- Convocar la primera subasta, con la mayor rapidez, compatible con un diseño riguroso. Esta primera convocatoria será determinante porque establecerá una referencia de precio, fijará las condiciones prácticas de participación y condicionará las decisiones de inversión de los años posteriores.



- Evitar cambios retroactivos o modificaciones de los parámetros esenciales una vez que los proyectos hayan sido adjudicados, financiados o hayan comenzado su construcción.

Separar las necesidades de cobertura y de flexibilidad

- **Diferenciar el producto destinado a garantizar potencia firme del destinado a desarrollar flexibilidad no fósil.** El primero deberá responder a los análisis de adecuación y cobertura; el segundo, a las necesidades de rampas, desvíos, integración renovable y respuesta rápida identificadas por el sistema.
- Utilizar el análisis nacional de necesidades de flexibilidad para definir convocatorias, productos o tramos específicos para:
 - flexibilidad de corto plazo;
 - gestión de rampas;
 - integración de generación renovable;
 - almacenamiento de larga duración;
 - respuesta activa y agregada de la demanda.
- Analizar opciones para exigir simultáneamente firmeza y prestaciones avanzadas de flexibilidad dentro de un único producto reconociendo y remunerando de forma diferenciada cada obligación.
- Permitir que una tecnología participe en más de un producto cuando pueda acreditar que presta

ambos servicios, evitando, al mismo tiempo, una doble remuneración por una misma prestación.

- Valorar la utilización de **subastas separadas, cupos o tramos diferenciados** para nueva capacidad, flexibilidad no fósil y almacenamiento de larga duración, siempre que respondan a necesidades previamente cuantificadas y sean compatibles con el marco europeo de ayudas de Estado, dado que una única subasta indiferenciada podría quedar dominada por tecnologías convencionales ya amortizadas, dificultando la entrada progresiva de nuevos recursos.

Diseñar coeficientes transparentes y basados en la aportación real

- **Desarrollar una metodología pública para calcular los coeficientes de firmeza o *derating factors***, basada en la probabilidad real de disponibilidad de cada recurso durante las horas de estrés.
- En el caso del almacenamiento, considerar al menos:
 - potencia disponible;
 - energía almacenable;
 - duración de descarga;
 - eficiencia;
 - estado de carga;
 - tiempo de respuesta;

- capacidad de recuperación entre episodios de estrés;
- degradación;
- restricciones operativas;
- disponibilidad histórica o técnicamente acreditada.

- Definir el coeficiente de flexibilidad a partir de prestaciones verificables —velocidad de respuesta, capacidad de modulación, rampas, tiempo de activación y mantenimiento de la prestación—.
- Publicar los coeficientes provisionales con suficiente antelación a la precalificación, junto con la metodología, los datos utilizados y análisis de sensibilidad que permitan a promotores y financiadores incorporarlos a sus modelos económicos.
- Establecer un periodo claro de revisiones de los coeficientes durante cada periodo de prestación y establecer un calendario previsible para su actualización.
- Promover una mayor convergencia metodológica europea, su incoherencia supondría que una batería de una determinada capacidad en horas pudiera recibir coeficientes muy diferentes entre Estados miembros pese a aportar una función técnica comparable.

Reconocer el almacenamiento de larga duración

- **Definir el almacenamiento de larga duración por la prestación que aporta y por las necesidades del sistema**, tratando de evitar una lista cerrada de tecnologías, teniendo en cuenta la rápida evolución del sector. Los costes y configuraciones están evolucionando rápidamente y las baterías inicialmente diseñadas para dos o cuatro horas están avanzando hacia duraciones superiores.
- Determinar, a partir de los análisis de cobertura y flexibilidad, durante cuántas horas debe poder mantenerse la entrega, con qué frecuencia puede ser requerida y qué capacidad de recuperación debe tener el activo.
- Establecer un producto, tramo o convocatoria específica cuando se identifique una necesidad de almacenamiento sostenido que no pueda cubrirse eficientemente mediante recursos de menor duración.

- Garantizar que puedan competir diferentes soluciones —como bombeo reversible, baterías de mayor duración, almacenamiento mecánico u otras tecnologías capaces de devolver electricidad— siempre que cumplan la prestación requerida.

Convertir el pago por capacidad en un ingreso financiable

- Establecer un marco contractual y regulatorio suficientemente estandarizado y predecible que defina con anterioridad a la subasta:
 - obligaciones de disponibilidad;
 - fórmula de pago;
 - mecanismos de indexación y actualización;
 - garantías;
 - supuestos de indisponibilidad;
 - penalizaciones;
 - fuerza mayor;
 - sustitución o transferencia del contrato;
- Dotar al derecho de cobro de suficiente estabilidad, previsibilidad y seguridad jurídica para que pueda ser tenido en cuenta en una financiación del proyecto durante todo el periodo de prestación adjudicado.
- Diseñar penalizaciones proporcionadas al incumplimiento real y al perjuicio causado al sistema, evitando riesgos abiertos o difícilmente cuantificables que impidan financiar el proyecto.
- Clarificar antes de la subasta el tratamiento de las ayudas públicas previamente recibidas para el CAPEX, para evitar impactos en la bancabilidad del proyecto.

Compatibilizar el mecanismo con el *revenue stacking*

- **Analizar posibilidades e impactos técnicos y de otro tipo de que el almacenamiento combine el pago por capacidad con ingresos procedentes del mercado diario e intradiario, los servicios de ajuste, el arbitraje y los mercados de flexibilidad.**
- Establecer una delimitación clara entre:
 - la disponibilidad comprometida en el mecanismo;

- la energía vendida;
 - las activaciones en servicios de ajuste;
 - la flexibilidad local;
 - otros servicios técnicos prestados al operador del sistema o a los gestores de red.
- Asegurar que las obligaciones de disponibilidad permitan una operación eficiente del activo en otros mercados fuera de los periodos de estrés.

Facilitar la participación de la demanda y los recursos agregados

- Establecer condiciones de precalificación adaptadas a la **respuesta de la demanda, el almacenamiento distribuido y los recursos agregados**, evitando requisitos concebidos exclusivamente para grandes plantas de generación.
- Permitir la agregación de múltiples consumidores o activos para alcanzar los umbrales mínimos de participación y para que todos los consumidores grandes y pequeños se puedan beneficiar de las ventajas que aporta la agregación.
- Definir metodologías homogéneas para calcular la línea base de consumo, medir la reducción o desplazamiento efectivo de demanda y verificar la disponibilidad.

- Reconocer tanto la reducción de consumo como su desplazamiento temporal cuando ambas aporten firmeza o flexibilidad al sistema.
- Coordinar el mecanismo con el marco general de participación de la demanda y con las distintas figuras que pueden articular la agregación, incluida la futura participación del agregador independiente.
- Evitar que las obligaciones de disponibilidad o las garantías financieras excluyan de facto a recursos distribuidos que puedan prestar el servicio de forma fiable mediante agregación.

Gestionar la transición entre firmeza fósil y no fósil

- Reconocer que, durante una fase transitoria, el sistema seguirá necesitando parte de la capacidad firme convencional, evitando una salida desordenada que pueda comprometer la seguridad de suministro.
- Al mismo tiempo, establecer una **trayectoria progresiva de descarbonización del mecanismo**, mediante criterios de emisiones, productos específicos para recursos no fósiles y una revisión periódica de la capacidad convencional necesaria.
- Evitar que los contratos otorgados a instalaciones fósiles generen un bloqueo de largo plazo que impida la entrada posterior de almacenamiento, respuesta de la demanda y otras soluciones descarbonizadas.

Garantizar la eficiencia económica del mecanismo

- Publicar antes de cada subasta el volumen de capacidad que se pretende contratar, la curva de demanda, los supuestos utilizados y el coste estimado para los consumidores.
- Establecer precios de reserva basados en costes y necesidades verificables, protegiendo al sistema frente al ejercicio de poder de mercado.

Convertir la primera subasta en un proceso de aprendizaje

- Acompañar la primera convocatoria de una evaluación previa que modele distintos escenarios de participación, precios, tecnologías adjudicatarias y costes para el sistema.



- Publicar después de la adjudicación información agregada sobre:
 - volumen ofertado y adjudicado;
 - precios;
 - coeficientes;
 - tecnologías;
 - duración;
 - nueva capacidad movilizada;
 - participación de demanda y almacenamiento;
 - impacto esperado sobre las emisiones y la seguridad de suministro.
- Encargar a la CNMC una evaluación independiente de la competencia y de los resultados de cada subasta.

Abordar específicamente los sistemas no peninsulares

- Analizar las necesidades de firmeza y flexibilidad de cada sistema no peninsular mediante metodologías adaptadas a sus características.
- Evitar trasladar automáticamente el mecanismo peninsular a sistemas sujetos a despacho y retribución regulada.
- Diseñar, cuando resulte necesario, instrumentos equivalentes de disponibilidad o capacidad que permitan movilizar inversión privada en almacenamiento y demanda flexible, reducir restricciones técnicas y sustituir progresivamente generación convencional.



Actores implicados- ideas preliminares para la acción por cada uno de los actores implicados en el desarrollo de la medida

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

- Analizar opciones y aprobar las primeras convocatorias.
- Definir los productos, horizontes temporales y criterios de elegibilidad.

- Integrar los análisis de cobertura y de flexibilidad.
- Establecer la trayectoria de descarbonización del mecanismo.

Dirección General de Política Energética y Minas

- Dirigir la elaboración normativa y el calendario de implantación.
- Aprobar los parámetros de cada convocatoria.
- Coordinar los procedimientos de consulta y participación del sector.
- Supervisar la coherencia entre el mecanismo de capacidad, la planificación energética, las necesidades de flexibilidad y los objetivos del PNIEC.

Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia

- Informar la normativa y supervisar la competencia en las subastas.
- Comprobar la proporcionalidad de los costes y el funcionamiento de los precios de reserva.
- Vigilar posibles comportamientos estratégicos o barreras de entrada.
- Evaluar periódicamente los resultados y proponer ajustes.

Promotores, operadores de almacenamiento y empresas energéticas

- Aportar datos técnicos y económicos para el diseño de coeficientes y productos.
- Participar en la precalificación y las subastas.
- Acreditar la disponibilidad y el cumplimiento de las obligaciones asumidas.

Agregadores, comercializadoras y consumidores

- Articular la participación de la demanda y los recursos distribuidos.

- Desarrollar carteras agregadas capaces de ofrecer capacidad y flexibilidad verificables.
- Contribuir al diseño de metodologías de línea base, medición y liquidación.



Posibles barreras

- Retrasos en la aprobación de los procedimientos de operación o la primera convocatoria.
- Diseño excesivamente complejo que dificulte la participación y retrase las inversiones.
- Utilización de un único producto que mezcle cobertura, flexibilidad y duración.
- Coeficientes poco transparentes o insuficientemente vinculados a la aportación real de cada recurso.
- Competencia desigual entre activos existentes amortizados y nuevas inversiones.
- Captura del mecanismo por tecnologías fósiles, impidiendo la entrada progresiva de soluciones no fósiles.
- Salida prematura de capacidad convencional necesaria antes de disponer de alternativas suficientes.
- Contratos demasiado cortos para financiar proyectos intensivos en capital.
- Penalizaciones o garantías desproporcionadas que impidan el cierre financiero.
- Descuento excesivo de ayudas previas al CAPEX.
- Dificultad para definir las horas de estrés y anticipar cómo evolucionarán las necesidades del sistema.
- Riesgo de sobredimensionamiento y aumento innecesario de los costes soportados por los consumidores.
- Barreras técnicas y administrativas para la participación de la demanda y los recursos agregados.
- Falta de información suficiente para evaluar la disponibilidad real del almacenamiento y de la demanda.

- Diferencias metodológicas significativas respecto a otros Estados miembros.
- Rigidez de los contratos ante una evolución rápida de las tecnologías, los costes y las necesidades del sistema.

6.3 Definir un marco funcional y verificable para las instalaciones de almacenamiento de larga duración en línea con el objetivo de neutralidad climática



En qué consiste

La creciente penetración de energías renovables incrementará la necesidad de disponer de recursos capaces de desplazar energía durante periodos superiores a los cubiertos habitualmente por el almacenamiento de corta duración. El sistema deberá responder no solo a desajustes intradiarios, sino también a periodos prolongados de baja generación renovable, excedentes difíciles de integrar y situaciones de estrés que pueden extenderse durante muchas horas o varios días.

Sin embargo, actualmente **no existe en la Unión Europea una definición armonizada de almacenamiento de larga duración**. Asimismo, no existe consenso sobre si la larga duración debe definirse exclusivamente por el número de horas o por el tipo de tecnología. Una definición basada en tecnologías concretas permitiría orientar el apoyo hacia soluciones emergentes distintas de las baterías de litio y del bombeo hidráulico, pero correría el riesgo de excluir innovaciones futuras o instalaciones capaces de prestar el servicio requerido. Por el contrario, una definición basada únicamente en la duración nominal podría considerar de larga duración una batería que inicialmente entrega ocho o diez horas, aunque su capacidad disminuya significativamente como consecuencia de la degradación.

Las experiencias internacionales ofrecen referencias útiles. Tanto Reino Unido¹ como California² utilizan las ocho horas de descarga como umbral para determinadas categorías o instrumentos de larga duración. Este valor podría servir como referencial inicial en España, sin convertirlo en un criterio rígido ni permanente, ya que las necesidades del sistema y las prestaciones tecnológicas evolucionarán con el tiempo.

A partir de estas experiencias positivas y del debate desarrollado en las sesiones de grupo de trabajo, la recomendación consiste en establecer en España una **definición funcional basada en la prestación garantizada**, utilizando las horas de descarga como criterio principal. El cumplimiento de esta prestación deberá garantizarse durante toda la vida contractual, lo que implica mantener parámetros suficientes de potencia disponible, energía útil, disponibilidad y comportamiento frente a la degradación.

La definición debe ser independiente de la tecnología. El bombeo reversible, las baterías electroquímicas —incluidas las de litio, flujo, hierro o sodio—, el almacenamiento térmico con reconversión eléctrica, el aire comprimido, el aire líquido o los sistemas basados en CO₂ podrán considerarse almacenamiento de larga duración cuando acrediten la prestación exigida. No obstante, pertenecer a esta categoría no deberá otorgar automáticamente acceso a apoyo público: la elegibilidad para cada instrumento deberá depender también de la madurez tecnológica, la adicionalidad, el riesgo asumido y la existencia de un fallo de mercado.

La recomendación consiste en establecer en España una definición funcional basada en la prestación garantizada, utilizando las horas de descarga como criterio principal.



Objetivo

Establecer una definición nacional clara, tecnológicamente neutra y verificable que permita:

- identificar qué instalaciones pueden considerarse almacenamiento de larga duración;
- diseñar mecanismos de capacidad, flexibilidad y apoyo adaptados a cada necesidad;
- evitar que la clasificación dependa únicamente de la tecnología utilizada;
- facilitar la comparación, financiación y evaluación de distintas soluciones;
- orientar la innovación hacia prestaciones que el sistema realmente necesitará.

¹ La experiencia británica ofrece una referencia relevante para una definición funcional y tecnológicamente abierta del almacenamiento de larga duración. El régimen británico considera elegibles las instalaciones capaces de suministrar electricidad de forma continua durante ocho horas o más sin recargarse e incluye distintas soluciones tecnológicas, como el bombeo hidráulico, el almacenamiento mediante aire comprimido o aire líquido y determinadas baterías. En la primera ventana del mecanismo **cap and floor** se seleccionaron provisionalmente proyectos de bombeo hidráulico, aire comprimido, baterías de ion-litio y baterías de flujo redox de vanadio. Véase Department for Energy Security and Net Zero (DESNZ), **Long Duration Electricity Storage: Open Letter to Industry**, UK Government, 2025; y Ofgem, **Ofgem boosts long duration storage to secure more homegrown energy for customers**, 26 de junio de 2026.

² California ofrece otra referencia relevante. La California Public Utilities Commission (CPUC) considera almacenamiento de larga duración, a efectos de determinadas obligaciones de contratación, aquel capaz de almacenar energía y entregarla posteriormente a la red durante al menos ocho horas a su máxima capacidad. Además, el programa de **Resource Adequacy** obliga a las entidades suministradoras (**Load Serving Entities**) a contratar capacidad suficiente para garantizar que los recursos necesarios estén disponibles para el operador del sistema cuando y donde sean requeridos, trasladando así las necesidades de adecuación previamente identificadas a obligaciones efectivas de contratación. Véase California Public Utilities Commission (CPUC), **Decision Fact Sheet – Integrated Resource Planning**, 2026; y CPUC, **Resource Adequacy Program Overview**.



Medidas

Establecer una definición funcional basada en la duración efectiva

- Definir el almacenamiento de larga duración principalmente por las horas durante las que puede mantener la potencia comprometida sin recarga, utilizando inicialmente las ocho horas como referencia (número de horas de almacenamiento al que se llega con la tecnología actual) y revisando este umbral en función de las necesidades del sistema.
- Medir la duración a partir de la energía útil y la potencia neta efectivamente disponibles, y no exclusivamente de las capacidades nominales declaradas.

- Analizar y proponer criterios específicos según las tecnologías y configuraciones, evitando listas cerradas que puedan excluir soluciones futuras.

Diferenciar las necesidades según su duración

- Utilizar estos análisis para determinar qué duración requiere realmente el sistema, para qué usos específicos, en qué momentos y cómo se integran en la red.
- Incorporar en el análisis la evolución de la demanda, la generación renovable, las interconexiones, la capacidad firme y las características de los sistemas no peninsulares.



Trasladar las necesidades identificadas a los instrumentos de mercado y apoyo

- Definir las obligaciones en función de la prestación requerida —potencia, energía y tiempo de descarga—.

Impulsar innovación y primeras instalaciones comerciales

- Reforzar los instrumentos dirigidos a proyectos piloto, demostradores y proyectos **first-of-a-kind**, especialmente para tecnologías capaces de ofrecer prestaciones multidía, baja degradación, larga vida útil y menor dependencia de materias primas críticas (en función de las necesidades identificadas del sistema).
- Facilitar el salto entre demostración y despliegue comercial mediante financiación combinada, préstamos, garantías y otros instrumentos adaptados al mayor riesgo tecnológico.
- Coordinar estos apoyos con los programas nacionales y europeos de innovación y política industrial.



Actores implicados- ideas preliminares para la acción por cada uno de los actores implicados en el desarrollo de la medida

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

- Establecer la definición regulatoria y trasladarla a los instrumentos de planificación, capacidad y flexibilidad.
- Coordinar su evolución con el marco europeo.

Red Eléctrica

- Definir las prestaciones técnicas y los procedimientos de verificación necesarios.

Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia

- Informar la definición y supervisar su neutralidad.

- Supervisar la competencia en los mecanismos de contratación.
- Evaluar los costes y beneficios para los consumidores.

Ministerio de Industria y Turismo, IDAE y CDTI

- Diseñar programas de innovación, demostración y escalado industrial.
- Apoyar proyectos **first-of-a-kind** y consorcios tecnológicos.
- Coordinar las ayudas con la política industrial y de autonomía estratégica.

Entidades financieras públicas y europeas

El ICO, el Banco Europeo de Inversiones y otras entidades deberán:

- desarrollar garantías y financiación adaptada a proyectos de larga maduración;
- participar en esquemas de financiación combinada;
- facilitar el acceso a capital de proyectos demostrativos;
- reducir el riesgo de las primeras instalaciones comerciales.

Plataformas tecnológicas, centros de investigación y universidades

- Comparar las distintas familias tecnológicas de acuerdo con las diferentes presentaciones necesarias en términos de almacenamiento para el sistema.
- Desarrollar metodologías de ensayo, degradación y certificación.
- Facilitar el intercambio de conocimiento entre investigación e industria.

Promotores, fabricantes y asociaciones sectoriales

- Proporcionar datos técnicos y económicos verificables.

- Definir garantías de prestación y planes de degradación.
- Participar en proyectos demostrativos y mecanismos competitivos.
- Evitar que la definición se utilice para proteger tecnologías concretas frente a otras soluciones capaces de prestar el mismo servicio.



Posibles barreras

- Dificultad para establecer un umbral de duración que refleje todas las necesidades presentes y futuras del sistema.

- Rápida evolución tecnológica y de costes, que puede dejar obsoletos determinados criterios.
- Falta de datos operativos de algunas tecnologías emergentes y dificultad para evaluar su degradación y disponibilidad a largo plazo.
- Elevados costes iniciales y dificultades para financiar el paso desde la demostración al despliegue comercial.
- Necesidad de coordinar la definición con los mecanismos de capacidad, flexibilidad y ayudas públicas, evitando solapamientos.



Referencias

- ACER. (2025). **Type and format of data and the methodology for TSOs' and DSOs' flexibility needs analysis in accordance with Article 19e(4) of Regulation (EU) 2019/943**. <https://www.acer.europa.eu/sites/default/files/documents/Publications/ACER-flexibility-needs-assessment-methodology-2025.pdf>
- Acideka. (2026). **Acideka se convierte en la primera planta química que descarboniza el 100 % de su producción de calor industrial mediante electrificación con energías renovables**. <https://acideka.com/descarbonizacion-planta-lantaran/>
- Agencia Internacional de la Energía. (2021). **Spain 2021: Energy Policy Review**. <https://www.iea.org/reports/spain-2021>
- Agere Energy & Infrastructure Partners. (2025). **Optimización de criterio económico y modelo de negocio: Primera convocatoria de ayudas para proyectos innovadores de almacenamiento energético cofinanciada con Fondos FEDER 2021-2027** [Presentación en webinar]. ASEALEN. <https://asealen.es/webinar-ayudas-almacenamiento-feder-2025-como-preparar-una-propuesta-exitosa/>
- Ayuso Santamaría, J. (2026). **Garofa, diez años después: el norte de Burgos busca en las renovables el futuro tras el cierre de la nuclear**. ElDiario.es. https://www.eldiario.es/castilla-y-leon/sociedad/garofa-diez-anos-despues-norte-burgos-busca-renovables-futuro-cierre-nuclear_1_13459173.html
- Batteries European Partnership Association (BEPA). (2024). **BATT4EU Strategic Research and Innovation Agenda**. <https://bepassociation.eu/our-work/sria/>
- BatteryPlat. (2025). **Estudio técnico sobre seguridad en instalaciones BESS de Li-ion e identificación de actividades de innovación**. https://media.timtul.com/media/web_batteryplat/ESTUDIO%20TECNICO%20SOBRE%20SEGURIDAD%20EN%20INSTALACIONES%20BESS_20250708095717.pdf
- Brenmiller Energy. (2025). **Brenmiller hits key project milestone in Hungary: Secures land for 30 MWh thermal energy storage project for pet food manufacturer** [Nota de prensa]. Business Wire. <https://www.businesswire.com/news/home/2025012103460/en/Brenmiller-Hits-Key-Project-Milestone-in-Hungary-Secures-Land-for-30-MWh-Thermal-Energy-Storage-Project-for-Pet-Food-Manufacturer>
- Centro para el Desarrollo Tecnológico y la Innovación (CDTI). (2026). **Marta García Pellicer, directora del ITE: «El apoyo del CDTI Innovación es esencial para acelerar la transición hacia un sector eléctrico digital y sostenible»**. <https://www.cdti.es/noticias/ite-r5des-transicion-energetica-cdti-innovacion-cervera>
- Comisión Europea. (2022). **Plan REPowerEU** [COM(2022) 230 final]. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=COM:2022:230:FIN>
- Comisión Europea. (2023). **Recomendación sobre el almacenamiento de energía: respaldar un sistema energético de la UE descarbonizado y seguro** [2023/C 103/01]. Diario Oficial de la Unión Europea, C 103, 1-4. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=uriserv:OJ.C_.2023.103.01.0001.01.SPA
- Comisión Europea. (2024). **Commission approves €1.2 billion Polish State aid scheme to support investments in electricity storage facilities to foster the transition to a net-zero economy** [Nota de prensa]. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_24_4985
- Comisión Europea. (2025a). **Evaluación a escala de la UE de la versión final de los planes nacionales integrados de energía y clima actualizados: La consecución de los objetivos de la Unión para 2030 en materia de energía y clima** [COM(2025) 274 final]. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:52025DC0274>
- Comisión Europea. (2025b). **Pacto por una Industria Limpia: una hoja de ruta conjunta para la competitividad y la descarbonización** [COM(2025) 85 final]. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52025DC0085>
- Comisión Europea. (2025c). **Plan de Acción para una Energía Asequible: explotar el verdadero valor de nuestra Unión de la Energía para garantizar una energía asequible, eficiente y limpia para todos los europeos** [COM(2025) 79 final]. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=COM:2025:79:FIN>
- Comisión Europea. (2025d). **Recomendación sobre tecnologías innovadoras y formas innovadoras de despliegue de energías renovables, sobre el establecimiento de zonas para infraestructuras de red y almacenamiento necesarias para integrar la energía renovable en el sistema eléctrico y sobre tarifas de acceso a la red con visión de futuro para reducir los costes del sistema energético** [C(2025) 4024 final]. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=PI_COM:C\(2025\)4024](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=PI_COM:C(2025)4024)
- Comisión Europea. (2026). **Hoja de ruta estratégica para la digitalización y la inteligencia artificial en el sector de la energía** [COM(2026) 501 final]. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52026DC0501>
- Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia. (2020). **Resolución por la que se aprueba la adaptación de los procedimientos de operación del sistema a las condiciones relativas al balance aprobadas por Resolución de 11 de diciembre de 2019** [Resolución]. <https://www.cnm.es/expedientes/dcoorde00420>
- Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia. (2024a). **Resolución por la que se modifican las condiciones relativas al balance y los procedimientos de operación para la participación del sistema eléctrico peninsular español en las plataformas europeas de balance MARI y PICASSO** [Resolución] <https://www.cnm.es/expedientes/dcoorde00923>

- Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia. (2024b). **Resolución por la que se modifican los procedimientos de operación eléctricos para la participación de la demanda y el almacenamiento en los servicios de no frecuencia y en la solución de restricciones técnicas, y para la integración de la hibridación de tecnologías en el proceso de programación** [Resolución]. <https://www.cnmc.es/expedientes/dcoorde00722>
- Elsner, P., Collaer, J. y Uihlein, A. (2026). **The Onshore Wind Potential of the EU and Neighbouring Countries: ENSPRESO 2 – Update of the Energy Systems Potential Renewable Energy Sources Dataset** (2.ª ed.). Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/4d0d4482-0309-11f1-825d-01aa75ed71a1/language-en>
- EnergyNest. (2026). **Inbetriebnahme von Power-to-Heat-Anlage bei LEONHARD KURZ** [Puesta en servicio de una instalación power-to-heat en LEONHARD KURZ] [Nota de prensa]. <https://energy-nest.com/commissioning-power-to-heat-plant-leonhard-kurz-energynest/>
- ENTRA Agregación y Flexibilidad. (2025). **El rol de la flexibilidad en la firmeza y resiliencia del sistema** [Informe]. <https://entra-coalicion.com/wp-content/uploads/2025/09/Informe-El-rol-de-la-flexibilidad-en-la-firmeza-y-resiliencia-del-sistema.pdf>
- España. (2020a). **Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica** [Real decreto]. Boletín Oficial del Estado, 340. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2020/12/29/1183/con>
- España. (2020b). **Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica** [Real decreto-ley]. Boletín Oficial del Estado, 175. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2020/06/23/23/con>
- España. (2026a). **Real Decreto 88/2026, de 11 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento general de suministro, comercialización y agregación de energía eléctrica**. Boletín Oficial del Estado, 38, de 12 de febrero de 2026. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2026-3212>
- España. (2026b). **Real Decreto-ley 18/2026, de 29 de junio, por el que se adoptan determinadas medidas en el marco del Plan Integral de Respuesta a la Crisis en Oriente Medio** [Real decreto-ley]. Boletín Oficial del Estado, 158. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2026-14112>
- Extremadura New Energies. (s. f.). **European Battery Academy: programas de formación en baterías y almacenamiento energético**. <https://extremaduranewenergies.es/academy/>
- FutuRed. (2023). **Casos de uso del almacenamiento** [Informe]. Plataforma Española de Redes Eléctricas. [Casos-de-uso-del-almacenamiento.pdf](https://casos-de-uso-del-almacenamiento.pdf)
- Gobierno de España. (2021). **PERTE de energías renovables, hidrógeno renovable y almacenamiento** [PERTE ERHA]. Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. <https://planderecuperacion.gob.es/como-acceder-a-los-fondos/pertes/perte-de-energias-renovables-hidrogeno-renovable-y-almacenamiento>
- Granell Ninot, C., Baztán Moreno, F. J. y Enseñat Berea, F. J. (2023). **El almacenamiento hidráulico**. Revista de Obras Públicas, 3645, 62-71. <https://spancold.org/wp-content/uploads/2026/03/ROP-3645-Sep-Oct-El-almacenamiento-hidraulico.pdf>
- Iberdrola España. (2026a). **Iberdrola España incrementa la capacidad de almacenamiento energético del Tajo con mejoras en la central de bombeo de Valdecañas** [Nota de prensa]. <https://www.iberdrolaespana.com/sala-comunicacion/noticias/incremento-capacidad-almacenamiento-energetico-rio-tajo-central-valdecana>
- Iberdrola España. (2026b). **La empresa conjunta entre bp e Iberdrola España alcanza la fase final de construcción de la que será la mayor planta de hidrógeno verde en operación en España** [Nota de prensa]. <https://www.iberdrolaespana.com/sala-comunicacion/noticias/fase-final-construccion-mayor-planta-hidrogeno-verde-castellon-espana>
- Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. (2024). **El IDAE asigna 156 millones a 45 proyectos innovadores de almacenamiento independiente y térmico**. <https://www.idae.es/noticias/el-idae-asigna-156-millones-45-proyectos-innovadores-de-almacenamiento-independiente-y>
- Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. (2025). **Resolución definitiva de la convocatoria de ayudas para proyectos innovadores de almacenamiento eléctrico independiente y almacenamiento térmico (PINALM)** [Resolución]. https://sede.idae.gob.es/sites/default/files/2025-12/resol_definitiva_dgpem_pinalm.pdf
- Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE). (2026). **El IDAE refuerza la cadena de valor industrial en España con 162 millones para 40 proyectos de producción de tecnologías limpias**. <https://www.idae.es/noticias/el-idae-refuerza-la-cadena-de-valor-industrial-en-espana-con-162-millones-para-40>
- LCP Delta y Energy Storage Europe. (2026). **European Market Monitor on Energy Storage 10.0** [Informe] <https://energystorageeurope.eu/publication/emmes-10-0-june-2026-2/>
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2021). **Estrategia de Almacenamiento Energético** [Estrategia]. https://libreria.miteco.gob.es/libro/estrategia-de-almacenamiento-energetico_2941/
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2024a). **Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2023-2030**. https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/energia/files-1/pniec-2023-2030/PNIEC_2024_240924.pdf
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2024b). **Resolución de 5 de agosto de 2024 por la que se otorgan las autorizaciones administrativa previa y de construcción de la central hidroeléctrica reversible-depuradora Navaleo** [Resolución]. Boletín Oficial del Estado, núm. 204, BOE-A-2024-17279. <https://www.boe.es/boe/dias/2024/08/23/pdfs/BOE-A-2024-17279.pdf>

- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2025a). **El MITECO asigna 818 millones a 126 proyectos que reforzarán el almacenamiento energético a gran escala en todo el país**. <https://www.miteco.gob.es/es/prensa/ultimas-noticias/2025/diciembre/el-miteco-asigna-818-millones-a-126-proyectos-que-reforzaran-el.html>
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2026a). **Audiencia e Información Pública sobre el proyecto de Real Decreto por el que se regula la concesión directa de una subvención a la Asociación Española de Normalización para el establecimiento de estándares y sellos de excelencia social, territorial y ambiental, en el ámbito del impulso de las energías renovables, el almacenamiento energético y la producción de biometano** [Consulta pública]. <https://www.miteco.gob.es/es/energia/participacion/2026/detalle-participacion-publica-k-840.html>
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2025b). **El MITECO da luz verde a cinco proyectos piloto para acelerar la innovación y flexibilización del sistema eléctrico español** [Nota de prensa]. <https://www.miteco.gob.es/es/prensa/ultimas-noticias/2025/marzo/el-miteco-da-luz-verde-a-cinco-proyectos-piloto-para-acelerar-la.html>
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2025c). **Trámite de audiencia e información pública de la propuesta de planificación de la red de transporte de energía eléctrica para el horizonte 2030 y su estudio ambiental estratégico** [Consulta pública]. <https://www.miteco.gob.es/es/energia/participacion/2025/detalle-participacion-publica-k-779.html>
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2026b). **El MITECO adjudica a Coventina Renovables el concurso de transición justa de Meirama para conectar una central hidroeléctrica reversible** [Nota de prensa]. <https://www.miteco.gob.es/es/prensa/ultimas-noticias/2026/junio/el-miteco-adjudica-a-coventina-renovables-el-concurso-de-transi.html>
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2026c). **El MITECO adjudica el Concurso de transición justa del Nudo Narcea a La Barca Energía para construir una central hidroeléctrica reversible** [Nota de prensa]. <https://www.miteco.gob.es/es/prensa/ultimas-noticias/2026/julio/el-miteco-adjudica-el-concurso-de-transicion-justa-del-nudo-narc.html>
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2026d). **Resolución de 11 de junio de 2026 por la que se otorga autorización administrativa de construcción para la ampliación de la central hidroeléctrica reversible de Aguayo-Aguayo II** [Resolución]. Boletín Oficial del Estado, núm. 155, BOE-A-2026-13934. https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2026-13934
- Moeve. (2026). **Moeve arranca la construcción de la primera fase del mayor proyecto de hidrógeno verde de Europa** [Nota de prensa]. <https://www.moeveglobal.com/es/prensa/moeve-inicia-mayor-proyecto-hidrogeno-verde-valle-andaluz>
- Ofgem. (2026). **Ofgem boosts long duration storage to secure more homegrown energy for customers** [Nota de prensa]. <https://www.ofgem.gov.uk/press-release/ofgem-boosts-long-duration-storage-secure-more-homegrown-energy-customers>
- Pacheco, G. (2026). **Hibridación de almacenamiento térmico y electroquímico. Caso de éxito en instalaciones termosolares sincrónicas** [Presentación]. RENMAD Almacenamiento 2026, ATA Insights. <https://renmad.com/almacenamiento/wp-content/uploads/e044-Timed-Agenda-ESP.pdf> <https://my.atainsights.com/webinar/renmad-almacenamiento-2026/>
- Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea. (2019). **Reglamento (UE) 2019/943, de 5 de junio de 2019, relativo al mercado interior de la electricidad** [Reglamento]. Diario Oficial de la Unión Europea. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX:02019R0943-20240716>
- Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea. (2024a). **Reglamento (UE) 2024/1735, de 13 de junio de 2024, por el que se establece un marco de medidas para reforzar el ecosistema europeo de fabricación de tecnologías de cero emisiones netas y se modifica el Reglamento (UE) 2018/1724**. Diario Oficial de la Unión Europea. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:02024R1735-20250817>
- Red Eléctrica. (s. f.). **Servicios de ajuste del sistema**. <https://www.ree.es/es/operacion/garantia-suministro/servicios-ajuste>
- Red Eléctrica. (2025). **Red Eléctrica inicia las obras de las baterías de Sant Antoni** que formarán parte de la red de transporte [Nota de prensa]. <https://www.ree.es/es/sala-de-prensa/actualidad/nota-de-prensa-almacenamiento/2025/05/red-electrica-inicia-las-obras-baterias-ibiza-sant-antoni>
- Red Eléctrica. (2026a). **El servicio de respuesta activa de la demanda (SRAD) contará con 1.775 MW para el segundo semestre del año** [Nota de prensa]. <https://www.ree.es/es/sala-de-prensa/actualidad/nota-de-prensa/2026/05/el-servicio-de-respuesta-activa-de-la-demanda-srad-contara-con-1775-mw-para-el-segundo-semester-del-ano>
- Red Eléctrica. (2026b). **Potencia instalada. Informe del sistema eléctrico 2025**. <https://www.sistemaelectrico-ree.es/es/informe-del-sistema-electrico/potencia-instalada>
- Reolum. (2026). **Reolum adquiere una nave industrial en La Robla que servirá de centro de innovación y oficinas técnicas** [Nota de prensa]. <https://reolum.com/reolum-adquiere-una-nave-industrial-en-la-robla-que-servira-de-centro-de-innovacion-y-oficinas-tecnicas/>
- Repsol. (2025). **Repsol construirá su primera gran planta de hidrógeno renovable en Cartagena** [Nota de prensa]. <https://www.repsol.com/es/sala-prensa/notas-prensa/2025/repsol-construira-primera-gran-planta-hidrogeno-renovable-cartagena/index.cshtml>
- Terna. (2025). **Terna completes first MACSE auction: 10 GWh of energy storage capacity awarded** [Nota de prensa]. https://www.terna.it/DesktopModules/AdactioBackend/API/directdownload/get?file=Terna_completed_first_MACSE_auction_8de00ea13c1e89.pdf
- Yusta, J. M., Naval, N. y Tipán-Salazar, L. (2026). **Assessing the Impact of PNIEC Implementation Delays on the Business Models of Pumped Hydro Storage Projects** [Artículo presentado en congreso]. 24th International Conference on Renewable Energies and Power Quality (ICREPQ'26), Santander. <https://icrepq.com/icrepq26/244-26-yusta.pdf>



Anexo

Listado de participantes

Nombre	Apellidos	Empresa / Organización	Posición
Francisco Javier	Avilés Tierno	UGT-FICA	Responsable Sector Energía y Agua en Andalucía
Christian	Barba Rodulfo	EDP Renewables	International Business Development and Storage Senior Director
Xabier	Barón Ordoño	SIG Coop	Director de Operaciones (COO)
Rafael	Belda	Saeta Yield	CDO
Arturo	Buenaventura	Magtel	Director de Hidráulica y Medio Ambiente
Alicia	Carrasco	ENTRA Agregación y Flexibilidad	Co-Fundadora y Directora Ejecutiva
Anna	Casas Llopart	Octopus Energy	Directora de flexibilidad en España
Álvaro	Colino Lamparero	CaixaBank	Director Coordinación Productos Negocios Sostenibles
Alberto	Crespo Iniesta	ENERGYNEST	Director de Desarrollo de Proyectos
Borja	Dalmau Giménez	UNEF	Storage Manager
Fernando	de Juan Astray	Axpo Iberia	Responsable de Originación, Productos Estructurados y a Largo Plazo
Ana	Delgado Casado	Greenergy Renovables	Directora Global de Asuntos Regulatorios
Hans	Diedrich	CCOO Industria	Coordinador de Energía – Área Política Industrial y Sectorial
Lucía	Dólera	JinkoSolar Co.	Responsable de Desarrollo de Negocio de Sistemas de Almacenamiento de Energía a "Utility Scale" en Europa
Ricardo	Domínguez Sogliano	ASEALEN	Energy Policy and Market Associate
Bianca	Dragomir	Cleantech for Iberia	Directora
Hàjar	El Mansouri	Octopus Energy	Asuntos Públicos
Luis	García Benedicto	IDAE	Jefe del Departamento de Gestión de la Demanda e Integración de Renovables en Red
Jon	García Garaizar	ENGIE España	Renewable Energy Regulatory Analyst
Elena	García González	Ministerio de Industria y Turismo	Jefa de Servicio, Subdirección General de Calidad y Seguridad Industrial
Raúl	García Posada	ASEALEN	Director
Gonzalo	Gómez Álvarez	Fundación Renovables	Responsable de Tecnologías Renovables
Joaquín	Gómez del Río	Iberdrola	Head of Energy Storage and New Solutions
Pilar	González	Iberdrola	Directora de Innovación
José María	González Moya	APPA Renovables	Director General / CEO
Dolores	González Pastor	Octopus Energy	Directora de Relaciones Institucionales y Asuntos Públicos
Nayah	Hidar	Recurrent Energy	Analista Senior, especialista BESS, Estrategia & MI, EMEA
Rosana	Hurtado	IDAE	Técnico en el Departamento de Gestión de la Demanda e Integración de Renovables
David	J.A. Post	Endesa	Presidente de e-Mobility Endesa

Nombre	Apellidos	Empresa / Organización	Posición
Helena	Jiménez	ENTRA Agregación y Flexibilidad	Comunicación y Operación
Vicente	Jorro de Inza	Agere Energy & Infrastructure Partners, S.L.	Socio fundador
Elena	Laburu	Australian Trade and Investment Commission	Directora de Inversión
David	Larroca González	Brenmiller Europe	Business Development Director – Thermal Energy Storage
Carmen	Longás	Red Eléctrica	Responsable del Departamento de Acceso a la Red
Alejandro	López Couselo	Naturgy	Responsable de PPAs y Mercados Eléctricos – EEUU
David	López Morales	European Climate Foundation	Senior Associate, España
Sergio	Luján Torres	GFM Fotovoltaica	Ingeniero Industrial
Florent	Marcellesi	alinnea	Colaborador
Ana	Mariblanca Sánchez	Asociación Española de Normalización (UNE)	Gestora de proyectos
Luis	Marquina	AEPIBAL	Presidente
Juan Fernando	Martín Romacho	ECODES	Responsable de Descarbonización industrial
César	Martínez	Endesa	Dirección de Regulación
Rubén	Martínez Cartanyà	Banco Sabadell	Project Finance, Responsable de Infraestructuras & Energía
David	Menéndez	Fotowatio Renewable Ventures	Managing Director Energy Storage
Rosa	Mingo	IDAE	Responsable transición energética en las islas
Ibon	Nanclares	Iberdrola	Ventures and Technology
Ana	Nicolás Sánchez de Rivera	Grenergy	Especialista Senior en asuntos regulatorios
Ana Belén	Padilla Moreno	Enerclub	Coordinadora de Proyectos/Secretaria General
Patricio	Peixoto	Banco Europeo de Inversiones	Project Finance Specialist
David	Pérez	Agere Energy & Infrastructure	Managing Director
Emilio	Rodríguez Blanco	PwC España	Asesor Fiscal
Gonzalo	Sánchez	European Climate Foundation	Programme Manager – Politics and Policies
Gonzalo	Sánchez	European Climate Foundation	Programme Manager – Politics and Policies
Román	Sánchez Gordon	Abanca	Director de Banca Corporativa y Especializada
Jordi	Solé-Muntada	Ecrowd!	Director
Sergio	Soler	alinnea	Colaborador
José María	Tapiador	CCOO Industria	Colaborador del sector energético de CCOO Industria
Carolina	Vereda Gorgé	Endesa	Responsable en regulación
Salvador	Zaera Espinós	Statkraft	Manager de Asuntos Públicos y Regulatorios en España



Paseo de la Castellana,
259E, 28046. Madrid

Parte de



Impulsado por



Con el apoyo de

