

Almacenamiento: la seguridad de suministro estable de energía renovable 24/7

- El verdadero reto ya no consiste solo en producir electricidad renovable, sino en garantizar suministro estable, flexible y continuo 24 horas al día, 365 días al año.



Almacenamiento: la seguridad de suministro estable de energía renovable 24/7

<https://elperiodicodelaenergia.com/almacenamiento-la-seguridad-de-suministro-estable-de-energia-renovable-...>

Joan Ramon Morante

Miércoles, 03 junio 2026

Héctor Santcovsky

Y

A la hora de discutir sobre las necesidades de afrontar el cambio climático en el ámbito de la opinión pública, suelen instalarse medias verdades acompañadas de varias omisiones relevantes. La media verdad consiste en hablar de transición energética cuando, en realidad, muchas veces solo se está hablando de producción eléctrica, y además fundamentalmente vinculada al consumo doméstico.

Se omite con frecuencia la enorme complejidad de descarbonizar la industria, la movilidad o los usos térmicos de los edificios. También se invisibiliza el desafío que supone electrificar una economía todavía profundamente dependiente de combustibles fósiles. Y, sobre todo, se pasa por alto una cuestión esencial: las renovables, sin capacidad suficiente de almacenamiento, representan únicamente una solución parcial.

El verdadero reto ya no consiste solo en producir electricidad renovable, sino en garantizar suministro estable, flexible y continuo 24 horas al día, 365 días al año.

España ha mostrado un crecimiento notable en la capacidad de integrar fuentes renovables a la red eléctrica, alcanzando el 60% de origen renovable en el consumo “actual” de electricidad. Sin embargo, esta primera fase de despliegue, centrada en incrementar el peso renovable en el mix

eléctrico, deja todavía pendiente el auténtico reto de la transición: reemplazar las fuentes fósiles, que aún representan más del 70% del consumo energético total.

Las actuaciones requieren aumentar la capacidad de la red en relación con los objetivos de 2050. Según las últimas versiones del PNIEC, se prevén 27,7 GW; no obstante, siendo conscientes de la larga ejecución de los proyectos, de la saturación de nodos y de los problemas de financiación, especialmente en la red de distribución, resulta cada vez más necesario disponer de una planificación a largo plazo con cronogramas y objetivos detallados.

También conviene desmontar algunas medias verdades: que “sobra” energía renovable, que existe abundante excedente con precios bajos o negativos y que ello facilita automáticamente el almacenamiento. Esa no es la verdadera justificación de los sistemas de almacenamiento, porque ni sobra energía ni existe aún una sobrecapacidad renovable suficiente.

El almacenamiento es una necesidad inexorable para garantizar estabilidad y suministro 24/7/365. **El apagón del 28 de abril de 2025 ha obligado a revisar actuaciones y aprender de la situación actual.** Entre otros elementos, el informe de la ENTSO-E ha contribuido a señalar estos aspectos.

La lección aprendida: la falta de almacenamiento

Se reconoce que tanto la tecnología como las herramientas necesarias para las nuevas redes ya existen y que, para garantizar su evolución y adaptación, es necesario profundizar en la normativa y reforzar su aplicación regulatoria.

También se reconoce la necesidad urgente de actualizar regulaciones para garantizar la resiliencia, estabilidad y flexibilidad del sistema eléctrico, que debe evolucionar hacia una arquitectura de red donde todas las fuentes tengan control dinámico de tensión, integrando almacenamiento y utilizando inversores “grid-forming”.

Así, para garantizar estabilidad y suministro 24/7/365, **el almacenamiento deja de ser un complemento y pasa a convertirse en una necesidad estructural de la red**.

Almacenamiento de gran capacidad, GWh, como parte significativa de la gestión de red; almacenamiento intermedio, centenares de MW, vinculado a plantas renovables; y almacenamiento distribuido, MW e incluso kW, integrado en comunidades energéticas y autoconsumo. La obligatoriedad de estas actuaciones y el despliegue renovable exigen mayores inversiones y abren interrogantes sobre el precio de la energía almacenada y sobre la propia gestión del mercado marginalista, donde aparece un nuevo actor: ni productor ni consumidor, sino “almacenador”.

¿Cuánto cuesta almacenar energía?

En primer lugar, **hay que recuperar las pérdidas energéticas**, es decir, la diferencia entre energía almacenada y energía útil recuperada, que puede situarse entre el 20% y el 30%. Aunque las baterías presentan mayores eficiencias, hay que descontar consumos de climatización y gestión. En hidráulica reversible, incluso con turbinas de velocidad controlable, las eficiencias rondan el 75%.

En segundo lugar, **debe considerarse la amortización de las inversiones** . Un sistema de baterías de 1 MWh requiere, sin contar terreno ni personal, inversiones cercanas a 100.000 €, que se intentan recuperar en unos 10 años. La hidráulica reversible exige inversiones más elevadas, pero con horizontes de amortización mucho más largos, incluso de hasta 100 años, aunque ello requeriría adaptar normativas y concesiones.

Por ejemplo, el proyecto de la Fatarella-Flix prevé una potencia de hasta 1,5 GW y una capacidad de 12,5 GWh con inversiones cercanas a 1.200 millones de euros y unos 20 empleos permanentes. El proyecto de la Baells, con unos 400 millones de inversión, alcanzaría 4,3 GWh y 512 MW de potencia, generando igualmente unos 20 empleos permanentes.

En todos estos casos, la inversión por MWh se sitúa en órdenes similares, aunque las mayores escalas de la hidráulica reversible reducen costes unitarios. Las eficiencias también se mueven en rangos semejantes, 70-80%, pero los periodos de amortización son radicalmente distintos y ello repercute directamente sobre el coste final del MWh almacenado y recuperado.

Consecuentemente, **desde el punto de vista de costes, debería priorizarse la hidráulica reversible como soporte principal del despliegue de las nuevas redes eléctricas** , evitando sobrecostes excesivos que podrían llegar a duplicar el precio final de la electricidad. Las nuevas tecnologías de baterías aumentarán su duración y permitirán amortizaciones más largas, pero continúan lejos de la vida útil de la hidráulica reversible. Además, los costes de algunas nuevas tecnologías no tienden necesariamente a disminuir, sino que en ciertos casos aumentan para absorber amortizaciones pendientes de generaciones anteriores.

El despliegue paralelo de renovables y almacenamiento

En todos los modelos de red futura, **el despliegue de renovables va necesariamente acompañado de almacenamiento para garantizar estabilidad y suministro 24/7** . No tiene sentido disponer de capacidad de almacenamiento si no existe suficiente generación renovable para cubrir simultáneamente el suministro directo y la carga del propio almacenamiento.

Resulta paradójico que territorios como Cataluña, situados entre los últimos lugares en despliegue renovable, ocupen en cambio posiciones destacadas en proyectos de almacenamiento. Los distintos modelos de demanda eléctrica contemplan múltiples curvas de oferta-demanda a lo largo del día, pero todos persiguen la garantía de suministro frente a fluctuaciones del sol o del viento, tanto en horas punta como en horas valle.

Esa garantía exige disponer de suficiente almacenamiento y de decenas de GW de potencia instantánea ante la futura demanda derivada de la electrificación y del reemplazo de fuentes fósiles. Pero no solo importa la potencia: también el tiempo de suministro, las interconexiones disponibles y las nuevas exigencias regulatorias orientadas a evitar futuros apagones parciales o totales. El reto es enorme y la solución dista de ser trivial.

Por ello, tras las revisiones del estado de la red posteriores al gran apagón y en la perspectiva del reemplazo de combustibles fósiles, resulta imprescindible redefinir y actualizar los objetivos del

PNIEC, así como evaluar los efectos económicos de las distintas tecnologías de almacenamiento para diseñar una arquitectura de red que minimice costes.

Nuevo objetivo: energía renovable 24/365

La introducción de renovables ha permitido aumentar el peso de las fuentes sostenibles en el mix eléctrico. Pero **alcanzar los objetivos de 2050 implica entrar plenamente en una fase mucho más compleja de electrificación y descarbonización**, donde el objetivo ya no puede limitarse al simple despliegue renovable.

El reto es inmenso. Cualquier escenario compatible con una economía electrificada y descarbonizada en 2050 exigirá disponer de suficiente energía almacenada, durante el tiempo necesario y apoyada por interconexiones, para asegurar estabilidad, flexibilidad y continuidad de suministro.

Actualmente, el sistema energético utiliza el gas para compensar estas situaciones, con el consiguiente encarecimiento de la energía. Las lecciones aprendidas obligan a valorar adecuadamente los costes reales del almacenamiento y a minimizar su impacto económico futuro.

Hoy por hoy, pese a todas las dificultades de implementación, el despliegue de sistemas basados en hidráulica reversible aparece como la alternativa más eficiente en costes y como la vía más viable para disponer de suficientes GWh distribuidos territorialmente. Estas infraestructuras pueden complementarse con contenedores de baterías, más costosos pero útiles en autoconsumo y comunidades energéticas off-grid.

Joan Ramon Morante es Catedrático de Física en la Universidad de Barcelona y exdirector del IREC (Instituto de Investigación en Energía de Cataluña).

Héctor Santcovsky, sociólogo y politólogo, exprofesor asociado de la Universidad de Barcelona, especializado en desarrollo sostenible.