

Los efectos del almacenamiento de energía renovable en el sistema eléctrico

La rápida expansión de la energía solar y eólica ha transformado en pocos años la matriz eléctrica chilena. No obstante, una parte relevante de esa generación limpia no logra inyectarse al sistema debido a las limitaciones en la capacidad de transmisión. Un estudio de la consultora internacional Ember estimó que solo en 2024 el vertimiento de energías renovables en Chile alcanzó los 5.642 GWh, equivalentes al 6,6% de toda la electricidad generada en el país.

En ese contexto, el almacenamiento de energía en baterías dejó de ser un complemento tecnológico para convertirse en una pieza cada vez más relevante de la infraestructura del sistema eléctrico. En especial teniendo en cuenta que, según la Comisión Nacional de Energía (CNE), hacia fines de 2026 el país debería contar con 2.248 MW de capacidad de almacenamiento, mientras que la Planificación Energética de Largo Plazo del Ministerio de Energía proyecta necesidades adicionales de entre 2 y 2,9 GW hacia 2030.

Aunque su despliegue también está asociado a la reducción de emisiones y a la reactivación de las inversiones en generación de energía, el impacto más inmediato de esta tecnología se está dando en tres dimensiones: la reducción del vertimiento, disminución de costos en el sistema eléctrico y un aporte creciente a la seguridad y estabilidad de la red.

1 Menos vertimiento

El informe de Ember subraya que Chile presenta recortes muy superiores a los de otros países con participaciones similares de energías renovables, lo que suele estar asociado a déficits de infraestructura de transmisión y de almacenamiento.

Para el presidente de la Asociación de Generación Renovable (AGR), Jaime Toledo, los sistemas de almacenamiento en baterías "permiten aprovechar la energía limpia y económica que hoy se está vertiendo por la falta de transmisión y por el exceso de generación renovable en el bloque solar y trasladarla al horario nocturno".

El académico de la Universidad de Chile y director del Centro de Energía ENLACE, Rodrigo Moreno,

En 2024, 5.642 GWh de energías renovables se perdieron, lo que equivale al 6,6% de toda la electricidad generada en el país. En un escenario donde Chile ha avanzado en el impulso a una matriz más limpia, el almacenamiento en baterías comienza a jugar un rol clave para controlar los costos y mejorar la seguridad y la operación del sistema.



indica que "los sistemas de almacenamiento se están cargando mayoritariamente en horas de alta generación renovable y esa energía luego se descarga en horarios de punta y durante la noche, desplazando generación térmica basada en combustibles fósiles".

2 Bajan los precios

El almacenamiento también tiene efecto positivo sobre los costos de operación del sistema eléctrico: al permitir reemplazar la generación térmica en las horas de mayor demanda, las baterías ayudan a reducir el costo marginal y el gasto global del sistema.

De acuerdo con el Estudio de Almacenamiento del Coordinador Eléctrico Nacional (CEN), un despliegue acelerado de estas tec-

nologías podría generar beneficios económicos sistémicos del orden de US\$ 513 millones, equivalentes a un ahorro cercano al 6% en los costos totales del sistema.

"Esto ayudará a reducir el costo global de operación de la red y permitirá que las empresas renovables puedan ofrecer mejores precios a sus clientes", afirma Toledo, recordando además que Chile todavía importa más de US\$ 17 mil millones al año en combustibles fosiles.

Moreno coincide en que el efecto más visible debiera darse en el horario nocturno. "En términos de precios spot es esperable observar presiones a la baja, principalmente durante la noche. Aun así, el efecto neto del almacenamiento debiera traducirse en una disminución relevante del precio promedio de la energía", explica.

3 Seguridad y estabilidad

El almacenamiento aporta a la seguridad y estabilidad del sistema eléctrico, especialmente a través de tecnologías conocidas como grid forming. De acuerdo con un estudio del Centro de Transición Energética (CENTRA) estas soluciones permiten aportar servicios como soporte de frecuencia, control de tensión e inercia sintética, reduciendo la necesidad de recurrir a centrales térmicas.

Toledo explica que los sistemas BESS son fundamentales para seguir avanzando en la transición energética, ya que, por una parte, permiten reducir el funcionamiento forzado de las centrales termoeléctricas que operan por seguridad, cuyo costo anual en 2024 fue de US\$ 252 millones.

El despliegue de este tipo de tecnologías es "clave para la operación futura del sistema eléctrico chileno, especialmente en las nuevas adicio-

nes de capacidad en el norte del país, donde la penetración de renovables es muy alta", remarcó Moreno.

De cara al futuro, el socio director de energIE, Daniel Salazar, plantea que el desafío que presentan los sistemas de almacenamiento es su aporte a escala sistémica. "El rol del almacenamiento como soporte estructural de la estabilidad del sistema todavía debe madurar y probarse a gran escala".

El consultor proyecta que en los próximos años esta tecnología tendrá un desarrollo importante, concentrándose en el norte del país y como solución dirigida a la hibridación de parques solares.

"Esto permitirá avanzar hacia mayores niveles de inserción de energía renovable y en el largo plazo, probablemente a partir de la segunda mitad de la próxima década, los clientes podrán percibir tarifas menores a los niveles actuales", concluye.