

Electro**MOV**

## EN EUROPA Y ESTADOS UNIDOS SE ESTÁ DESARROLLANDO EL RECICLAJE DE BATERÍAS DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS PARA IMPLEMENTAR SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA. EN CHILE, HAY INVESTIGACIONES EN LA MATERIA.

La electromovilidad sigue creciendo en el país, acompañada de una oferta cada vez más amplia y diversa de marcas y modelos. En este contexto de expansión, una de las principales preocupaciones de los distintos actores de la industria para consolidar la adopción masiva de esta tecnología es asegurar la disponibilidad de una infraestructura de carga adecuada.

Sin embargo, tal como ocurre en la industria solar con los paneles fotovoltaicos, en el rubro de la movilidad eléctrica también hay plazos asociados al término de la vida útil de uno de sus principales insumos, como son las baterías de los vehículos eléctricos (VE).

Una solución para el destino de las baterías de VE, que se circunscribe dentro de la economía circular, es su uso para la implementación de sistemas de almacenamiento de energía eléctrica de tipo BESS (Battery Energy Storage System).

Al respecto, Gustavo Hunter, jefe de Movilidad Sostenible de ANAC, explica que “cuando una batería alcanza un umbral de degradación acelerada y ya no es adecuada para la movilidad, se puede considerar darle una segunda vida. Las baterías de vehículos eléctricos pueden ser reutilizadas como sistemas de almacenamiento de energía eléctrica, aplicables tanto en contextos residenciales como industriales. Existen numerosos ejem-

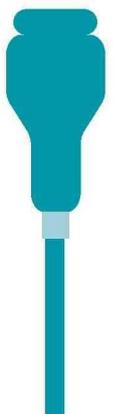


plos en el mundo donde estas baterías se usan para almacenar energía en instalaciones como estadios de fútbol, data center, plantas solares a gran escala u otros”.

Por su parte, Marcelo Matus, investigador de Black Bear Engineering, comenta que esta práctica o “consiste en agrupar varias baterías de vehículos eléctricos para que actúen como un sistema único BESS. Esto implica evaluar según ciertos parámetros de dichas baterías, para categorizarlas y ordenarlas usando un sistema de agregación para ‘rakearlas’ en un container o un rack industrial, que permite conectarlas física y eléctricamente en una unidad autónoma, que para todo efecto es un nuevo BESS”.

### Avances en el mundo

Matus comenta que, a nivel internacional, ya hay regulaciones vigentes y proyectos o





En el Centro de Energía UC se llevan a cabo investigaciones sobre la reutilización de baterías de vehículos eléctricos en su "segunda vida", como las que desarrolla el Prof. Javier Pereda.

## Electro**MOV**

tiva y las implicancias en el marco de la Ley REP", agrega.

Un caso de éxito avanzado en la utilización de baterías de VE en desuso para construir sistemas BESS lo está desarrollando Acciona, en España. Asun Padrós, gerente de Proyectos de Innovación de Acciona Energía, afirma que en 2021 la compañía conectó a red la primera planta de almacenamiento renovable con baterías recicladas de ese país en Tudela (Navarra).

"Desarrollamos un proyecto piloto que consta de un conjunto de cuatro baterías de segunda vida, con una capacidad conjunta de 130 kWh, y que almacenan la energía obtenida a partir de una planta fotovoltaica para inyectarla en la red y analizar su rendimiento y comportamiento. La planta integra baterías de 32 kW/32 kWh procedentes de vehículos Nissan, fruto de un proyecto conjunto con la startup BeePlanet dentro del programa de innovación abierta de Acciona, l'innovation", explica la ejecutiva.

Añade que los sistemas BESS construidos a partir de baterías de VE en desuso, al igual que los de primera vida, son modulares, y por tanto pueden customizarse a diferentes potencias y capacidades. "Adicionalmente a la industria de generación eléctrica, se pueden utilizar a nivel residencial, comercial e industrial, e incluso como sistemas de respaldo o backup en diversos sectores como puede ser el de las telecomunicaciones", detalla Padrós.



**El principal beneficio ambiental es que las baterías en su segunda vida pueden desplazar hasta el doble de CO2 en el sistema eléctrico, comparado con el que desplaza por ahorro de combustible en el VE. Además, permiten reducir el uso de materiales y emisiones en la fabricación de BESS nuevos", Marcelo Matus, investigador de Black Bear Engineering.**

soluciones comerciales conocidas en Estados Unidos (California), Europa y China. "Igualmente, existe mucha investigación de manera global, incluso en países que aún no disponen de un volumen o mercado de baterías de segunda vida, como Chile, donde se está empezando la discusión norma-

### Desafíos regulatorios

Según las estadísticas de ANAC, en Chile a septiembre de 2024 circulan cerca de 9.000 automóviles híbridos enchufables (PHEV) o 100% eléctricos, con menos de ocho años, que suman en total 430 MWh de baterías, la capacidad de una planta de BESS. Por otro

## Electro**MOV**

lado, en la RM hay 2.400 buses eléctricos, que suman en total más de 750 MWh su batería, con una antigüedad menor a seis años.

“Desde el ámbito regulatorio, el Ministerio de Medio Ambiente, a través de la Ley REP, está trabajando en el decreto que establece metas de reciclaje para las baterías de más de 5 kilogramos, lo cual incluye vehículos híbridos, eléctricos, híbridos enchufables y otros de bajas emisiones, pese a que estos aún representan menos del 5% de las ventas totales, algo que podría aplicarse a una realidad que comenzará a ser más común en los próximos 20 a 25 años. Si bien, la intención es anticiparse a la gestión de residuos, esto podría imponer mayores exigen-



FOTO: PREEPIK

Las baterías de los VE finalizan su vida útil cuando les queda alrededor del 70% de capacidad.

cias a los importadores y, en consecuencia, dificultar la venta de estos vehículos que van en línea a las metas de carbono neutralidad y bajas emisiones”, advierte Gustavo Hunter.

El representante de ANAC agrega que esta regulación puede considerarse prematura, ya que no existe claridad sobre cuándo una batería debe ser reciclada y el país carece actualmente de la infraestructura necesaria para el reciclaje masivo eficiente. “Es esencial avanzar en normativas que definan las condiciones de seguridad para



**Desarrollamos un proyecto piloto que consta de un conjunto de cuatro baterías de segunda vida, con una capacidad conjunta de 130 kWh, y que almacenan la energía obtenida a partir de una planta fotovoltaica para inyectarla en la red y analizar su rendimiento y comportamiento”, Asun Padrós, gerente de proyectos de innovación de Acciona Energía**



FOTO: GENTILEZA ACCIONA

**Asun Padrós,**  
gerente de proyectos de innovación de Acciona Energía.



FOTO: GENTILEZA ANAC

**Gustavo Hunter,**  
jefe de Movilidad Sostenible de ANAC.



Las baterías de vehículos eléctricos pueden utilizarse para construir sistemas BESS.



**Para entender el potencial de las baterías en la electromovilidad, es clave saber cuándo una batería debería considerarse para reciclaje. Las baterías de ion-litio son una tecnología madura que lleva años en el mercado, y se utilizan en numerosos dispositivos electrónicos cotidianos”, Gustavo Hunter, jefe de Movilidad Sostenible de ANAC.**



**Marcelo Matus,**  
 investigador de Black Bear Engineering.

estas instalaciones y asegurar que la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) supervise y cumpla estos estándares”, sostiene.

Según Hunter, a diferencia de Chile, otros países están otorgando incentivos para desarrollar

una industria de reciclaje y fomentar estudios sobre la segunda vida de las baterías. “Corfo, por ejemplo, ha impulsado una iniciativa para la reutilización avanzada de baterías de vehículos eléctricos en aplicaciones de almacenamiento estacionario, una propuesta que

ANAC apoya. Además, algunas naciones han avanzado en la creación de un etiquetado que describe las características de las baterías utilizadas en los autos, lo que consideramos un paso en la dirección correcta”, afirma.

### Proyecciones

Respecto a las proyecciones en Chile, Marcelo Matus señala que “si bien, el parque de vehículos eléctricos en Chile aún es incipiente, es importante destacar que en la medida que estas prácticas se lleven a cabo de manera local, se logran estrategias de economía circular eficientes”.

“Considerando que a 2040 tuviésemos en Chile 3 millones de vehículos eléctricos, esto produciría la necesidad de reutilizar cerca de 20 GWh a 2050. Hoy estamos muy lejos de eso, pero dependiendo de la velocidad de adopción, veremos cuánto es el impacto en los próximos años”, añade el investigador.

Según concluye, eso significa que gran parte de las baterías que requiere el sistema eléctrico podrían provenir de la reutilización de VE y que, además, el uso de BESS en otras aplicaciones, como las residenciales, serían bastante comunes. 