

**Aunque es una industria incipiente, su desarrollo podría contribuir a la oferta de litio, níquel, cobalto, manganeso y grafito, esenciales en las baterías de vehículos eléctricos.**

PAULA MONTEBRUNO

Según pronostica la Agencia Internacional de Energía (IEA por su sigla en inglés), uno de cada cinco automóviles nuevos vendidos en 2024 será eléctrico, y la tendencia seguirá en aumento. Por ello, se hace cada vez más esencial la disponibilidad de los minerales que se han denominado como "críticos" para la transición energética. "El litio, el níquel, el cobalto, el manganeso y el grafito son esenciales para el rendimiento de las baterías de estos automóviles. Los elementos de tierras raras son cruciales para los imanes permanentes utilizados en las turbinas eólicas y los motores de los vehículos eléctricos. Las redes eléctricas necesitan grandes cantidades de aluminio y cobre (este último, la piedra angular de todas las tecnologías relacionadas con la electricidad)", señala la IEA en una publicación sobre el tema.

La IEA prevé que la demanda por estos minerales aumente hasta seis veces para 2040, a medida que crece el compromiso global para alcanzar la neutralidad climática. Pero la oferta está lejos de alcanzarla. De acuerdo al informe "Global Critical Minerals Outlook 2024" (del mismo organismo), es vital intensificar los esfuerzos para reciclar, innovar y fomentar cambios de comportamiento que aseguren el suministro de minerales para la transición energética. "Se necesitan unos US\$ 800.000 millones de inversión en minería de aquí a 2040 para encaminarse hacia un escenario de 1,5 °C. Sin una fuerte adopción del reciclaje y la reutilización, los requisitos de capital minero tendrían que ser un tercio más altos", dice el reporte.

El reciclaje crea un abastecimiento secundario de minerales que alivia la presión sobre la producción y ofrece tres beneficios: "complementar los suministros primarios de minerales; mejorar la seguridad del aprovisionamiento para las regiones con limitados recursos naturales (y alta dependencia de importaciones); y mejorar el desempeño ambiental y la gestión de residuos", comentan a "El Mercurio" Yun Young Kim y Tae-Yoon Kim, analistas de la IEA.



A NIVEL GLOBAL

# Reciclaje: una alternativa para aliviar la presión sobre la demanda de minerales críticos

Para 2040, las cantidades recicladas podrían reducir los requisitos de suministro primario de cobre y cobalto en un 30%, y de litio y níquel en un 15%.

"Aunque el reciclaje no eliminaría la necesidad de seguir invirtiendo en nuevos abastecimientos, estimamos que para 2040, las cantidades recicladas podrían reducir los requisitos de suministro primario de cobre y cobalto en un 30%, y de litio y níquel en un 15%. Las ventajas de seguridad del reciclaje pueden ser mucho mayores para las regiones con una mayor implementación de tecnologías de energía limpia debido a las eco-

nomías de escala", agregan los expertos.

En todo caso, el reciclaje aún debe demostrar su viabilidad económica: si es más caro que la extracción y el procesamiento de minerales vírgenes, "dejaría pocos incentivos para que la industria invirtiera y ampliara en esta actividad, en ausencia de políticas de orientación", comentan desde la IEA.

En la última década, la proporción de suministro secundario (reciclado) se ha man-

tenido más o menos estable para minerales como el cobre, el níquel y el litio, lo que podría cambiar. "En 2023 hubo señales de un creciente impulso para el reciclaje de baterías. La capacidad global superó los 300 GWh, de los cuales más del 80% estaba en China, muy por delante de Europa y Estados Unidos, con menos del 2% cada uno. Muchos desarrolladores de tecnología y actores de la industria están buscando posi-

cionarse en el mercado futuro para la gestión de vehículos eléctricos al final de su vida útil, y han anunciado fuertes expansiones de capacidad", indican Yun Young Kim y Tae-Yoon Kim.

El reciclaje podría convertirse así en una ventaja competitiva para las empresas mineras y de metales. Rio Tinto y Glencore —proveedor de materias primas para fabricantes de autos eléctricos— firmaron en 2023 acuerdos para expandir el reciclaje de metales críticos. La británica Altilium está reforzando su negocio de reciclaje de baterías de vehículos eléctricos en Europa, donde la mayoría de las baterías se convierten en una "masa negra" que es enviada a China para su procesamiento.

## APORTES REGULATORIOS

Los países, por su parte, también están avanzando en marcos legales que impulsen la actividad. Por ejemplo, la Ley de Reducción de la Inflación de 2022 de EE.UU. proporciona apoyo a las empresas mineras que extraen y producen metales en ese país en lugar de exportarlos.

Legislaciones similares se están adoptando en Canadá, Reino Unido, India, Australia y China, países con una creciente demanda de materias primas para baterías.

En la Unión Europea (UE) las leyes de Industria de Cero Emisiones Netas y de Materias Primas Críticas, ambas de 2023, apuntan a acelerar la inversión en tecnologías limpias, mejorar la seguridad energética y fortalecer las cadenas de suministro. La UE además se ha propuesto extraer de su territorio el 10% de las materias primas críticas que consume al año, procesar el 40% de esa demanda y reciclar el 25% para 2030.

"En general, los países europeos lideran la industria del reciclaje (volumen per cápita). China también realiza un reciclaje importante, sobre todo de los desechos de la industria minera como relaves", indica Juan Daniel Silva, profesor adjunto del Centro de Minería de la Universidad Católica. Agrega que en Chile existe reciclaje, especialmente en "aleaciones de alto consumo como el acero, cobre, bronce y aluminio; o en metales de alto valor como oro, platino y plata, desde equipos electrónicos. El reciclaje es una tendencia global que seguirá creciendo".

Desde Enami señalan que actualmente no se realiza un reciclaje de extracción de minerales críticos a partir de chatarra u otros, pero no descartan iniciativas a futuro. María Cristina Vallejos, gerenta de Desarrollo y Proyectos de la institución, explica que "en lo que sí está trabajando Enami es en poder levantar el reprocesamiento de nuestros residuos masivos; en eso estamos trabajando en Taltal, tanto para la extracción de tierras raras como en el levantamiento del potencial de nuestros otros relaves", sostiene.

ILUSTRACIÓN: HYPO PHOTOS