



Litio, silicio y cobre: ¿Motores de la energía verde o nueva amenaza ambiental?

Posted on Julio 10, 2025

La transición energética hacia un modelo descarbonizado depende, en gran medida, de un grupo de recursos cuya extracción no está exenta de controversia: los minerales críticos. El litio, el cobre y el silicio son pilares de la revolución tecnológica verde. Sin embargo, su extracción y procesamiento abren un nuevo frente de debate: ¿podemos alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) sin comprometer los ecosistemas y las comunidades locales?

Minerales estratégicos para una energía sostenible

Los minerales críticos son esenciales para las tecnologías limpias:

- El litio es insustituible en las baterías de vehículos eléctricos y sistemas de almacenamiento energético.
- El silicio es la base de los paneles solares fotovoltaicos, tecnología que lidera el crecimiento renovable mundial.
- El cobre permite una transmisión eléctrica eficiente, fundamental para la electrificación de las economías.

Sin ellos, la reducción de emisiones de CO₂ y la lucha contra el cambio climático serían inalcanzables.

El otro lado de la moneda: impactos ambientales y sociales

El problema no es solo geológico o tecnológico, sino ético y medioambiental.

Litio: la paradoja de la electromovilidad

La extracción de litio en salares o minas a cielo abierto, como ocurre en el “Triángulo del Litio” (Bolivia, Argentina, Chile), requiere grandes cantidades de agua en zonas ya áridas. Según la Agencia Internacional de la Energía (IEA), un solo proyecto de litio puede consumir hasta 2 millones de litros de agua por tonelada de litio producida. Esto genera:

- Contaminación de acuíferos y salinización del suelo.
- Conflictos con comunidades indígenas, como ocurre en el altiplano andino.
- Pérdida de biodiversidad y disrupción de ecosistemas.

Cobre: eficiencia eléctrica con huella ecológica

El cobre es fundamental para infraestructuras eléctricas, pero sus minas a gran escala implican:

- Deforestación y destrucción del paisaje.
- Emisión de polvo y metales pesados en ríos y aire.
- Generación de relaves tóxicos, altamente contaminantes.

Por ejemplo, Chuquicamata, una de las mayores minas de cobre en Chile, ha sido señalada por organismos como Human Rights Watch por sus consecuencias sobre la salud y el medio ambiente.

Silicio: una cara oculta del sol

Aunque el silicio es abundante en la corteza terrestre, su purificación para uso solar implica procesos industriales intensivos, como la obtención de polisilicio, que conllevan:

- Elevado consumo energético (a menudo procedente de fuentes fósiles).
- Generación de residuos tóxicos, como el tetraclorosilano.
- Riesgos laborales y de contaminación en países con controles laxos.

La demanda se dispara: ¿estamos preparados?

Según la IEA, para cumplir con el Acuerdo de París, la demanda de minerales críticos podría multiplicarse por seis para 2040. Pero esta carrera genera riesgos de dependencia geopolítica:

- Más del 60 % del litio procede de Australia y Sudamérica.
- China domina el 80 % del procesamiento de silicio.
- El cobre se concentra en pocas regiones, como América Latina y África.

Manuel Moral, profesor de la Universidad Europea, alerta: *“Más que un problema de producción actual, debemos analizar si podemos cubrir la demanda futura con depósitos económicamente viables”*.

¿Hay alternativas más sostenibles?

a) Reciclaje de minerales

Actualmente, menos del 1 % del litio se recicla. Fomentar el reciclaje urbano (urban mining) de baterías y residuos electrónicos podría aliviar la presión extractiva. El cobre y el silicio tienen tasas de recuperación más altas, pero aún insuficientes ante el crecimiento previsto.

b) Tecnologías menos dependientes

Investigaciones avanzan en baterías sin litio, como las de sodio, o en paneles solares orgánicos, que podrían reducir la necesidad de polisilicio.

c) Criterios de minería responsable

El concepto de minería sostenible incluye:

- Evaluaciones de impacto ambiental más estrictas.
- Participación de comunidades locales en las decisiones.
- Compensaciones y planes de restauración ecológica tras el cierre de minas.

La UE, por ejemplo, promueve la Ley de Materias Primas Críticas, que busca una extracción y suministro más sostenible y ético dentro del continente.

¿Avance o contradicción?

La transición energética es necesaria, urgente y deseable. Pero no puede construirse sobre una nueva forma de extractivismo que repita los errores del pasado. Litio, silicio y cobre son claves para un futuro verde, sí, pero debemos preguntarnos:

¿Queremos salvar el planeta a costa de destruir partes de él?

La solución no es renunciar a la descarbonización, sino adoptar un modelo que integre la sostenibilidad ambiental y la justicia social en toda la cadena de valor.

El Maipo/Ambientum