

Sostenibilidad en la transición energética. ¿Es el Litio todavía un cuello de botella para la transición energética?

Natalia Silva Cruz
Colaboradora de la Revista

Más de dos años atrás cubrimos en esta sección la criticidad del litio en la manufactura de baterías para el almacenamiento de energía, especialmente en el contexto del transporte vehicular eléctrico. En dicho momento, concluimos que el obstáculo principal para su obtención y utilización era que el proceso de extracción es muy lento, para ese entonces, se producían menos de 100.000 toneladas anuales, por lo que requeriríamos unos 150 años para alcanzar la depleción total de todas las reservas conocidas a la fecha, de aproximadamente 20 Mt. La siguiente limitante era la cantidad de litio disponible, teóricamente, si todo el litio que extraíamos se utilizara exclusivamente en la fabricación de baterías de vehículos eléctricos, podríamos construir unos 2.500 millones de unidades, que si bien está por encima de la recomendación de la Agencia de Energía Internacional (IEA, por sus siglas en inglés) de 2.000 unidades para tener emisiones netas cero para 2050, cuando se ajusta a la proporción real de litio disponible únicamente para la industria automotriz (aproximadamente un 65%), hablamos de unos 1.600 millones de unidades. Es decir, para 2022, todas las reservas disponibles nos servirían para construir 1.600 millones de vehículos eléctricos en un plazo de 150 años. El panorama sencillamente no era el mejor. Hoy, en 2025, revisaremos si el horizonte ha cambiado, ¿sigue siendo el litio un cuello de botella en la transición energética que se visualiza hoy?

Comencemos con la tasa de extracción. Como era de esperarse, la producción aumentó considerablemente para alinearse con la aceleración de la demanda global, motivada en gran medida por los precios del litio, que alcanzó sus máximos históricos durante 2022-2023. En 2024 se produjeron 240.000 toneladas a nivel mundial¹, una tendencia que continúa al alza. Ahora, es importante recalcar que en los países donde se observaron mayores aumentos fueron Australia y China, donde, al contrario de los otros principales productores, Chile y Argentina, existe

una participación predominante de obtención mediante minería de espodumena y lepidolita. Mientras que en el Triángulo de Litio (Salar de Uyuni en Bolivia, Salar de Atacama en Chile y el Salar del Hombre Muerto en Argentina) el procesamiento del litio en salmuera requiere unos 12 ó 24 meses porque se realiza mediante evaporación, la minería de rocas duras sólo requiere de 3 a 6 meses.

Afortunadamente, hoy tenemos excelentes noticias en este frente, existen técnicas a punto de ser implementadas comercialmente que podrían darle un giro a la producción tradicional, reduciendo los tiempos de procesamiento y minimizando los impactos ambientales al mismo tiempo. Tenemos por ejemplo la Extracción Directa de Litio (DEL, por sus siglas en inglés), mediante la cual se suprime la evaporación de la salmuera puesto que se basa en procesos de adsorción selectiva, intercambio iónico, extracción con solventes u otras tecnologías que atrapan el litio directamente, lo que disminuye enormemente el volumen de agua utilizada, además, el agua de la salmuera se reinyecta al salar, reduciendo el impacto ambiental. Como ya no se utilizan las piscinas de evaporación, el espacio para el tratamiento es muchísimo menor que las tecnologías tradicionales. Lo más relevante es que el tiempo total de obtención se reduce a horas o pocos días, dependiendo de la técnica utilizada. Esta tecnología apenas estaba en etapas de investigación hace unos años, pero hoy ya se ha demostrado con éxito su implementación en salmueras geotérmicas del Lago Salton (Estados Unidos), algunos pilotos en Argentina y Chile, así como de manera integrada en plantas donde se tratan salmueras industriales que se obtienen como subproducto de fracturamiento hidráulico o agua de producción en China.

Y la minería de litio en rocas duras tampoco se está quedando atrás, en estos últimos años han surgido múltiples avances que reducen drásticamente los tiempos de extracción de meses a horas. La Universidad Estatal de Pensilvania acaba de publicar un artículo científico en el que demuestran la extracción efectiva de litio en minutos a bajas temperaturas y sin ácidos². Por otro lado, miembros del *Critical Materials Innovation Hub* del Departamento de Energía de los Estados Unidos están consiguiendo procesados más eficientes a través de la

activación mecanoquímica y tostado salino, reduciendo tiempos y energía necesaria³. También tenemos aportes relevantes desde el sector privado gracias a compañías como Tesla y Medaro Mining, que están en vías de implementación de procesos más rápidos y limpios⁴.

Reservas. Mientras que en 2021 se estimaban unas reservas mundiales de 20 Mt de litio, para 2024 ya totalizan unos 30 Mt. La razón para este incremento es que se adicionaron reservas debido a descubrimientos en países que no estaban entre los que contaban con los mayores volúmenes. Tenemos entre otros a China, que amplió extraordinariamente sus reservas debido a prospecciones del Servicio Geológico Chino en áreas como Qinghai, Xinjiang, Hunan y Sichuan. Científicos del Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS, por sus siglas en inglés) y del Departamento de Energía y Ambiente de Arkansas estimaron en 2024 que la formación *Smackover* contendría entre 5 y 19 millones de toneladas de litio en salmueras⁵. También hubo descubrimientos en India, el gobierno anunció que se identificaron 6 Mt de litio en Reasi.

¹Statista. Mine production of lithium worldwide from 2010 to 2024. <https://www.statista.com/statistics/606684/world-production-of-lithium/>

²Penn State. (2025, May 2). Rapid lithium extraction eliminates use of acid and high heat, scientists report. ScienceDaily. Retrieved July 12, 2025 from www.sciencedaily.com/releases/2025/04/250430141916.htm

³Choudhury, R. New mechanochemical process revolutionizes lithium extraction. Interesting Engineering. April 28, 2025.

⁴Medaro Mining Corp. Medaro's spodumene processing technology achieves greater than 95% lithium recovery from both high- and low-purity spodumene. June 1, 2023.

⁵Choo, L. What To Know About The Massive Lithium Discovery In Arkansas—And What It Means For EVs. Forbes. October 22, 2024.



Natalia Silva (MSc): Geóloga de la Universidad Industrial de Santander, Postgrado en Petroleum Geoscience de la Heriot-Watt University y Máster en Energías Renovables y Sostenibilidad Energética de la Universitat de Barcelona. Su carrera empieza en la minería de esmeraldas en el Cinturón Esmeraldífero Oriental de Colombia y en proyectos mineros de Níquel colombianos. Tiene más de 10 años de experiencia en el sector de hidrocarburos en desarrollo de

yacimientos y geomodelado en cuencas petrolíferas de los Estados Unidos, Colombia, Ecuador y Brasil. Más recientemente, su carrera está enfocada en el aprovechamiento de energías renovables, principalmente de energía solar, ha elaborado proyectos de generación eléctrica a partir de instalaciones fotovoltaicas en Europa y los Estados Unidos.

ensilvacruz@gmail.com