



El sector minero como motor del progreso energético y tecnológico: Desafíos y factores habilitantes para la inversión privada y sostenibilidad

La importancia de los minerales críticos y el rol de latinoamérica

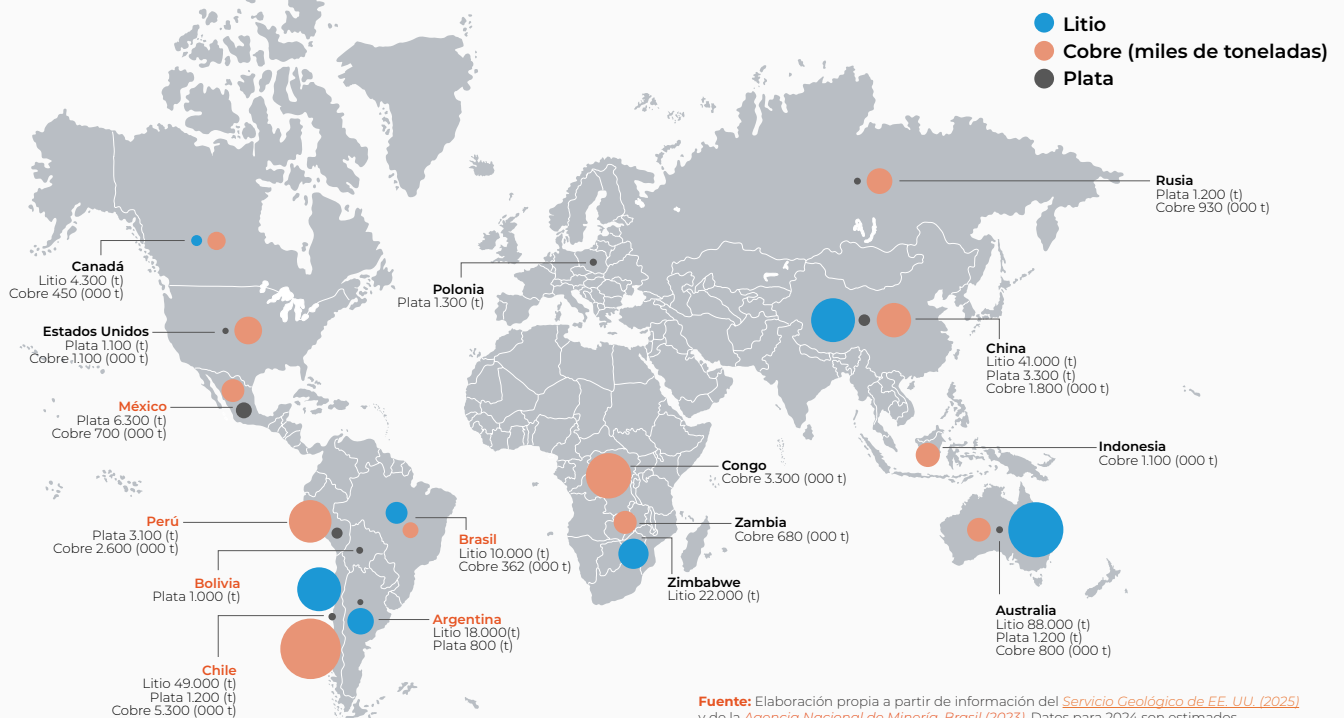
Sin minería, no hay progreso energético ni tecnológico. El sector minero desempeña un papel crucial en el progreso energético y tecnológico, ya que es un proveedor clave de litio, cobre, cobalto y níquel, entre otros materiales críticos. Sin el suministro constante y sostenible de estos recursos, el desarrollo y uso de varias tecnologías, como paneles solares, baterías, robots, y los servicios que recibimos a través de muchos dispositivos electrónicos se verían seriamente comprometidos.

América Latina y el Caribe, una región rica en recursos naturales, es líder mundial en la producción de estas materias primas (Figura 1). La región representa una quinta parte de la producción mundial de oro, estaño, bauxita y zinc, el 13% del hierro y alrededor de una décima parte del plomo y níquel. Chile, Perú, y México representan el 40% de la producción mundial de cobre¹. Chile es el primer productor de cobre y el segundo de litio a nivel mundial². Al mismo tiempo, Chile, Argentina y Bolivia juntos representan más del 60% de los recursos mundiales de litio (Figura 2). En la Cordillera de los Andes se encuentran grandes depósitos minerales, y Perú se posiciona como uno de los principales productores a nivel mundial de cobre, plata, zinc y estaño³. Brasil produce 91% del niobio mundial⁴ y otros países de la región cuentan con recursos minerales de interés para los mercados globales⁵.

- El sector minero es fundamental para proporcionar materiales críticos necesarios para el progreso energético y tecnológico.
- Es crucial superar desafíos relacionados con la degradación ambiental y la transparencia en la gestión de ingresos.
La adopción de nuevas tecnologías y la digitalización son esenciales para minimizar el impacto ambiental y mejorar la eficiencia operativa en el sector extractivo.
- La inversión privada en el sector minero depende de un marco regulatorio claro, mecanismos de transparencia y rendición de cuentas, incentivos fiscales y financieros, y acceso a tecnología y conocimiento.



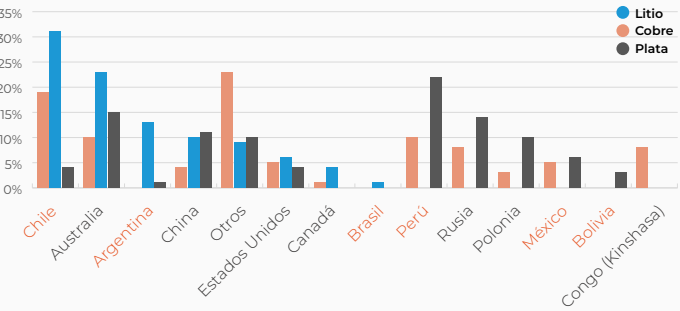
Figura 1: Principales productores mineros globales de litio, cobre y plata⁶
(2024, toneladas métricas)



Fuente: Elaboración propia a partir de información del [Servicio Geológico de EE. UU. \(2025\)](#) y de la [Agencia Nacional de Minería, Brasil \(2023\)](#). Datos para 2024 son estimados.

1. JPMorgan, 2024.
2. Consejo Minero, 2024.
3. La República, 2024. Min. Energía y Minas, Perú, 2019.
4. USGS, 2025.
5. Mongabay, 2024; JPMorgan, 2024; USGS, 2025.
6. La plata tiene un papel esencial en la fabricación de paneles solares y en diversas aplicaciones industriales. Además, Latinoamérica cuenta con una producción significativa de este mineral. Aunque algunos países la consideran un mineral crítico, otros no la incluyen en sus listas de minerales críticos.

Figura 2: Participación en reservas mundiales de cobre, litio o plata (%)



Fuente: Elaboración propia a partir de información del Servicio Geológico de EE.UU. (2025), con datos 2024.
Nota: Bolivia tiene recursos de litio estimados en 23 millones de toneladas. Las reservas tienen una viabilidad actual o futura (Definiciones en: [USGS, 2024](#)).

La región enfrenta obstáculos significativos, como la falta de infraestructura adecuada y la necesidad de mayores inversiones para aumentar la producción y exportación de minerales críticos como el litio y el cobre. Superar estos desafíos y buscar alianzas estratégicas puede posicionar a la región para suplir la creciente necesidad de estos recursos. En efecto, la sola disponibilidad de los recursos no garantiza la existencia de condiciones adecuadas para su explotación responsable ni la generación de beneficios compartidos en torno a la actividad. La movilización de esfuerzos de fortalecimiento institucional y la mejora de los servicios de infraestructura en regiones mineras es un catalizador de las inversiones privadas.

La creciente demanda de minerales críticos ha llevado a la creación de listas basadas en su relevancia y función esencial para la seguridad económica y nacional, como las elaboradas por Estados Unidos y la Unión Europea. Esto puede llevar al desarrollo de regulaciones y a la movilización de recursos para incentivar la producción de estos materiales críticos^{7, 8}, y acelerar proyectos estratégicos. Aunque algunos de los recursos que se encuentran en América Latina y el Caribe no están en estas listas de minerales críticos, la región tiene el potencial de convertirse en un proveedor clave para países cercanos y/o aliados.

La abundancia en recursos y la creciente demanda de estos presenta una oportunidad a abordar con responsabilidad, aprovechando capital humano local y desarrollos tecnológicos. La región tiene ventajas comparativas y puede aprovechar los desarrollos tecnológicos que se mencionan a continuación. Adoptar prácticas responsables y sostenibles, desde el comienzo hasta finalizar las operaciones, no solo impulsará el desarrollo económico local, sino que también garantizará la protección del medio ambiente y el bienestar de las comunidades.

Desarrollos tecnológicos

La innovación en técnicas de extracción y procesamiento puede reducir el impacto ambiental que normalmente ha estado asociado al sector extractivo. Estos impactos han incluido la degradación del suelo, la contaminación de recursos hídricos, y la contaminación ambiental, en general. Entre las innovaciones más destacadas en el sector se encuentran el desarrollo de métodos de minería más eficientes y menos invasivos, como la minería subterránea automatizada; el uso de drones para la exploración; la implementación de prácticas de economía circular para reutilizar materiales; y el uso más eficiente de recursos como el agua y la energía.

La digitalización en el sector extractivo también ofrece múltiples beneficios económicos, ambientales y sociales. La adopción de tecnologías digitales, como la automatización, el uso de datos en tiempo real y la inteligencia artificial, mejora la eficiencia operativa, reduce costos y minimiza el impacto ambiental. El uso de estas tecnologías en el sector extractivo permite una mejor gestión de los recursos, al optimizar el uso del agua y la energía, y reducir las emisiones. Adicionalmente, la digitalización facilita la transparencia y la trazabilidad en la cadena de suministro y el monitoreo social de las operaciones, lo que fortalece la confianza de la comunidad y fortalece la licencia social para operar.

El sector privado juega un papel crucial en la innovación, el desarrollo y la implementación de nuevas tecnologías en el sector extractivo. Las empresas mineras están comenzando a liderar la implementación de soluciones digitales para mejorar la productividad y sostenibilidad de sus operaciones.

Desafíos

El sector extractivo presenta varios desafíos que se pueden abordar tomando en cuenta las lecciones aprendidas a lo largo de los años. La experiencia del Grupo BID, que ha apoyado esfuerzos integrales de reforma y modernización institucional, protección ambiental, así como el diseño y la construcción de importantes proyectos de energía, agua, transporte e infraestructura urbana, demuestra que muchos de estos desafíos no son exclusivos del sector minero y que, por lo tanto, requieren enfoques intersectoriales.

La gestión de conflictos es uno de los desafíos más apremiantes que se necesita abordar para asegurar que la minería beneficie tanto a las comunidades como a la economía local. Para ello, se necesitan estrategias proactivas que anticipen y aborden problemas en el diseño y ejecución, consideren a todos los actores involucrados promuevan procesos de consulta, y fortalezcan las capacidades institucionales para una gestión sistémica de los posibles conflictos. Además, se debe establecer un diálogo intercultural sólido entre el gobierno, las empresas y las comunidades que promueva relaciones basadas en la confianza y la colaboración en la toma de decisiones. La participación comunitaria puede transformar los conflictos en oportunidades de desarrollo. Esta transformación también requiere del desarrollo de capacidades y de la ejecución de programas de educación para las comunidades locales.

Las preocupaciones sobre la distribución de los ingresos generados por el sector extractivo constituyen un desafío adicional para lograr y mantener la licencia social para operar. Es fundamental, por lo tanto, establecer reglas claras y justas para la distribución de los beneficios económicos. Los ingresos y las regalías de la minería pueden invertirse en mejoras para el entorno comunitario, como carreteras, energía, escuelas y hospitales⁹. El aprovechamiento inteligente de los recursos generados por la minería puede acelerar nuevas soluciones para cerrar las brechas de desarrollo en el territorio y fortalecer las economías nacionales y regionales.

La gobernanza y transparencia también son áreas críticas para mejorar la regulación fiscal y ambiental, evitar la corrupción y asegurar una gestión responsable. El BID trabaja con varios gobiernos nacionales, estatales y regionales para mejorar su normativa, optimizar procesos administrativos y sistemas de monitoreo y auditoría del sector. El fortalecimiento de las capacidades técnicas y la adopción de nuevas tecnologías permite aumentar la eficiencia en la gestión, la confianza pública en el sector, y su desempeño económico y socioambiental.



7. [USGS, 2022](#).
8. [USCRS, 2024](#).
9. [BID, 2024](#).



Buenas prácticas y fortalecimiento de cadenas de valor

Adoptar buenas prácticas y estándares internacionales es esencial para impulsar la sostenibilidad. El análisis comparativo de políticas públicas y estándares industriales para la minería verde en América Latina y el Caribe¹⁰ identifica oportunidades para mejorar las normativas locales y nacionales, alineándolas con los estándares globales. Esto incluye la actualización de regulaciones ambientales para incorporar criterios más estrictos de protección ambiental; la implementación de sistemas de monitoreo y reporte más transparentes; y la adopción de estándares industriales avanzados. La implementación de estas medidas, y el desarrollo de las capacidades de implementación, facilitan la integración de mecanismos de fiscalización y la participación de las comunidades locales en la toma de decisiones.

Es importante avanzar en el desarrollo de cadenas globales de valor, cadenas de suministro y servicios locales y evitar una dependencia excesiva en el sector extractivo¹¹. Los sectores público y privado tienen un papel crucial para robustecer las cadenas de valor, incluyendo el fortalecimiento de instituciones a nivel subnacional para favorecer inversiones locales, la expansión de oportunidades comerciales para las empresas locales, la transferencia de tecnología y conocimientos de las grandes empresas y el impulso de iniciativas de responsabilidad social corporativa. Los encadenamientos con proveedores y servicios que suministran insumos y equipos, y los relacionados con industrias que utilizan los minerales extraídos, benefician a empresas de construcción, logística, y servicios, promoviendo el desarrollo de tecnologías adicionales fomentando el empleo y el consumo, generando impuestos, y contribuyendo al desarrollo local y regional¹². La diversificación económica es fundamental para el desarrollo integral de los territorios de forma sostenible, desde el inicio hasta el cierre de las actividades.

La extracción minera y sus cadenas de valor abren oportunidades de negocio y de mayor inversión. Estas actividades requieren de infraestructura vial y logística para el acceso, energía y agua, lo que a su vez impulsa el desarrollo de servicios asociados y crea empleos directos e indirectos. La construcción de carreteras y puentes, por ejemplo, es esencial para transportar minerales desde las minas hasta los puertos de exportación. Además, las operaciones mineras requieren un suministro constante de energía y agua para procesar minerales. En Perú y Brasil, empresas mineras están invirtiendo en energía renovable para reducir costos y minimizar el impacto ambiental. En regiones áridas, como el norte de Chile, las empresas mineras están desarrollando plantas desalinizadoras para asegurar un suministro sostenible de agua. BID Invest, el brazo privado del Grupo BID ha facilitado el financiamiento para proveer este tipo de servicios de infraestructura a las operaciones mineras, como energía solar en Brasil¹³.

El Grupo BID puede promover políticas industriales nuevas y más inteligentes y la colaboración público-privada. BID Invest cuenta con una serie de productos y herramientas que pueden beneficiar los proyectos del sector extractivo y sus cadenas de valor. BID Invest puede desempeñar un papel importante en el financiamiento de nuevos clústeres industriales de valor agregado en ALC. En particular, BID Invest tiene la capacidad financiera y el reconocimiento del mercado para liderar el financiamiento de proyectos complejos. BID Invest cuenta con una amplia gama de productos financieros y una sólida plataforma de movilización, incluidos préstamos A/B, bonos B, mercados de capital, soluciones de financiamiento comercial y de cadena de suministro, e instrumentos de capital y cuasi capital. Algunos de estos productos pueden ayudar a reducir el riesgo de los proyectos para una mayor movilización de recursos locales e internacionales que no estarían disponibles sin la participación de BID Invest. Adicionalmente, BID Invest cuenta con los mejores estándares de salvaguardas ambientales, sociales y de gobernanza que brindarán un sello de aprobación a los proyectos financiados. Además, BID Invest cuenta con una amplia gama de soluciones, como el factoraje inverso¹⁴, que puede beneficiar la cadena de suministro de los proyectos extractivos y las MIPYMES. BID Invest también brinda servicios de asesoría que permitiría a los proyectos maximizar el impacto positivo para hacer que los proyectos mineros sean más inclusivos y sostenibles.



10. [BID, 2023](#).

11. [BID, 2023](#).

12. [Ibid.](#)

13. [BID Invest, 2021](#).

14. [BID Invest, 2022](#).

Factores habilitantes para la inversión sostenible del sector privado

Para asegurar una inversión sostenible en el sector minero, es fundamental considerar una serie de factores habilitantes que pueden fomentar un entorno favorable para el desarrollo de proyectos. A continuación, se presentan algunos de los elementos clave que pueden impulsar la inversión privada y garantizar la sostenibilidad en el sector.

- 1 Políticas públicas y regulaciones claras.** La existencia de un marco regulatorio estable y predecible es crucial para atraer inversiones. Es necesario impulsar políticas industriales verdes para guiar la transformación de los sectores productivos y extractivos¹⁵ y para asegurar que se respete el medio ambiente y se tomen en cuenta medidas de eficiencia en el uso de recursos y de protección social.
- 2 Mecanismos de transparencia y rendición de cuentas.** La adopción de estándares internacionales de transparencia y la divulgación de información a lo largo de la cadena de valor del sector extractivo son esenciales para fomentar un entorno de inversión más seguro y confiable¹⁶. Por ejemplo, la Iniciativa para la Transparencia en las Industrias Extractivas (EITI) promueve la transparencia, el buen gobierno y la rendición de cuentas sobre el uso de los ingresos provenientes del petróleo, el gas y la minería en los países ricos en recursos naturales¹⁷. Además, la implementación de tecnologías emergentes como blockchain puede mejorar la transparencia en la cadena de suministro, asegurando que los minerales sean extraídos y comercializados de manera ética y sostenible¹⁸. La rendición de cuentas debe basarse en prácticas corporativas que adopten políticas anticorrupción y estándares de integridad empresarial.
- 3 Incentivos fiscales y financieros.** Ofrecer un régimen fiscal competitivo y financiamiento, junto con esquemas de regalías que promuevan la inversión y compensen de manera integral a las regiones mineras, puede motivar a las empresas a invertir en tecnologías limpias y prácticas sostenibles, sin exceder en beneficios y con plazos para reevaluarlos¹⁹.
- 4 Sostenibilidad y manejo ambiental y social.** Identificar y gestionar los impactos ambientales y sociales, empleando la jerarquía de mitigación y analizando la capacidad asimilativa del entorno para evitar la sobreexplotación. Asimismo, asumir la capacidad y responsabilidad de llevar a cabo el cierre responsable de las operaciones.
- 5 Colaboración público-privada.** Fomentar alianzas entre el sector público y privado puede ayudar a compartir riesgos y beneficios, y a desarrollar proyectos de manera más eficiente y sostenible.
- 6 Acceso a tecnología y conocimiento.** Facilitar el acceso a tecnologías avanzadas y promover la transferencia de conocimiento es esencial para mejorar la eficiencia y sostenibilidad de las operaciones extractivas^{20, 21}.
- 7 Desarrollo de capacidades locales.** Invertir en la formación de la fuerza laboral local genera beneficios compartidos, tanto para la comunidad como para la empresa, al fortalecer la ejecución y la aceptación social de los proyectos extractivos. La capacitación en áreas cruciales como el monitoreo y la evaluación asegura además una gestión más eficiente y responsable de los recursos.

Conclusiones

El sector minero desempeña un papel crucial en el progreso energético y tecnológico, proporcionando materiales esenciales para el desarrollo de tecnologías avanzadas. América Latina y el Caribe, con sus amplios recursos, puede convertirse en un motor clave para estos procesos, siempre que supere desafíos relacionados con la degradación ambiental, la integración social y la transparencia en la gestión de ingresos.

La innovación tecnológica y la digitalización, la atracción de la inversión privada, y alianzas con gobiernos y comunidades locales, ayudarán a que la explotación y el desarrollo de cadenas globales de valor, cadenas de suministro y servicios locales, se realicen equilibrando la protección ambiental y el bienestar comunitario, asegurando una distribución justa y sostenible de los beneficios mineros.

El Grupo BID continuará colaborando con gobiernos y clientes del sector privado para asegurar una gestión responsable y sostenible. El apoyo buscará incrementar la gobernanza y la transparencia, fortalecer la capacidad de las empresas, mejorar la productividad y calidad, reducir la huella de carbono y generar un impacto social positivo y significativo.



Información adicional

Autores: Adriana M. Valencia J., Daniela Valdivia Llerena, Rodrigo Navas, Martín Walter.

Editora: Norah Sullivan.

Agradecimientos: Se agradece las contribuciones de María Cecilia Acevedo; Andrés Afanador; Gian Franco Carassale; Marta Gutierrez F.; Osmel E. Manzano; y Juan Carlos Paez Zamora.

Para más información, contactar con: adrianava@iadb.org

Este DEBrief resume los desafíos y factores habilitantes para propiciar inversiones del sector privado en la extracción sostenible de minerales críticos para el progreso energético y tecnológico, resaltando puntos claves de publicaciones recientes del BID como [El Sector Extractivo como Palanca para la Transformación Productiva](#) (2023); [Minería verde en América Latina y el Caribe: análisis comparativo de políticas públicas y estándares industriales para impulsar la sustentabilidad en minería](#) (2023); y [Atención a la conflictividad minera en América Latina y el Caribe: Una guía para la acción](#) (2024), entre otros.

Fotografías: Shutterstock

Las ideas expresadas aquí pertenecen a los autores y no refleja necesariamente las opiniones del Grupo BID, de sus respectivos directorios o de los países que representan.

15. BID, 2024.

16. BID, 2019.

17. La EITI es un esfuerzo de colaboración público-privada que involucra a gobiernos, empresas y sociedad civil para mejorar la gobernanza y la gestión de los recursos naturales.

18. Mining World, 2024.

19. Algunos países han optado por ofrecer exenciones de impuestos para las exportaciones, menores costos de financiamiento y tasas reducidas del impuesto sobre la renta (Vieira do Prado and Moerenhout, 2024). En cuanto al establecimiento del régimen fiscal y la carga tributaria, la clave está en tener un diseño óptimo y apropiado que tome en cuenta la geología del país y del proyecto. Este diseño debe estar orientado a extraer los recursos de manera eficaz y permitir un flujo apropiado de rentas para el gobierno (BID, Davis, y Smith, 2020).

20. BID, 2021.

21. BID, 2021.