

Sistema Integrado de Gestión Minera (SIGMI)

1 | Objetivo

Modernizar la capacidad del Estado chileno para fiscalizar, verificar y controlar todo el ciclo de explotación minera, desde la producción hasta la exportación, garantizando la trazabilidad, legitimidad fiscal y sostenibilidad ambiental.

2 | Metas

- Para los años 2026 y 2027, se implementan los módulos iniciales de la plataforma digital interoperable, conectando al menos al 50% de las instituciones clave del Estado. Se trazan los primeros lotes de concentrado con seguimiento digital completo y se generan alertas automáticas por inconsistencias entre datos privados y públicos. Se definen los primeros estándares mínimos de valorización y se habilitan esquemas de auditoría comparativa.
- Para el año 2028, el sistema digital logra integración plena entre el Servicio Nacional de Aduanas, SERNAGEOMIN, COCHILCO, SMA y DGA, con interoperabilidad en tiempo real. Más del 80% de los lotes exportados cuentan con trazabilidad completa, y al menos el 50% han sido verificados por análisis estatales. La red de laboratorios públicos se expande a cinco macrozonas mineras, mientras se reduce progresivamente la brecha entre análisis privados y públicos.
- Para los años 2029 y 2030, el SIGMI alcanza su madurez institucional y tecnológica, con más del 90% de los concentrados trazados digitalmente y verificados con control cruzado. Las diferencias entre valor declarado y valor de mercado internacional se reducen a menos del 2,5%, y la recaudación fiscal por valorización aumenta significativamente.

3 | Métricas

- Alcanzar el 100% de organismos públicos clave (Servicio Nacional de Aduanas, SERNAGEOMIN, COCHILCO, SMA y DGA) integrados en el sistema.
- Al menos 10% de fiscalizaciones por alerta automática de inconsistencias entre datos reportados.
- Al menos un laboratorio operativo con acreditación vigente en norma de competencia técnica por macrozona minera.
- Alcanzar el 50% del volumen total de concentrados exportados que ha sido validado por al menos un análisis estatal.
- Alcanzar 10 proyectos con certificación estatal o auditoría externa que pruebe valoración previa a exportación en 5 años.
- Disminuir a menos de 3% la diferencia promedio entre valor declarado y valor de mercado internacional de concentrados

4 | Contexto

Chile, como principal productor mundial de cobre y litio, enfrenta un desafío crítico en la gobernanza de sus recursos minerales estratégicos. A pesar de su importancia económica —la minería aporta el 11,7% del PIB nacional (Banco Central, 2024) y alrededor del 50% de

las exportaciones (SUBREI, 2024)—, persisten brechas regulatorias que limitan la capacidad del Estado para capturar el valor integral de estos recursos, garantizar su explotación sostenible y prevenir prácticas como la subvaloración de concentrados en exportaciones.

La actual normativa minera —basada en el Código de Minería de 1983 y leyes sectoriales dispersas— no ha sido actualizada para responder a las complejidades del siglo XXI, como la creciente demanda de trazabilidad, estándares ambientales y participación comunitaria. Por ejemplo, el sistema de concesiones no considera criterios de sostenibilidad hídrica o energética en zonas con estrés ambiental, como Atacama o Antofagasta, donde la minería compete con comunidades y ecosistemas por recursos escasos.

A esto se suma una fragmentación institucional: la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), el Servicio Nacional de Geología y Minería (Sernageomin) y la Dirección General de Aduanas operan con sistemas desconectados, sin plataformas integradas para cruzar datos en tiempo real.

La urgencia de modernizar este marco se acentúa con la transición energética global. Minerales como el litio, cobre y tierras raras son claves para tecnologías limpias, pero su explotación debe equilibrar competitividad con responsabilidad socioambiental. Sin una reforma estructural, el país podría perder oportunidades para agregar valor localmente — como la fabricación de baterías— y enfrentar mayores presiones internacionales por estándares ESG (Ambientales, Sociales y de Gobernanza).

En este escenario, fortalecer la capacidad regulatoria del Estado mediante un sistema integrado de gestión minera se vuelve prioritario. Esto requiere no solo modernizar el modelo de exportaciones, sino también actualizar concesiones, fortalecer laboratorios y crear incentivos para capturar valor en eslabones estratégicos de la cadena. Experiencias como las implementadas en regiones mineras de Australia, particularmente en Western Australia (MINEDEX, Mineral Titles Online) y Queensland (Online Services for mining resources), demuestran la viabilidad y utilidad de este enfoque distribuido, digital y orientado a la trazabilidad.

5 | Intervención

El SIGMI tiene como objetivo dotar al Estado chileno de una herramienta digital moderna, interoperable y técnicamente robusta que permita fiscalizar, verificar y controlar de forma eficaz todo el ciclo de la actividad minera, desde la producción hasta la exportación. Esta plataforma busca superar las actuales brechas institucionales mediante el intercambio automatizado y en tiempo real de información entre organismos como el Servicio Nacional de Aduanas, SERNAGEOMIN, COCHILCO, la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y la Dirección General de Aguas (DGA).

El diseño se fundamenta en un principio clave recogido por la OCDE: la trazabilidad, la coordinación interinstitucional y la digitalización del sector extractivo son pilares esenciales para una gobernanza moderna y sostenible de los recursos naturales (OCDE, 2024). Experiencias internacionales como las de Australia muestran que es posible implementar sistemas integrados que refuercen el control tributario y ambiental sin menoscabar el dinamismo económico del sector (OCDE, 2023). La OCDE destaca, además, que plataformas interoperables y procesos estandarizados permiten reducir la evasión,

aumentar la recaudación fiscal y fortalecer la legitimidad del sector extractivo frente a la ciudadanía y los mercados internacionales (OCDE *Due Diligence Guidance*, 2021).

Este instrumento contempla tres ejes principales:

- **Modernización de la fiscalización aduanera**, con módulos especializados interoperables, que integren datos de producción, análisis mineralógico, contratos de venta y precios internacionales, asegurando trazabilidad, control fiscal y transparencia pública en tiempo real.
- **Fortalecimiento de las capacidades técnicas del Estado**, mediante una red nacional de laboratorios públicos con certificación internacional y cobertura territorial, que aseguren control independiente sobre calidad y composición, fortaleciendo la transparencia y capacidad de fiscalización del Estado.
- **Captura de valor desde los concentrados**, mediante incentivos regulatorios y económicos que fomenten el procesamiento local, establezcan estándares mínimos de recuperación y aseguren la trazabilidad de subproductos estratégicos como el litio, el cobalto y las tierras raras, sin comprometer la competitividad internacional del sector.

A) Plataforma digital integrada para la fiscalización y control aduanero

El eje central del sistema propuesto es una plataforma digital interoperable que permita el seguimiento y fiscalización de cada lote de mineral desde su punto de extracción hasta la exportación. Esta infraestructura tecnológica debe integrar información crítica – producción, transporte, análisis mineralógico, contratos de venta y datos aduaneros– y ser accesible por organismos públicos como SERNAGEOMIN, Servicio Nacional de Aduanas, Cochilco y la SMA bajo un modelo de gobernanza compartida.

El diseño debe basarse en estándares abiertos de intercambio de datos, garantizar trazabilidad documental y contar con mecanismos de alertas automáticas ante inconsistencias, como diferencias entre lo declarado por las empresas y lo efectivamente exportado. Se requerirá una arquitectura que combine ciberseguridad avanzada, protocolos de autenticación digital y registro seguro de auditoría.

La plataforma debe permitir visualizar el recorrido completo de los concentrados: desde la faena de origen y el tonelaje hasta el análisis químico, el comprador internacional y el valor declarado. La OCDE destaca que este tipo de sistemas, cuando son integrados e interoperables, no solo mejoran la eficiencia fiscalizadora, sino que también fortalecen la transparencia y reducen los riesgos de evasión o subdeclaración (OCDE, 2023).

B) Verificación independiente a través de laboratorios públicos acreditados

Un componente clave del sistema es el fortalecimiento y articulación de una red nacional de laboratorios públicos especializados en análisis mineralógicos, operando bajo la norma internacional ISO/IEC 17025 y coordinados con los organismos fiscalizadores del Estado. Esta red debe contar con instrumentación analítica avanzada, incluyendo espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente (ICP-MS), difracción de rayos X y otras técnicas que aseguren un análisis detallado y preciso de los concentrados exportados.

En la actualidad, la composición mineralógica y el contenido de elementos de valor en los concentrados suele ser determinada a partir de informes proporcionados por las propias empresas mineras, lo que limita la capacidad de verificación autónoma del Estado. Contar con laboratorios públicos acreditados permitiría validar de forma independiente la calidad, composición y valorización de subproductos estratégicos como el renio, el cobalto, el molibdeno o las tierras raras. Esto es fundamental para reducir el riesgo de subvaloración sistemática de exportaciones, fortalecer el cálculo del royalty minero y otros tributos, y promover una mayor captura de valor por parte del país.

La OCDE ha subrayado la importancia de desarrollar capacidades técnicas estatales para no depender exclusivamente de información proporcionada por actores privados, especialmente en sectores extractivos donde los márgenes de valorización pueden ser altos y difíciles de fiscalizar (OCDE, 2021).

C) Captura de valor desde concentrados mediante mecanismos verificables y orientados a desempeño

El tercer eje del sistema propone fortalecer la captura de valor económico desde los concentrados exportados, particularmente a través de incentivos y estándares que promuevan una valoración más justa y transparente de los subproductos minerales contenidos en ellos. Esta estrategia busca corregir las asimetrías de información entre empresas exportadoras y el Estado, especialmente en lo relativo a elementos de alto valor comercial —como el renio, el molibdeno, el cobalto o tierras raras— que muchas veces son subdeclarados o no valorizados adecuadamente.

Entre los instrumentos posibles se consideran:

- **Incentivos tributarios** condicionados al cumplimiento verificable de parámetros de valorización y recuperación de metales secundarios.
- **Estándares mínimos de valorización** por tipo de concentrado, basados en benchmarking internacional y sujetos a actualización técnica periódica.
- **Esquemas de certificación diferenciada** para proyectos que integren etapas de preprocesamiento o separación avanzada dentro del país.
- **Auditorías automatizadas y sanciones proporcionales** en casos de subdeclaración sistemática detectada mediante análisis comparativo entre informes privados y resultados de laboratorios públicos.

La experiencia comparada —recogida por organismos como la OCDE— demuestra que cuando los Estados disponen de información técnica verificable y sistemas de fiscalización independientes, es posible implementar mecanismos que fomentan una mayor captura de valor sin desincentivar la inversión ni distorsionar el mercado. En el contexto chileno, esto se traduciría en una estructura tributaria más justa, nuevos encadenamientos industriales y una mejor inserción internacional frente a las exigencias emergentes de trazabilidad, sostenibilidad y responsabilidad corporativa en mercados estratégicos.

6 | Resultados e impacto esperado

Entre 2026 y 2027, el proceso de implementación se centrará en la habilitación técnica e institucional del sistema. Durante esta etapa, se desarrollará la plataforma digital central, con énfasis en garantizar su interoperabilidad con organismos clave como Servicio

Nacional de Aduanas, SERNAGEOMIN, Cochilco, SMA y DGA. Se avanzará en conectar al menos al 50% de estos actores y en trazar digitalmente los primeros lotes de concentrado desde su extracción hasta el punto de embarque. Paralelamente, se acreditará al menos un laboratorio público bajo la norma ISO/IEC 17025 y se iniciarán los primeros análisis paralelos a los entregados por empresas privadas, permitiendo identificar márgenes de discrepancia y establecer una línea base verificable. Se proyecta que en este periodo el sistema ya esté generando alertas automáticas y promoviendo rectificaciones tributarias iniciales.

Durante los años 2028, el sistema alcanzará su fase de consolidación operativa. Se completará la integración del 60% de las instituciones estatales al sistema, y se proyecta que el 80% de los lotes de concentrado exportados cuenten con trazabilidad completa. Se expandirá la red de laboratorios públicos a al menos cinco instalaciones estratégicamente distribuidas, cubriendo las principales macrozonas mineras del país. En este periodo, se estima que el 50% de las exportaciones serán verificadas por análisis mineralógicos independientes, y que las diferencias entre análisis públicos y privados se habrán reducido significativamente. Además, comenzarán a operar mecanismos de incentivos fiscales para proyectos que incorporen etapas de preprocesamiento local, junto con estándares técnicos de valorización mínima por tipo de concentrado, apoyados por certificaciones estatales diferenciadas.

Entre los años 2029 y 2030, el sistema debería alcanzar su madurez plena. Se espera que al menos el 95% de los lotes estén trazados digitalmente, y que los procesos de verificación técnica y tributaria operen de manera automatizada y con baja latencia. La red de laboratorios públicos tendrá cobertura nacional y estará plenamente integrada al sistema digital, lo que permitirá realizar auditorías cruzadas en tiempo real. Las brechas de valorización se habrán reducido a menos del 2,5%, lo que permitirá maximizar la recaudación tributaria vinculada al royalty y otros impuestos específicos. Además, se proyecta que al menos el 70% de los concentrados exportados declaren formalmente metales secundarios y que el país cuente con más de una decena de proyectos certificados por su capacidad de valorización previa a la exportación. Esta infraestructura institucional y tecnológica posicionará a Chile como un referente internacional en trazabilidad minera y gobernanza de recursos estratégicos.

7 | Desafíos

La fiscalización minera en Chile enfrenta una fragmentación institucional crítica: organismos como SERNAGEOMIN, el Servicio Nacional de Aduanas, COCHILCO, la SMA y la DGA operan de manera desconectada, sin una plataforma interoperable que permita el cruce de datos en tiempo real. Esta dispersión genera riesgos de inconsistencias, subdeclaraciones y pérdidas de valor para el Estado. Además, el país depende de informes privados para valorar los concentrados exportados, sin contar con una red pública de laboratorios acreditados que permita verificar de forma autónoma la calidad, composición y valorización de minerales estratégicos como el renio, el cobalto o el molibdeno. La falta de estándares técnicos mínimos de valorización agrava esta situación, permitiendo la sistemática subvaloración de subproductos que deberían fortalecer la recaudación fiscal y la industrialización local.

Esta debilidad estructural expone al país a riesgos de opacidad, pérdida de legitimidad del sector minero y vulnerabilidad frente a exigencias internacionales cada vez más estrictas

en trazabilidad, sostenibilidad y gobernanza de minerales críticos. Mantener un sistema basado en declaraciones unilaterales, con baja fiscalización técnica y escasa trazabilidad efectiva, no solo amenaza los ingresos fiscales y la equidad tributaria, sino también la posición estratégica de Chile como proveedor confiable en la transición energética global. Modernizar el control minero es, hoy, una cuestión de competitividad internacional y de soberanía económica.

8 | Proyecciones

El Sistema Integrado de Gestión Minera representa una apuesta estratégica por modernizar la gobernanza minera en Chile, fortaleciendo las capacidades del Estado para fiscalizar, verificar y capturar valor de forma transparente y eficaz. A través de una plataforma digital interoperable, una red pública de laboratorios acreditados y mecanismos técnicos y tributarios para la valorización de subproductos, el instrumento busca cerrar brechas estructurales que actualmente limitan el control sobre una de las principales industrias del país.

La implementación escalonada entre 2026 y 2030 permitirá combinar ambición institucional con realismo operativo, asegurando que cada componente —desde la trazabilidad digital hasta la verificación mineralógica y los incentivos económicos— se instale con una base técnica sólida, indicadores verificables y resultados fiscalmente medibles. Esta ruta permitirá no solo mejorar la recaudación y reducir la subvaloración de exportaciones, sino también generar nuevas oportunidades industriales y fortalecer la legitimidad del sector minero frente a la ciudadanía y los mercados internacionales.

En línea con las recomendaciones de organismos como la OCDE, esta propuesta sitúa a Chile en un camino de mayor sostenibilidad, eficiencia y transparencia en la gestión de sus recursos minerales. La combinación de control público robusto, digitalización avanzada y estándares internacionales de verificación constituye un modelo replicable que puede posicionar al país como referente regional en trazabilidad, fiscalización y captura de valor estratégico en la transición hacia una economía verde.

9 | Bibliografía

Chile. Banco Central. (2024). Base de Datos Estadísticos (BDE). Disponible en: https://si3.bcentral.cl/Siete/Es/Siete/Cuadro/CAP_CCNN/MN_CCNN76/CCNN_EP_18_05_ratio/637801088750197615

OCDE. (2024). Sustainable Mining for Development. Disponible en: <https://www.oecd.org/en/topics/sustainable-mining-for-development.html>

OCDE. (2023). The Role of Traceability in Critical Mineral Supply Chains. Disponible en: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2025/02/the-role-of-traceability-in-critical-mineral-supply-chains_4e5cc44a/edb0a451-en.pdf

OCDE. (2021). Monitoring and Evaluation Framework for Due Diligence Guidance on Responsible Mineral Supply Chains. Disponible en: <https://mneguidelines.oecd.org/monitoring-and-evaluation-framework-oecd-due-diligence-guidance-for-responsible-mineral-supply-chains.pdf>

Department of Mines, Industry Regulation and Safety (Western Australia). Disponible en: <https://www.dmp.wa.gov.au/Minerals/Mineral-Titles-Online-MTO-1464.aspx>

Mines and Mineral Deposits. Department of Mines, Industry Regulation and Safety / Mineral Titles Online. Disponible en: <https://minedex.dmirs.wa.gov.au/>

Queensland Government. Mining online services. Disponible en: <https://www.business.qld.gov.au/industries/mining-energy-water/resources/minerals-coal/online-services>

Chile. SUBREI. (2024). Pese a baja del intercambio comercial, exportaciones mineras, de alimentos, de vinos y de servicios destacan durante los primeros dos meses de 2024.

Disponible en: <https://www.subrei.gob.cl/sala-de-prensa/noticias/detalle-noticias/2024/03/12/pese-a-baja-del-intercambio-comercial-exportaciones-mineras-de-alimentos-de-vinos-y-de-sericios-destacan-durante-los-primeros-dos-meses-de-2024>