

Boletín Regional

Nº70

6 de agosto de 2026

Tierras raras: Penco y el Biobío en el mapa geopolítico mundial

PUNTOS CLAVE

- Un punto de inflexión para el Biobío: en junio de 2026, la Comisión de Evaluación Ambiental aprobó por unanimidad el primer proyecto de tierras raras en Chile, el Módulo Penco de Aclara Resources y Grupo CAP, con una inversión de US\$130 millones y 2.200 empleos directos e indirectos estimados en nueve años de operación.
- Las tierras raras son 17 elementos indispensables para la economía digital y electrificada del siglo XXI: ellas se utilizan en la fabricación de motores de vehículos eléctricos, turbinas eólicas, robots, drones y buena parte de los sistemas de defensa. Su relevancia crece por la convergencia de la transición energética, la revolución de la IA y la competencia geopolítica entre Estados Unidos y China. Es así como el Módulo Penco debe medirse en su capacidad de actuar como catalizador de un nuevo clúster tecnológico de la minería verde en Chile.
- La ventaja de Penco, más que en el volumen, está en el segmento. Su producción anual equivaldría al 0,2% de producción mundial, sin embargo, en disprosio y terbio, que corresponden a tierras raras pesadas, las más valiosas, Penco sería uno de los escasos proveedores aprobados fuera de China, con un depósito de arcillas iónicas de tipo geológico extremadamente escaso.
- La operación de Módulo Penco tiene una serie de particularidades a destacar: no requiere tronaduras, ni chancado ni molienda, tampoco contempla tranques de relaves, incorpora la total reutilización del agua y rehabilita progresivamente los terrenos intervenidos con especies nativas y áreas permanentes de conservación ambiental.
- Las actividades de exploración en las costas de Biobío y Ñuble podrían abrir paso al descubrimiento de nuevos yacimientos, lo que supondría mayores ofertas de empleo y producción.

JOAQUÍN LAVÍN

Director del Instituto de Emprendimiento FEN UDD.

PATRICIA VARGAS

Jefa Sede Concepción Faro UDD. Magíster en Filosofía Aplicada, Universidad de los Andes.

SEBASTIÁN BRAVO

Alumno de Ingeniería Comercial y Periodismo UDD Concepción.

PATRICIA VARGAS

Editora

 @faro_udd

 @faro_udd

 faro udd

 faro@udd.cl

 www.faro.udd.cl



Introducción

Las tierras raras son un grupo de 17 elementos químicos prácticamente invisibles para la vida cotidiana, pero indispensables para fabricar buena parte de las tecnologías que están cambiando el mundo. Sin tierras raras no existirían los motores de los vehículos eléctricos, las turbinas eólicas de alta eficiencia, los robots industriales, los drones, los teléfonos inteligentes, los discos duros, los equipos médicos de última generación ni muchos de los sistemas de defensa más sofisticados.

Contra lo que sugiere su nombre, no son geológicamente escasas: lo raro es encontrarlas concentradas en depósitos donde su extracción resulte económicamente rentable. Su importancia ha crecido de manera notable debido a la transición energética, la irrupción de la IA y la creciente competencia geopolítica entre Estados Unidos y China, país que domina la mayor parte del procesamiento mundial de dichos minerales.

Hay diversidad de tierras raras, se clasifican en livianas (LREE) y pesadas (HREE). Estas últimas son mucho más escasas y valiosas, ya que permiten fabricar los imanes permanentes de mayor desempeño utilizados en vehículos eléctricos, turbinas eólicas, robots, drones, equipos aeroespaciales y sistemas de defensa. Destacan especialmente el disprosio y el terbio. En las arcillas de Penco se presentan 15 de los 17 elementos del grupo, y precisamente una de las principales ventajas competitivas del proyecto es su proporción excepcionalmente alta de tierras raras pesadas, cuya oferta mundial es muy limitada y cuya demanda crecerá aceleradamente durante las próximas décadas.

Clasificación de tierras raras

Tierras raras livianas (LREE):

- Lantano (La)
- Cerio (Ce)
- Praseodimio (Pr)
- Neodimio (Nd)
- Prometio (Pm)
- Samario (Sm)
- Europio (Eu)
- Gadolinio (Gd)
- Escandio (Sc)

Tierras raras pesadas (HREE):

- Terbio (Tb)
- Disprosio (Dy)
- Holmio (Ho)
- Erblio (Er)
- Tulio (Tm)
- Iterbio (Yb)
- Lutecio (Lu)
- Iterio (Y)

Las cifras oficiales más recientes confirman la magnitud de la concentración. Según la *United States Geological Survey (USGS)*, la producción minera mundial de tierras raras alcanzó en 2025 unas 390 mil toneladas de óxidos, de las cuales China produjo 270 mil (69% del total). Le siguen, a enorme distancia, Estados Unidos (51 mil toneladas), Australia (29 mil toneladas) y Birmania (22 mil toneladas). Esta última, en la práctica, se encuentra integrada a la cadena de procesamiento chino.

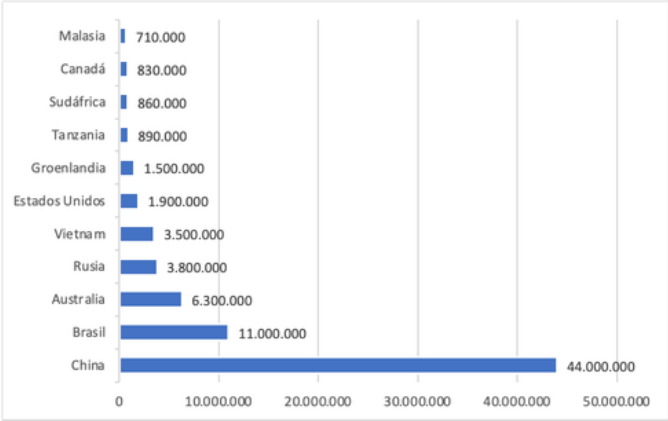
Producción minera mundial de tierras raras por país (toneladas de óxidos, REO)

País	2024 (t REO)	2025 (t REO)	% mundial 2025
China	270.000	270.000	69,2%
Estados Unidos	45.500	51.000	13,1%
Australia	29.000	29.000	7,4%
Birmania (Myanmar)	27.000	22.000	5,6%
Tailandia	2.100	4.800	1,2%
India	2.900	2.900	0,7%
Madagascar	1.400	2.700	0,7%
Rusia	2.600	2.600	0,7%
Brasil	560	2.000	0,5%
Nigeria	1.500	1.500	0,4%
Vietnam	300	150	0,0%
Malasia	140	110	0,0%
Otros	1.000	550	0,1%
Mundo (total redondeado)	380.000	390.000	100,0%

Fuente: Elaboración propia con datos de USGS (United States Geological Survey), Mineral Commodity Summaries 2026 (febrero 2026). 2025 estimado. Nota: REO corresponde a la sigla en inglés Rare Earth Oxides.

En cuanto a las reservas, hay una asimetría similar: China concentra 44 millones de toneladas de un total mundial que la USGS estima cerca de los 75 millones. Chile, por su parte, no figura en ninguna de las dos tablas. Sin embargo, para dimensionar lo que Módulo Penco significaría, el informe técnico (NI 43-101) del proyecto estima recursos por 50.000 toneladas de REO. Cabe considerar que, aunque este volumen representa una fracción acotada frente a las mega reservas de países como China o Brasil, constituye un depósito estratégico de alto valor por estar concentrado en tierras raras pesadas (HREE) de fácil extracción.

Reservas mundiales de tierras raras por país (toneladas REO)



Fuente: Elaboración propia con datos de USGS (United States Geological Survey), Mineral Commodity Summaries 2026. Solo países con reservas informadas. Nota: El USGS informa el total mundial como >75 millones de toneladas.

Resulta interesante considerar que Chile se encuentra en un momento clave en medio del mundo geopolítico reciente. En abril de 2025, China endureció los controles de exportación sobre aleaciones, compuestos, metales y óxidos de siete elementos de tierras raras, entre los que se encuentran el terbio y el disprosio, los dos elementos que definen la ventaja competitiva de Penco. El proyecto de Biobío apunta exactamente al segmento de mercado que China ha convertido en instrumento de presión geopolítica y cuya situación crítica llevó al USGS a inaugurar en 2026 un capítulo específico para las tierras raras pesadas en su publicación anual.

El Módulo Penco: una minería diferente

El “Proyecto de Desarrollo Minero de Extracción de Arcillas para Producción de Concentración de Tierras Raras”, conocido como Módulo Penco, es desarrollado por REE UNO SpA, sociedad ligada a Aclara Resources, empresa listada en la Bolsa de Toronto, con participación de Hochschild Mining, en asociación con el Grupo CAP. Contempla una inversión de US\$130 millones y una planta con capacidad de unas 3.100 toneladas húmedas anuales de concentrado (1.700 toneladas secas), equivalente a un promedio de 811 toneladas anuales de óxidos de tierras raras durante una vida útil de nueve años.

Mirando desde una escala mundial, el volumen de Penco es acotado, pero significativo en su segmento: tierras raras pesadas. Las 811 toneladas anuales equivalen a un 0,2% de la producción mundial de 2025, sin embargo, la competencia global no se juega en el tonelaje de elementos livianos, tales como el lantano y el cerio, sino que en los elementos pesados, como el disprosio y el terbio, cuya producción es extremadamente limitada. En este escenario, Módulo Penco tendrá un rol importante, ya que constituye uno de los pocos proyectos de tierras raras pesadas aprobados fuera de China.

El Módulo Penco no corresponde a un proyecto minero tradicional. Las tierras raras están naturalmente adheridas a arcillas iónicas, un tipo de depósito geológico extremadamente escaso en el mundo y similar al existente en el sur de China. Esta característica permite un proceso completamente distinto al de la gran minería: no requiere tronaduras, no necesita chancado ni molienda, no contempla tranques de relaves e incorpora la reutilización del agua. El proceso operará con agua 100% reciclada y en diciembre de 2025 la empresa renunció a sus derechos de agua en cuatro esteros.

El proyecto, además, se concibe como el eslabón inicial de una cadena internacional de valor. Durante 2026, junto con obtener la aprobación ambiental, el grupo CAP aumentó la participación en Aclara Resources, y la empresa avanza en un esquema que contempla realizar la separación de tierras raras en Estados Unidos, contribuyendo a diversificar el abastecimiento occidental frente al dominio chino.

Una década de tramitación: cronología

La historia del proyecto es también una historia de un aprendizaje institucional y empresarial. Un primer proyecto similar, ingresado al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) en enero de 2016 fue desistido por el propio titular. El proyecto rediseñado incorporó la participación ciudadana e ingresó su Estudio de Impacto Ambiental (EIA) en junio de 2024. Durante la evaluación participaron 30 organismos públicos, 22 de los cuales formularon cerca de 2.100 observaciones técnicas y ciudadanas canalizadas en tres Informes consolidados de solicitud de aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones (ICSARA), respondidas mediante tres adendas.

En paralelo, se desarrolló un proceso de consulta a pueblos indígenas con la Asociación indígena Koñintu Lafken Mapu de Penco, ampliado en 2025 a tres grupos de familias del sector y cerrado formalmente en mayo de 2025.

El 29 de mayo de 2026, el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) del Biobío emitió un informe consolidado de evaluación recomendando la aprobación. El 8 de junio la Comisión de Evaluación Ambiental, con 12 votos a favor, aprobó, por unanimidad el EIA y emitió la Resolución de Calificación Ambiental. La empresa proyecta completar el estudio de factibilidad en el cuarto trimestre de 2026, preparar la ejecución durante 2027 e iniciar operaciones hacia 2027-2028.

Una oportunidad para Biobío

Para una región cuya base industrial ha estado bajo presión durante la última década y cuya creación de empleo fue prácticamente nula en 2025, las tierras raras ofrecen la posibilidad de incorporar una nueva vocación productiva, asociada a la minería de alta tecnología, la investigación, la innovación, la formación de capital humano, la generación de empleos altamente calificados y la transferencia tecnológica. No se trata únicamente de producir minerales, sino de integrarse a una de las cadenas industriales más sofisticadas del siglo XXI. Grupo CAP ha vinculado explícitamente su participación a una estrategia de diversificación industrial en el Biobío.

La inversión desde una perspectiva regional

Los US\$130 millones que contempla el Módulo Penco adquieren su verdadera dimensión al contrastarlos con los flujos de inversión que maneja la región. Como referencia, el presupuesto anual que el Gobierno central asigna al Gobierno Regional del Biobío para el Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR) y sus programas de inversión ronda el equivalente a US\$125 millones. Un solo proyecto privado movilizará, por tanto, un monto comparable al presupuesto anual completo de inversión pública regional, aquel con que se financian infraestructura, salud, seguridad y proyectos municipales en las 33 comunas del Biobío.

La calidad del empleo es tan importante como la cantidad

La oferta agregada a largo plazo está determinada por la cantidad y calidad de los factores de producción. El capital humano es uno de ellos y el hecho de que la Región del Biobío tenga la capacidad de crear empleos de calidad es un determinante de este crecimiento económico sostenible hacia el futuro. El titular estima 2.200 empleos directos e indirectos a lo largo del ciclo de vida del proyecto. De los empleos directos, un 40% corresponderá a trabajadores del Gran Concepción. Sin embargo, la cifra debe leerse con honestidad en sus dos dimensiones. Un proyecto de esta escala no resolverá por sí solo el desempleo de una región que promedia más de 70.000 personas desocupadas. Su valor radica en la calidad, la localización y la composición de esos puestos:

- **Fase de construcción (intensiva y transitoria):** concentra el mayor volumen de contratación —según estimaciones preliminares, en torno a 1.200 a 1.400 puestos directos e indirectos en su *peak*—, con una duración de uno a dos años, enfocada en obras civiles, montaje industrial y servicios de construcción.
- **Fase de operación (estable y especializada):** sostendrá una dotación menor, del orden de 200 a 300 empleos directos permanentes, pero formal, calificada y de alta productividad: operadores de planta, metalurgistas, ingenieros, geólogos y técnicos ambientales, con salarios significativamente superiores a la media regional.
- **Encadenamiento local:** la operación arrastra una cadena de proveedores —transporte de carga, alimentación, seguridad, mantenimiento mecánico, laboratorios químicos— que dinamizan directamente la economía de Penco y del Gran Concepción.

Mientras el empleo regional se explica hoy casi en su totalidad por trabajo por cuenta propia y servicios de bajo valor agregado, el Módulo Penco inyecta empleo industrial, formal y con estándares plenos de seguridad social. Reemplaza empleo de subsistencia por empleo de especialización. Para una comuna que arrastra décadas de reconversión industrial inconclusa desde las glorias de la loza y el carbón, la inyección directa de puestos de trabajo y el encadenamiento de pymes locales actúan como un amortiguador socioeconómico que el comercio y los servicios comunales necesitan con urgencia.

Ingresos directos para Penco y la región

Los beneficios fiscales locales operan por vías concretas y automáticas. La principal es la ley de patentes mineras. El pago anual por amparar las concesiones de exploración y explotación que REE UNO SpA mantiene en los cerros de Penco se reparte, por ley, en un 50% para la municipalidad donde se emplaza el yacimiento y un 50% para el FNDR regional. Al abarcar el proyecto cientos de hectáreas en concesiones, se trata de un flujo de ingresos directo, permanente e independiente de si la planta opera con utilidades o no.

A ello se suman la patente comercial que la planta de procesamiento pagará en la Municipalidad y la tributación de primera categoría bajo el régimen general. Aunque este último impuesto ingresa a las arcas fiscales nacionales, la operación genera encadenamientos con proveedores locales que también pagan la patente en Penco.

El desafío de retener el talento regional

El Biobío ha sido históricamente un polo educativo excepcional que sufre una persistente fuga de talentos. Forma excelentes ingenieros de minas, metalurgistas e investigadores, cuyos destinos naturales han sido Antofagasta, Atacama o Tarapacá, por falta de un tejido industrial sofisticado capaz de absorberlos en la zona. El Módulo Penco ofrece por primera vez una alternativa de minería no convencional y de alta tecnología dentro de la propia región. Es un proceso metalúrgico de alta precisión para extraer elementos críticos de la transición energética.

Ese potencial exige dos condiciones. Primero, que los empleos directos beneficien verdaderamente a los habitantes de la comuna. La alianza de la empresa con los centros de formación técnica locales es clave para diseñar programas de reconversión rápida —mantenimiento, operación de equipos, monitoreo ambiental— que permitan a los trabajadores de Penco insertarse formalmente en la planta. Segundo, aprovechar la alta complejidad química del procesamiento de tierras raras como espacio de colaboración en I+D con las universidades.

Soluciones desarrolladas en Concepción para optimizar la recirculación de agua o el uso de reactivos biodegradables podrían situar a la academia regional a la vanguardia de la minería verde mundial.

El Módulo Penco no solo debe medirse en toneladas de mineral o dólares invertidos, sino en su capacidad para actuar como catalizador de un nuevo clúster tecnológico de la minería verde en la zona centro-sur de Chile, capaz de retener el capital humano calificado que hoy migra de la zona.

Palabras finales

Las grandes transformaciones económicas suelen comenzar silenciosamente. Hace más de un siglo, pocos imaginaban que el cobre convertiría a Chile en una potencia minera mundial; hace apenas una década, el litio era un mercado relativamente pequeño. Las tierras raras parecen estar iniciando un camino similar, y su capítulo chileno comienza en el Biobío.

El caso Penco es un desafío para la institucionalidad ambiental en cuanto a la capacidad de habilitar proyectos de minerales críticos en tiempos compatibles con la ventana estratégica global. La tramitación completa tomó una década desde el primer intento y agotó todas las instancias del sistema. Por otro lado, probará si la diversificación hacia la minería de alta tecnología puede convertirse en un nuevo pilar de una base industrial que lo necesita. En lo referente a la industria, el reto va por la vía del diseño sin relaves, sin tronaduras y con agua reciclada y comprobar si, de esta manera, la minería puede coexistir con un territorio densamente poblado y ambientalmente sensibilizado.

Si Chile logra desarrollar estos recursos mediante procesos innovadores y ambientalmente responsables, podría transformarse en uno de los pocos proveedores de tierras raras pesadas del mundo occidental —precisamente aquellas que harán posible la próxima revolución tecnológica. Porque si el cobre impulsó la electrificación del siglo XX y el litio abrió la era de las baterías, las tierras raras —y especialmente el disprosio y el terbio— prometen convertirse en los minerales que moverán la inteligencia artificial, la electromovilidad y la transición energética del siglo XXI.

Mientras el empleo regional se explica hoy en un porcentaje relevante por formatos de trabajo por cuenta propia y servicios de bajo valor agregado, el Módulo Penco significará una inyección de empleo industrial, formal y con estándares de seguridad social. Para una zona que arrastra décadas de reconversión industrial inconclusa desde la loza al carbón, la inyección directa de puestos de trabajo y el encadenamiento de pymes locales actúan como un amortiguador socioeconómico que la región necesita con urgencia.

Referencias

- SEA Región del Biobío. Resolución Exenta N°202608101165 (29 de mayo de 2026), término del proceso de consulta a pueblos indígenas. [Disponible aquí.](#)
- Informe sobre término de proceso de consulta a pueblos indígenas del estudio de impacto ambiental (EIA) del Proyecto de Desarrollo Minero de Extracción de Arcillas para Producción de Concentrado de Tierras Raras. [Disponible aquí.](#)
- SEA Región del Biobío. Resolución de Calificación Ambiental N°202608101184 (junio de 2026), favorable al Proyecto de Desarrollo Minero de Extracción de Arcillas para Producción de Concentrado de Tierras Raras. [Disponible aquí.](#)
- IEA. Global Critical Minerals Outlook (edición vigente). [Disponible aquí.](#)
- Preliminary Economic Assessment for Penco Module Project Penco, Biobio Region, Chile. [Disponible aquí.](#)
- Ley de Presupuestos del sector público. [Disponible aquí.](#)
- Ley de Presupuestos del sector público. [Disponible aquí.](#)
- Energiminas (5 y 9 junio 2026). [Disponible aquí.](#)
- Redimin (Revista Digital Minera). [Disponible aquí.](#)
- Diario Financiero. [Disponible aquí.](#)
- Cochilco. Estudios sobre tierras raras y minerales críticos en Chile. [Disponible aquí.](#)
- BiobíoChile. [Disponible aquí.](#)
- BiobíoChile. [Disponible aquí.](#)
- La Discusión. [Disponible aquí.](#)
- La Discusión. [Disponible aquí.](#)
- Tomé al Día. [Disponible aquí.](#)