



Comisión
Chilena del
Cobre

Ministerio de Minería

Gobierno de Chile



WEBINAR RELAVES

“Estado actual y la visión de futuro de la minería en Chile”

Jorge Cantallopts A.
Director de Estudios y Políticas Públicas
Comisión Chilena del Cobre

A presentarse en dos fechas:

27 - 28 de Agosto / 03 - 04 de Septiembre

Con el gentil auspicio de:



Metso:Outotec

Empírica®



A scenic landscape photograph showing a calm blue lake in the foreground, with steep, forested mountains rising in the background under a clear sky. The image is partially obscured by a white diagonal graphic element that serves as a background for the text.

Agenda

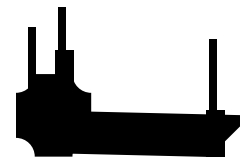
- Industria Minera en Chile
- Tendencias Internacionales
- ¿Cual es nuestra preocupación?
- Estrategias globales sobre la gestión de relaves
- Gestión de relaves en Chile
- Lecciones aprendidas
- Desafíos presentes y futuros en la gestión de relaves

La Industria Minera En Chile



La industria minera

Actividades mineras representan:

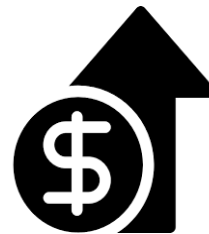


EXPORTACIONES

52,2% 2019 (Banco Central)

INGRESOS FISCALES

6,2% 2019 (DIPRES)



MINERIA

9,4% of 2019 PIB (Banco Central)

INVERSION EXTRANJERA

18% 2005-2015

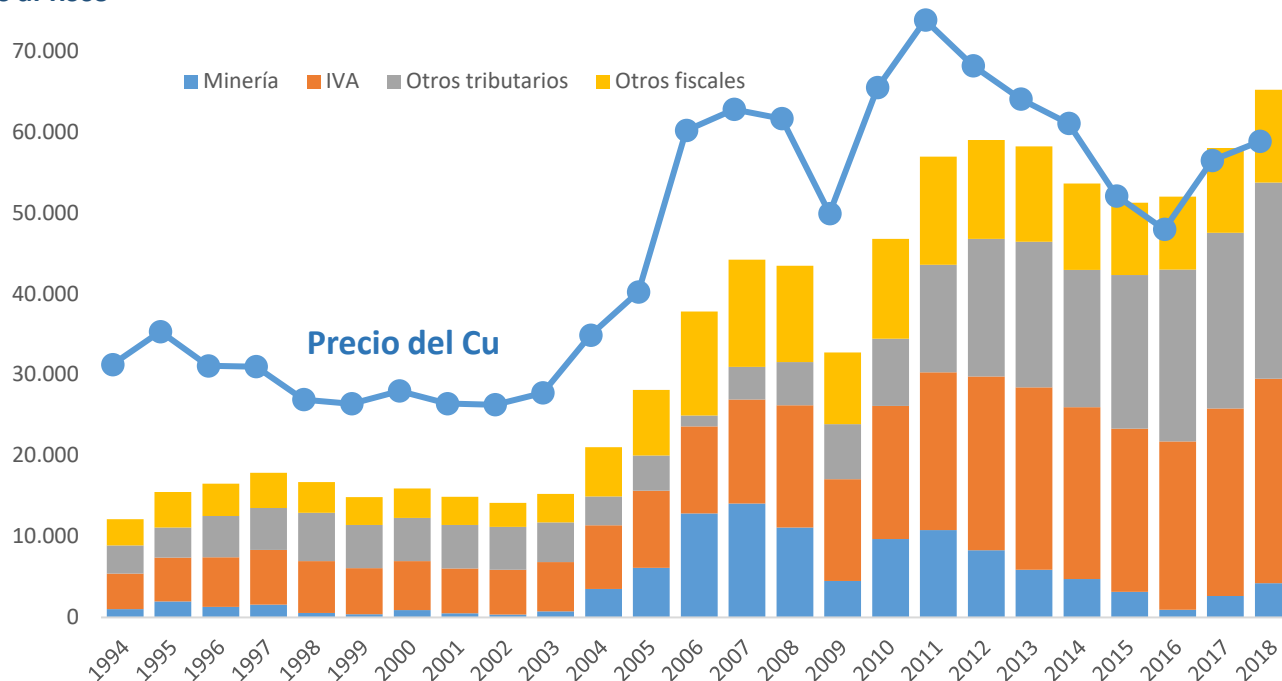


**TRABAJADORES
ESPECIALIZADOS**

~248.803 2019 (Sernageomin)

Minería en Chile

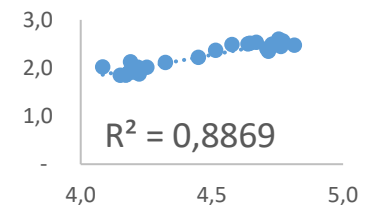
Aportes al fisco



Desde el año 1994 a la fecha el 13% de los ingresos fiscales vienen de la industria minera.

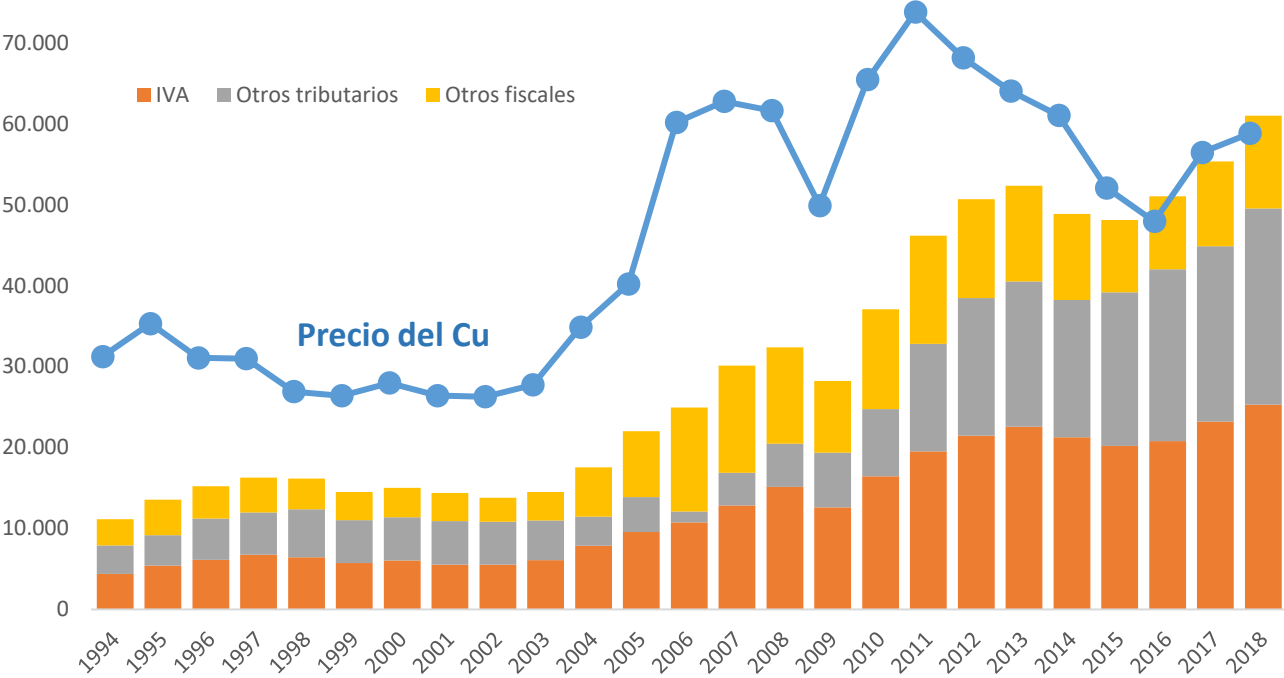
Si se consideran solo ingresos tributarios (renta, Iva y específicos) el aporte de la actividad es de un 16,8%.

Existe alta correlación entre aporte al fisco y precio.

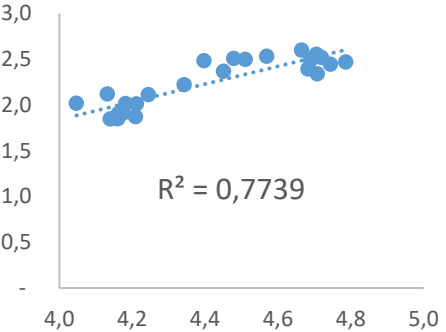


Minería en chile

Aportes al fisco

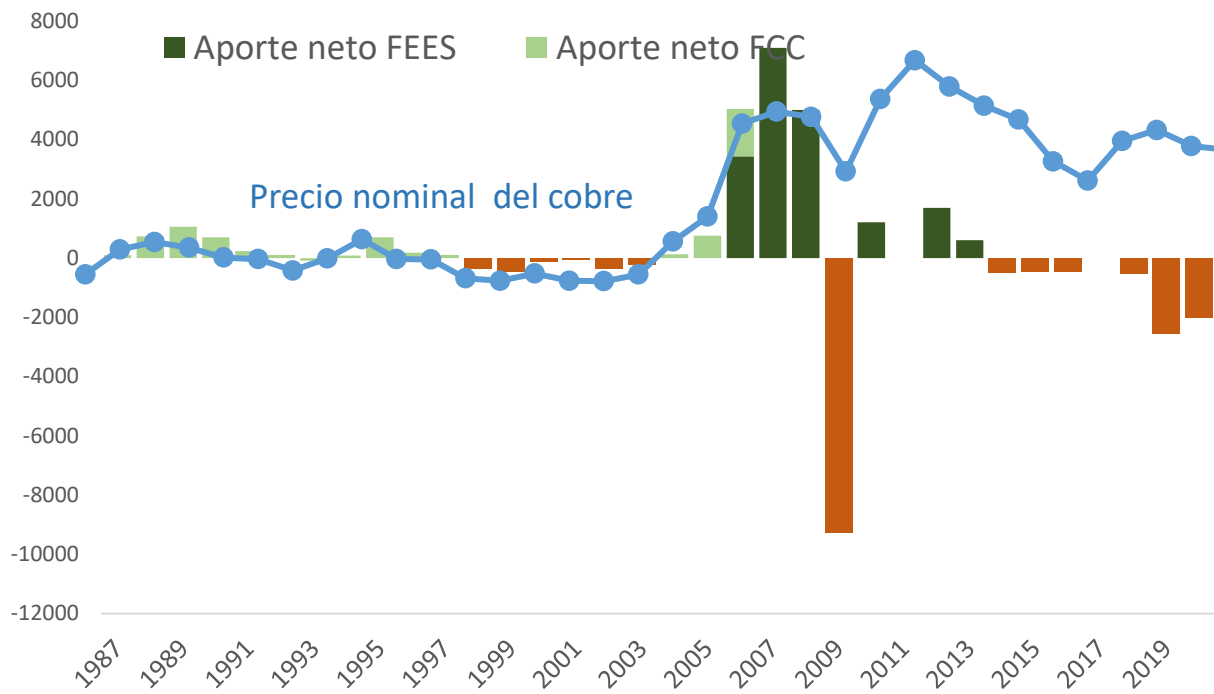


La correlación se mantiene incluso eliminando ingresos de la minería



Minería en chile

Aportes al fisco



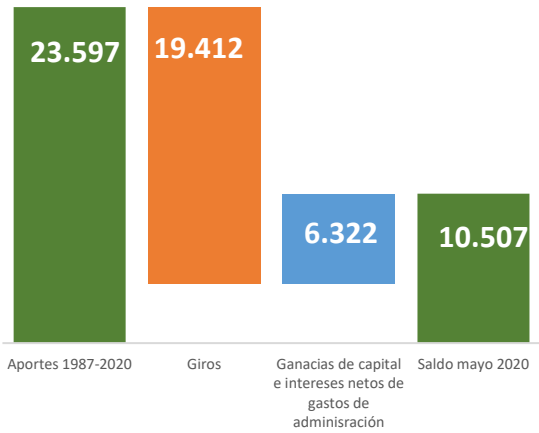
Desde 1987 existen fondos presupuestarios asociados al aporte a los ingresos fiscales de la minería
Entre 1987 y 2006 funcionó el Fondo de Compensación del Cobre FCC, que posteriormente se transformó en el Fondo de Estabilización Económico y Social FEES.

El objetivo de estos fondos es generar estabilidad en la ejecución presupuestaria, para evitar la ciclicidad del precio del cobre.

Entre 1987 y el 2020 el aporte a estos fondos es de : 23.597 Millones de dólares y los retiros totales son de 19.412.

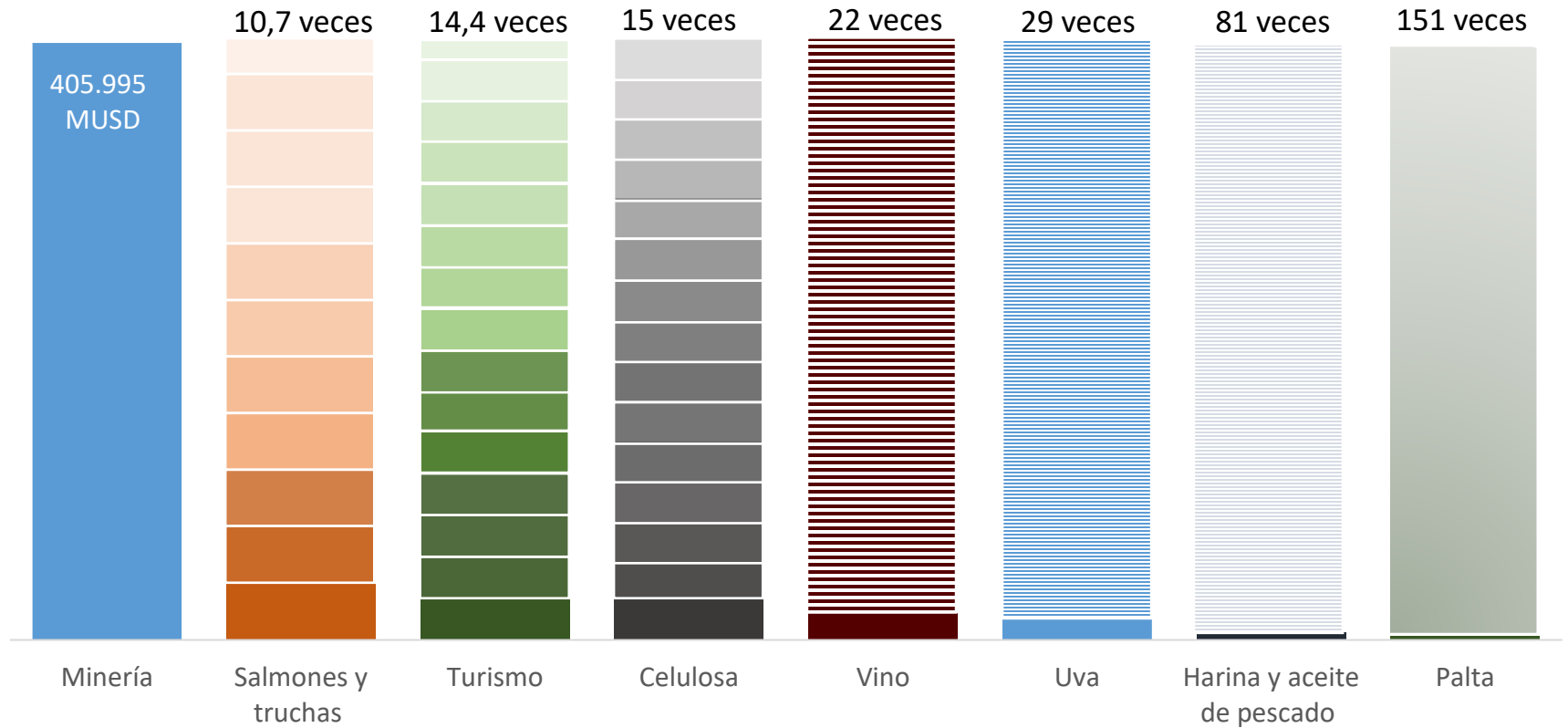
El saldo al 30 de mayo es de 10.507 millones de dólares. Esto implica que el aporte total de estos fondos al país es de 29.919 millones de dólares

Resumen FCC-FEES 1987-Mayo 2020
(millones de Dólares nominales)



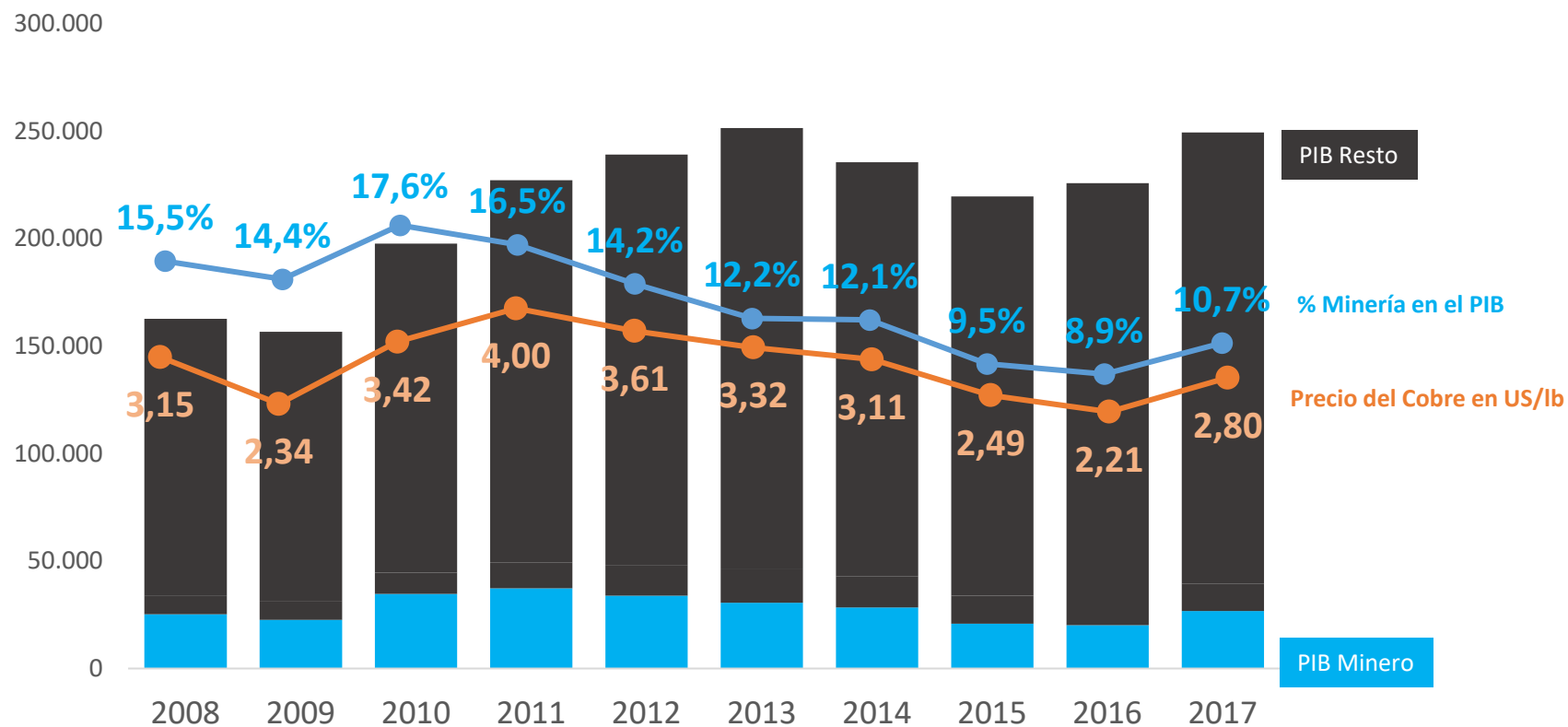
Minería en Chile

Valor Exportaciones 2010-2019



Minería en Chile

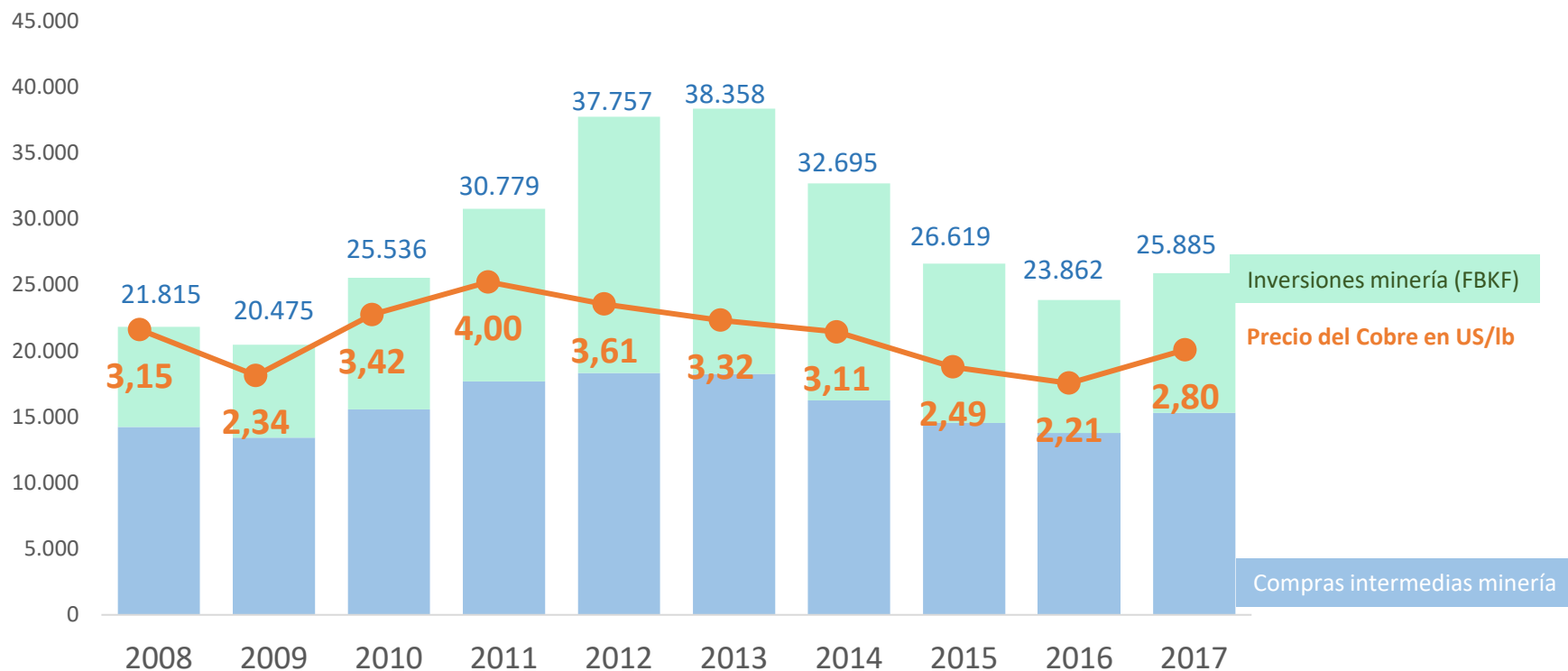
PIB- Millones de dólares corrientes (2008-2017)



La participación directa de la minería en el PIB es altamente dependiente del precio del cobre y es muy determinante en el Pib total de Chile

Minería en Chile

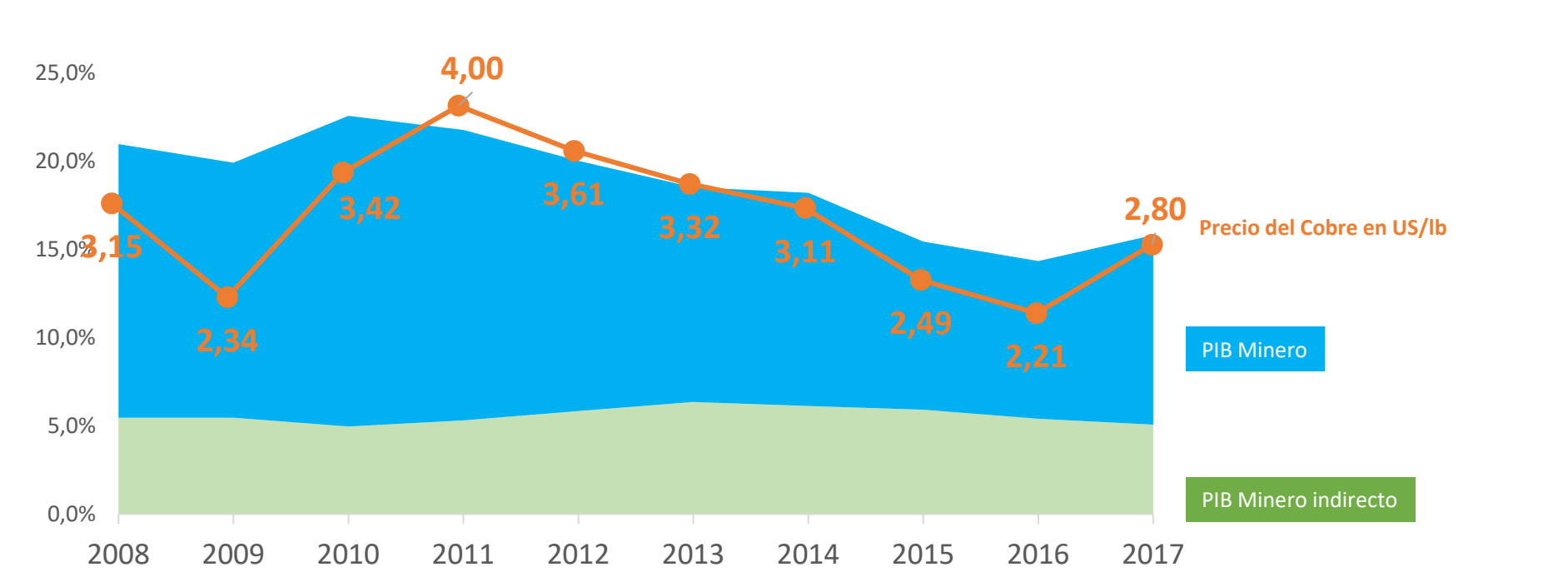
Encadenamientos productivos de la minería en Chile Compras domesticas minería en Producción e Inversión (millones de dolares corrientes)



Los encadenamientos productivos de la actividad muestran menor correlación con el precio

Minería en Chile

PIB- Millones de dólares corrientes (2008-2017)

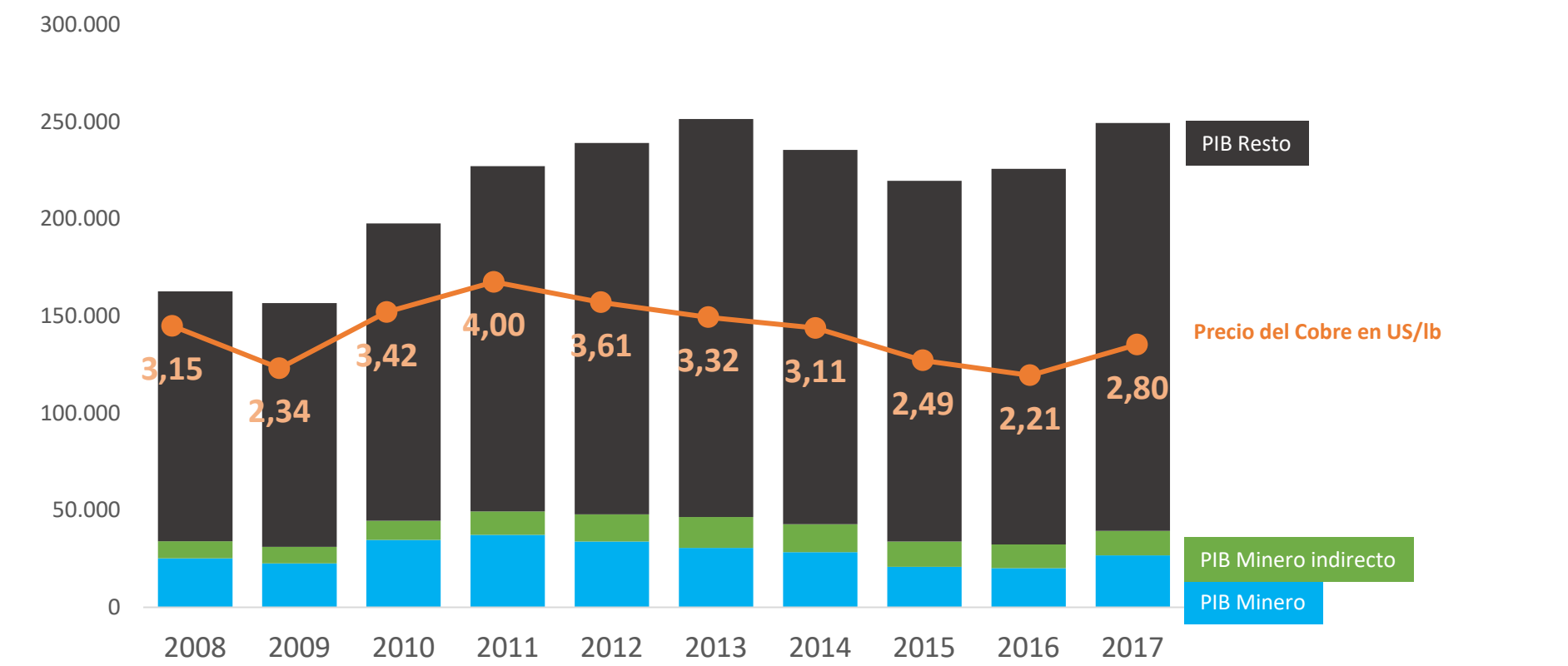


Los encadenamientos productivos de la actividad muestran menor correlación con precio

Mineria en chile

PIB- Millones de dólares corrientes (2008-2017)

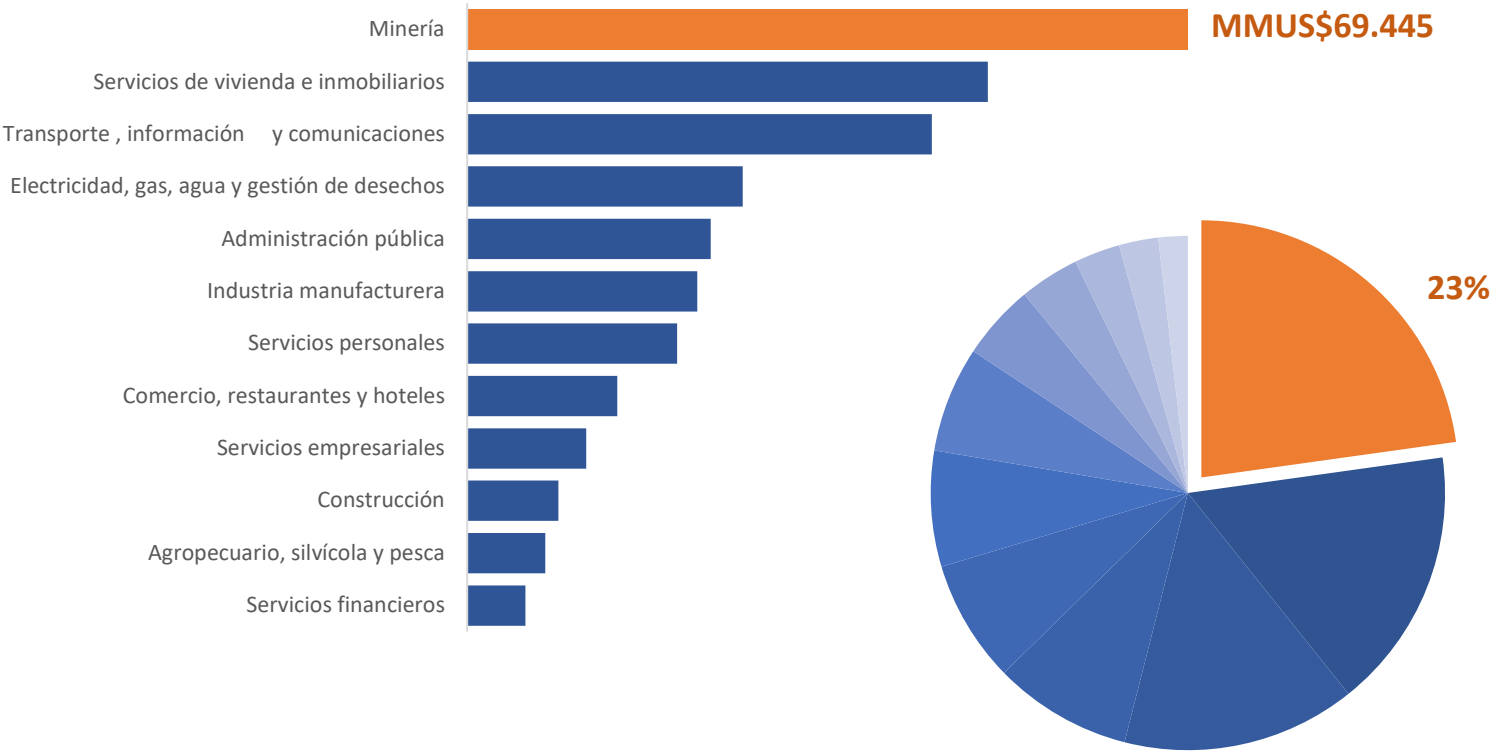
PIB directo e inducido (millones de dolares corrientes)



Los encadenamientos productivos de la actividad muestran menor correlación con precio

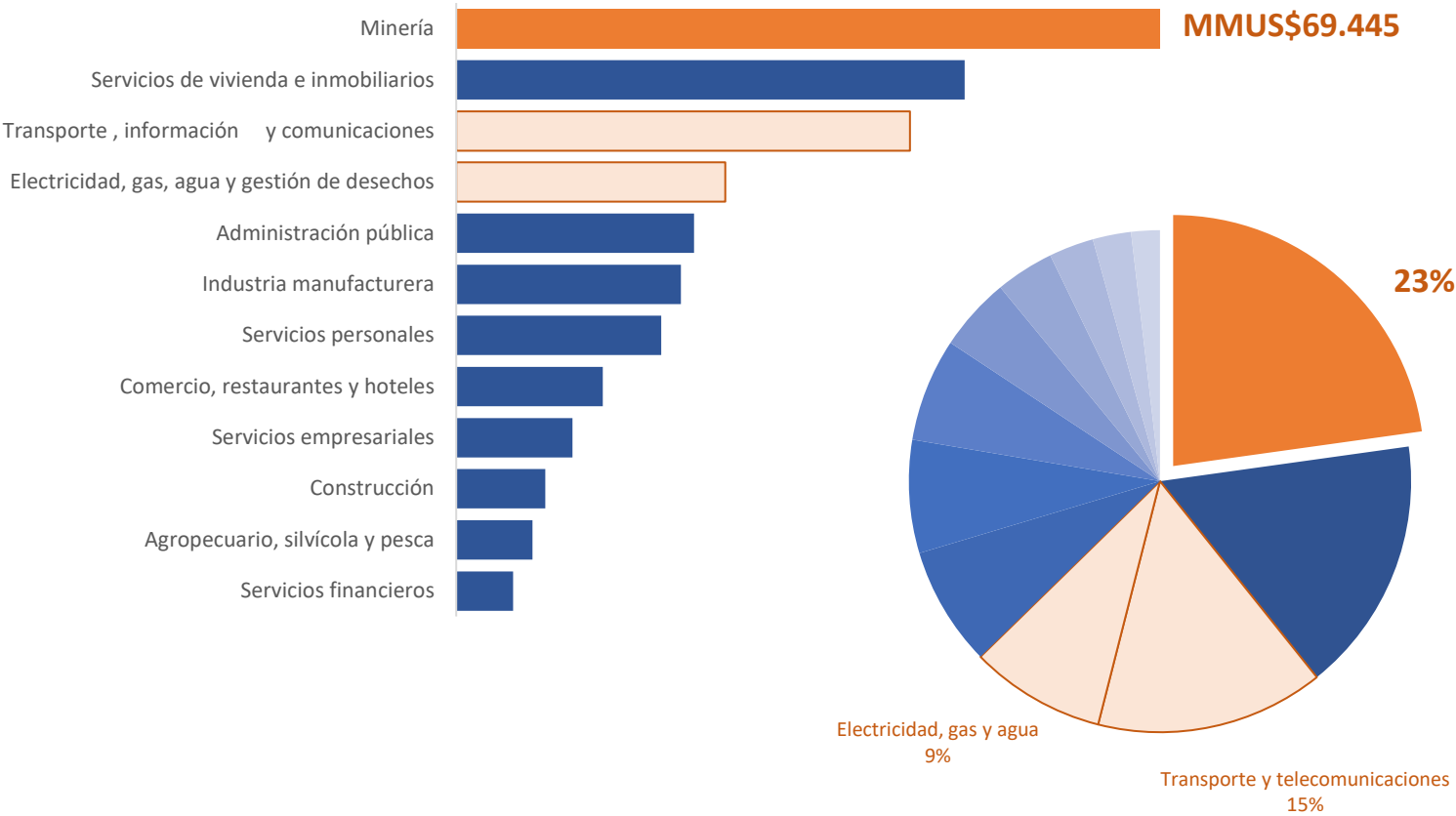
Minería en Chile

INVERSION ECONOMÍA CHILENA POR ACTIVIDAD ECONÓMICA 2013-2017 EN MILLONES DE DÓLARES CORRIENTES



Minería en Chile

INVERSION ECONOMÍA CHILENA POR ACTIVIDAD ECONÓMICA 2013-2017 EN MILLONES DE DÓLARES CORRIENTES



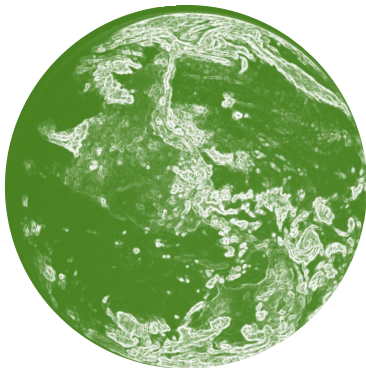
Tendencias Internacionales



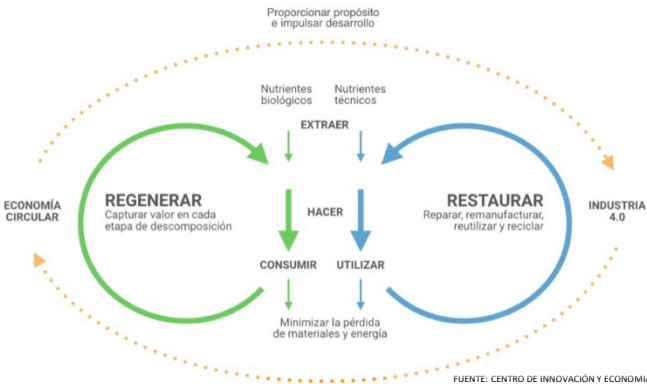
Macrotendencias



ECONOMÍA VERDE



Economía Circular 4.0



Desafíos:

Making a positive contribution

How mining companies can contribute to the Sustainable Development Goals



ICMM declara que sus principios se vinculan con los 17 ODS.

Tendencias Internacionales

- ✓ **LEY N° 28271:** Ley que regula los pasivos ambientales de la actividad minera de Perú.
- ✓ **Presiones de accionistas:** En abril 2019, a raíz de la catástrofe de Brumadinho, inversionistas liderador por Church of England Pensions (Investor Mining and Tailings Safety Initiative) escribieron a aproximadamente 700 empresas mineras para solicitar y exigir información específica de sus instalaciones de relaves.
- ✓ **Proyecto ISO/TC 82 Mining/24419:**
“Abandoned Mine Management” to “Managing Mining Legacies” en relación a mining legacies.
- ✓ **Programa de Consultas regionales del PNUMA:**
La Asamblea de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente, Nairobi (Kenya) marzo de 2019, aprobó la resolución n.º UNEP/EA.4/Res. 19 **sobre gobernanza de los recursos minerales.**

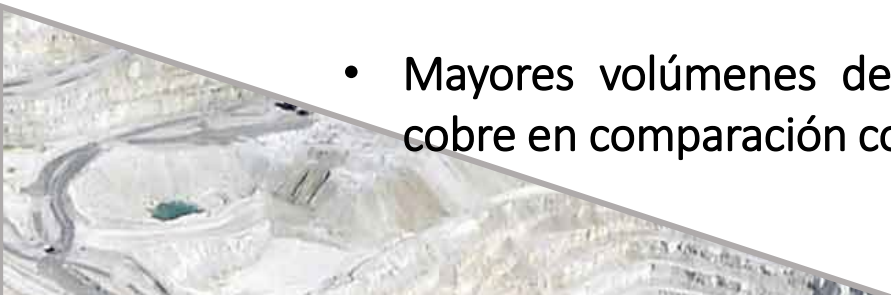
La resolución reconoce la importante contribución de la minería al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), como los mecanismos de creación para la gestión sostenible de los recursos minerales, entre ellos, la gestión de riesgos para abordar las necesidades de cierre de minas y la rehabilitación de los sitios contaminados, incluidas las minas abandonadas.

¿Cual es nuestra
preocupación?



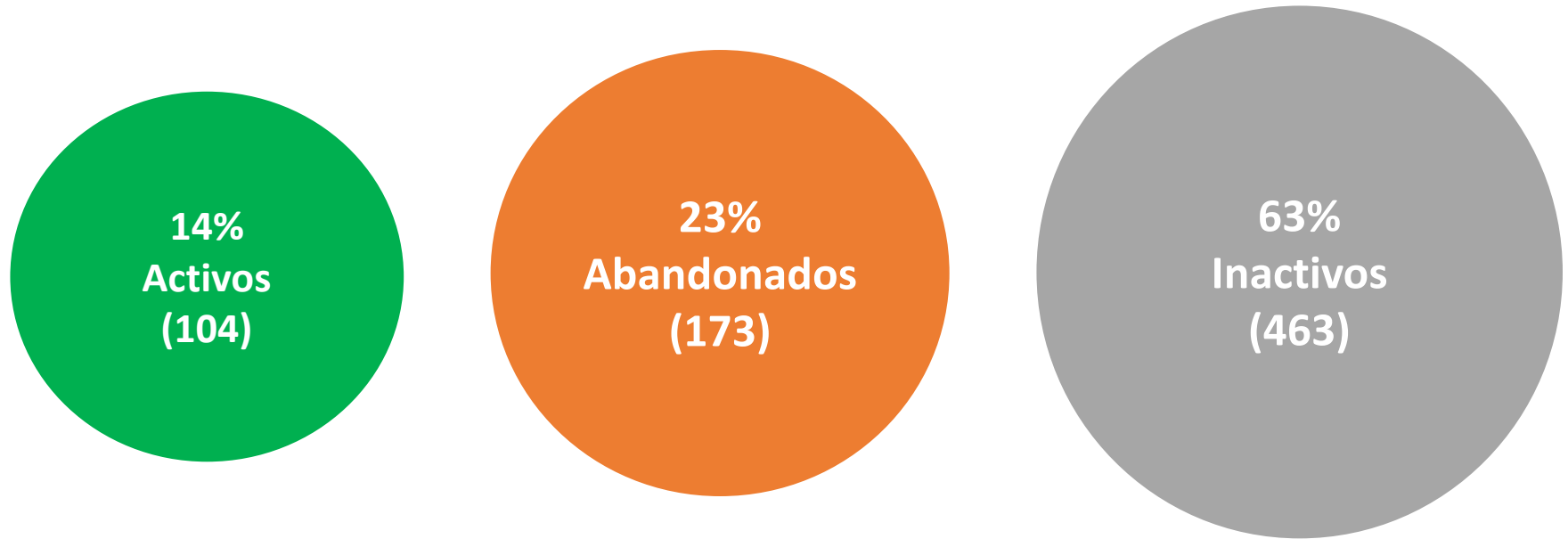
Los relaves mineros: un desafío constante para el sector

- ✓ La minería es una actividad productiva de alto impacto, tanto en el ámbito económico y social, como en el ambiental, capaz de generar recursos de valor económico.
- ✓ La extracción de recursos mineros trae consigo una serie de consecuencias negativas para el medio ambiente. Uno de los principales residuos de la minería son los relaves, que se obtienen luego del proceso de concentración de minerales.
- ✓ Estos son un foco de preocupación principalmente por dos razones: su gran volumen y su potencial toxicidad.
- ✓ En las últimas décadas, la generación de relaves se ha incrementado en términos comparativos por varias razones, tales como:
 - Leyes de cobre más bajas en los depósitos de mineral.
 - Mayor cantidad de sulfuros de cobre en comparación con la cantidad de óxidos de cobre
 - Mayores volúmenes de producción de concentrado de cobre en comparación con productos refinados.



Estado Actual

❑ El número de depósitos de relaves en Chile es **742** (2 en construcción).

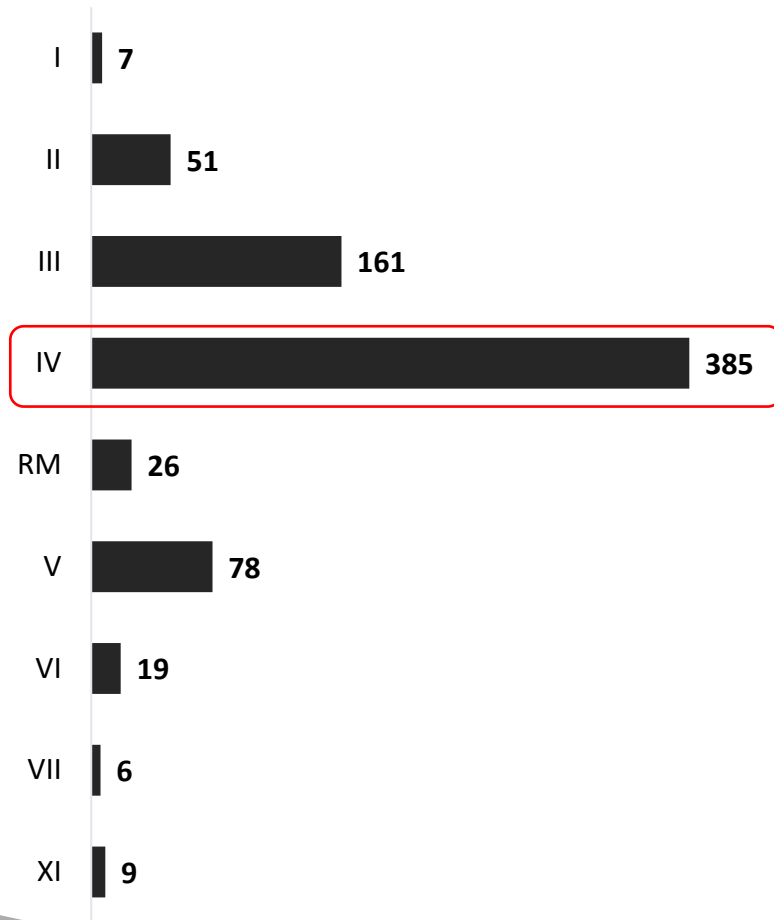


Estos datos ubican a Chile dentro de los países con mayor número de depósitos de relaves en el mundo.



Estado Actual

❑ Distribución de numero de depósitos de relaves totales **por región.**



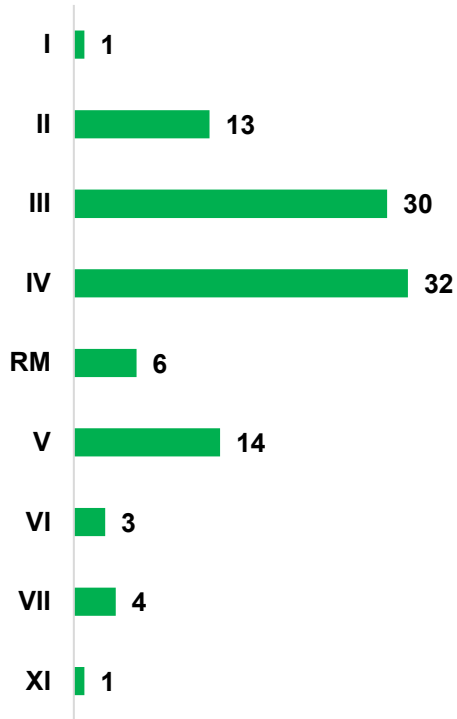
→ La región de Coquimbo concentra una gran cantidad de pequeños productores mineros, los cuales generan depósitos de relaves en pequeñas cantidades.

→ Existe una relación directa entre la cantidad de plantas de procesamiento y depósitos de relaves, lo cual explica la gran cantidad de estos depósitos en regiones que agrupa la minería de pequeña escala.

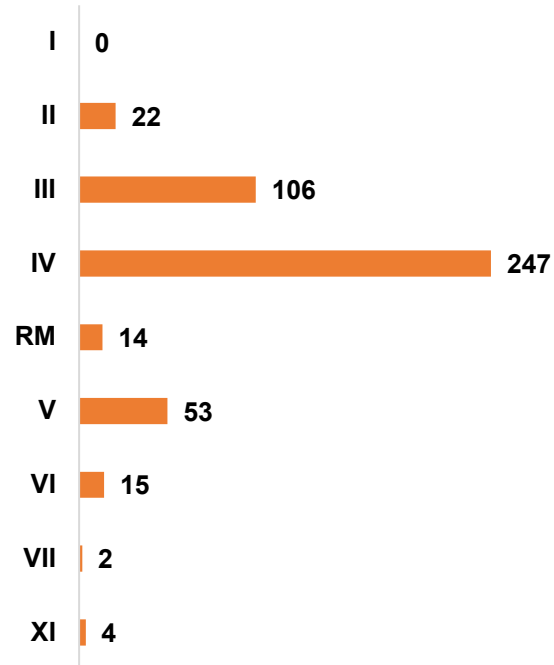
Estado Actual

❑ Distribución de numero de depósitos de relaves según clasificación.

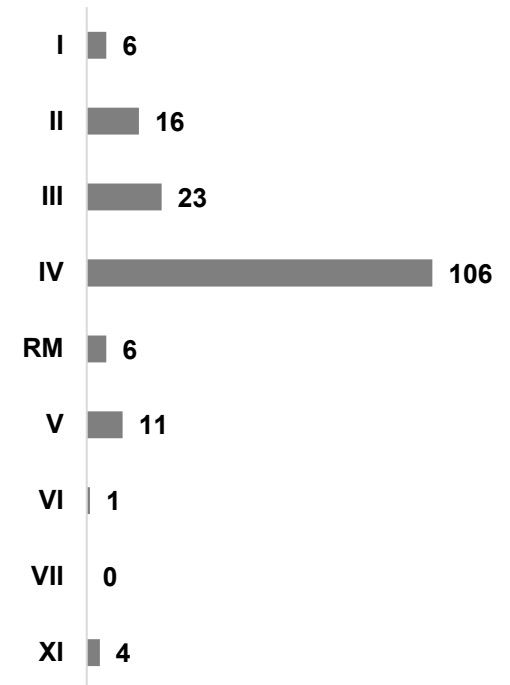
Número de depósitos de
relaves **activos**



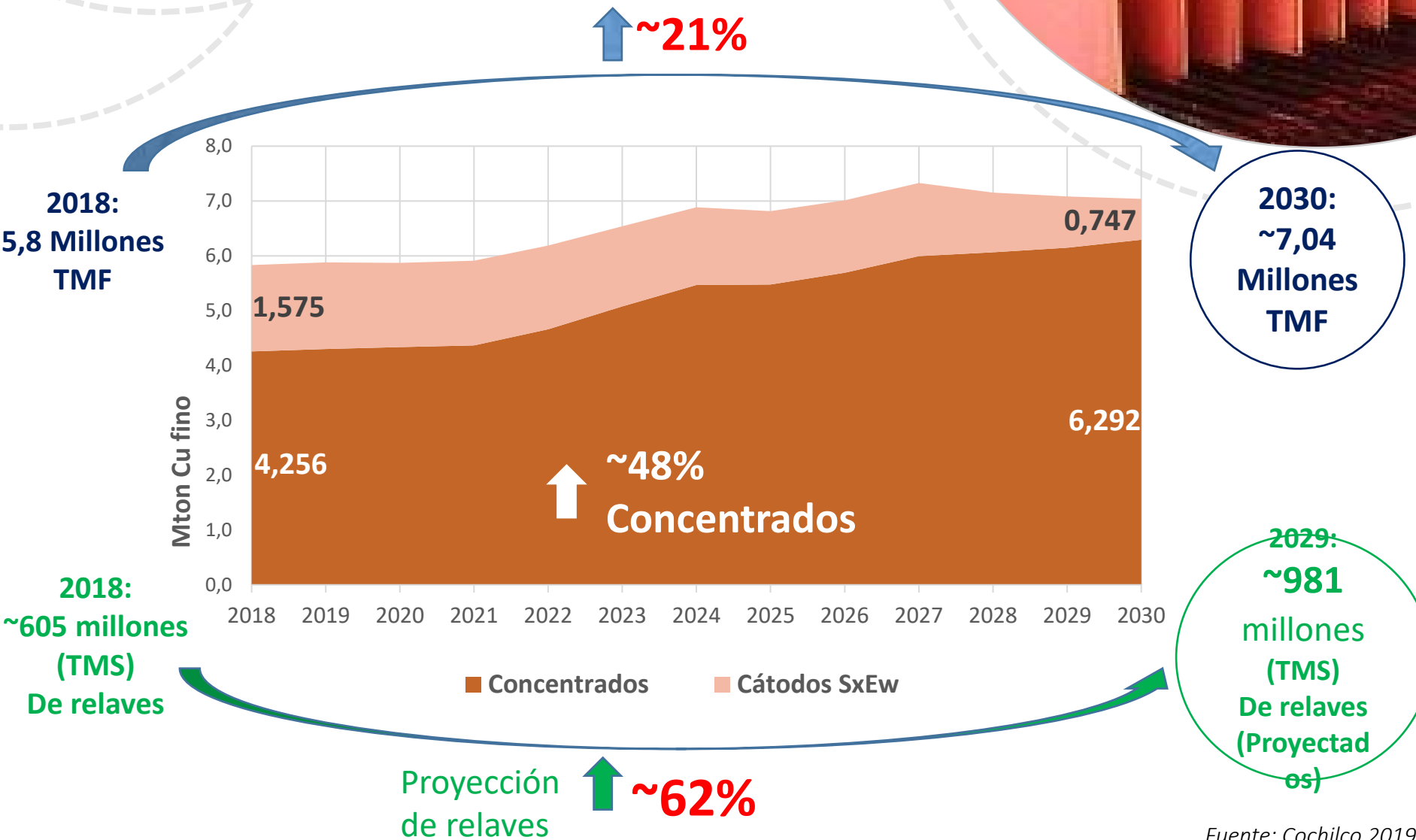
Número de depósitos de
relaves **inactivos**



Número de depósitos de
relaves **abandonados**



Producción proyectada de cobre

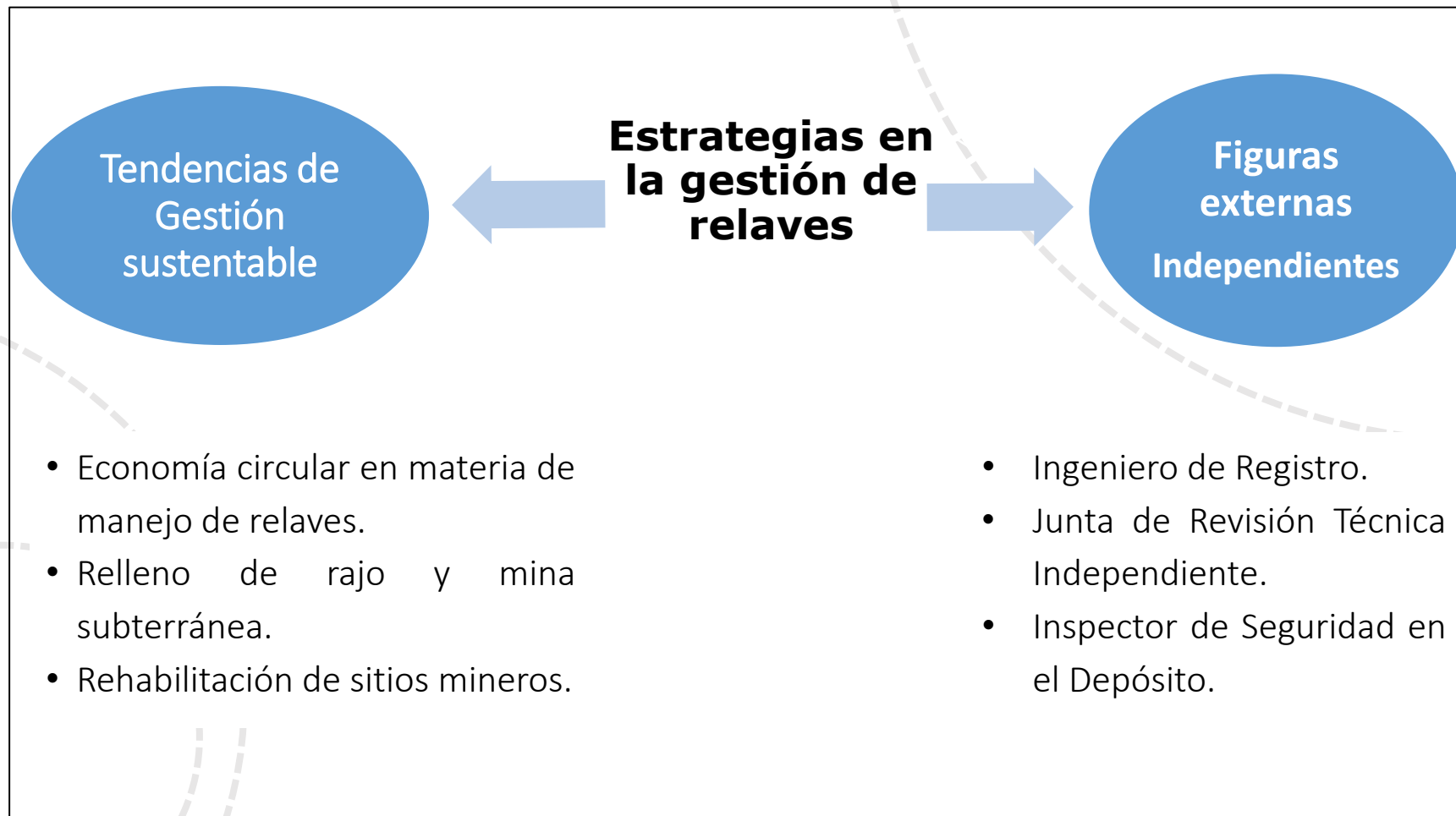


Fuente: Cochilco 2019.

Estrategias globales sobre la gestión de relaves



Estrategias globales sobre la gestión de Relaves: buenas practicas



Tendencias de gestión sustentable

1. Economía circular en materia de manejo de relaves

→ **Reutilización y reciclaje de roca estéril:** puede proporcionar alternativas sostenibles para mitigar problemas como el drenaje ácido de roca y las emisiones de polvo en el aire.

Ej: La roca estéril se puede reutilizar como material de relleno y como materia prima para fabricar sistemas de cobertura/impermeabilización.

→ **Reciclaje / recirculación de agua de mina:**

- Recirculación de agua desde los depósitos de relaves.

- Por su parte, las aguas ácidas de drenaje de minas pueden ser reutilizadas en el proceso, o bien, ser tratadas utilizando tecnologías de pilas de combustible, generando productos de energía eléctrica y recuperación de metales.

→ **Reutilización y reciclaje de relaves:**

Por ejemplo, para ser utilizado en materiales de construcción como: cementos, fabricación de ladrillos y tejas, hormigones.

Tendencias de gestión sustentable

2. Relleno de rajo y de mina subterránea

→ Relleno minas :



Antiguo depósito de uranio de

Lichtenberg, Alemania

Tendencias de gestión sustentable

3. Rehabilitación de sitios mineros



Proyecto Eden :

Se construyeron invernaderos, un anfiteatro y jardines con fines educativos.

(Old kaolinite mine, Cornwall, UK)

Tendencias de gestión sustentable

3. Rehabilitación de sitios mineros



Almadén:
Antigua operación minera de mercurio
(España)

Gestión de relaves en Chile



Institucionalidad chilena y regulación en el manejo de relaves

Algunas consideraciones importantes a mencionar:

- En Chile **está prohibido el método de construcción “aguas arriba” para depósitos de relaves**, por ser un país sísmico y por el alto riesgo de colapso.
- Según DS N ° 248/2006, los métodos y procedimientos de cada Proyecto de Depósito de Relaves deben garantizar **la estabilidad física y química del depósito y su entorno**.
- La Ley de Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras, obliga a que todas las faenas mineras cuenten con un **plan de cierre aprobado por el Sernageomin**, previo al inicio de las operaciones mineras. Un plan de cierre presenta un conjunto de medidas y acciones destinadas a mitigar los efectos que se derivan del desarrollo de la industria extractiva minera, en los lugares en que ésta se realice.

Tendencias de gestión sustentable de relaves: **Algunas iniciativas locales**

	Compañía Ubicación	minera/ Objetivo
1	Dayton/ Andacollo	Reducir el impacto ambiental de los relaves mineros en la comuna de Andacollo, mediante la extracción, técnicas de paisajismo y cierre perimetral de relaves ubicados en el sector occidental de la ciudad.
2	Teck/ Andacollo	Reubicación de relaves y mejoramiento del suelo que incluyó la remoción de relaves, transporte en camiones, almacenamiento dentro de la operación minera CMTCDA, reconstrucción de obras viales / desarrollo de jardines.
3	CMP/ Tierra Amarilla	Recuperación de hierro mediante reprocesamiento de relaves, por proceso de concentración
4	Valle Central/ Rancagua	Producción de concentrados de cobre y molibdeno mediante reprocesamiento de relaves de División El Teniente (DET), Codelco
5	Reubicación y reprocesamiento de relaves desde un depósito abandonado / Atacama	El proyecto contempla extraer, transportar y procesar relaves para obtener magnetita

Tendencias de gestión sustentable de relaves: **Iniciativas en Chile**

→ **Minera Valle Central (MVC)**, Amerigo Resources Ltd.



Ubicación: Rancagua

MVC recupera cobre y molibdeno a través del procesamiento de los relaves frescos de Codelco-Chile, División El Teniente (DET).

Además, tiene los derechos para procesar los relaves antiguos de DET.

La planta concentradora de MVC procesa relaves con una ley de cabeza de 0,3%.

Tendencias de gestión sustentable de relaves: **Iniciativas en Chile**

→ **Tranque de relaves Las Tortolas , Los Bronces, Anglo American**

Paneles solares instalados en una isla flotante sobre el depósito de relaves Las Tórtolas



La iniciativa consiste en 256 paneles fotovoltaicos con capacidad para generar en conjunto 86 kW.

Este proyecto persigue reducir las emisiones de CO₂ , generar energía eléctrica renovable de 150.000 kWh/año y reducir en un 80% la evaporación del agua sobre el área que cubre.

Ubicación: Región Metropolitana

Tendencias de gestión sustentable de relaves: Plan Nacional de Depósitos de Relaves (PNDR)



El PNDR impulsado por el Ministerio de Minería es una política que busca establecer directrices, programas y herramientas para abordar tanto los desafíos del pasado, como es el caso de las depósitos abandonados, como así también los desafíos del futuro y las nuevas oportunidades económicas de la industria minera.

Tendencias de gestión sustentable de relaves: Programa Tranque



Programa Tranque es una iniciativa público-privada que busca contribuir a la operación segura y confiable de los depósitos de relaves, desarrollando herramientas para mejorar el monitoreo de la estabilidad física y el potencial impacto en las aguas circundantes.

Lidera:



Socios estratégicos:



Gracias al aporte de:



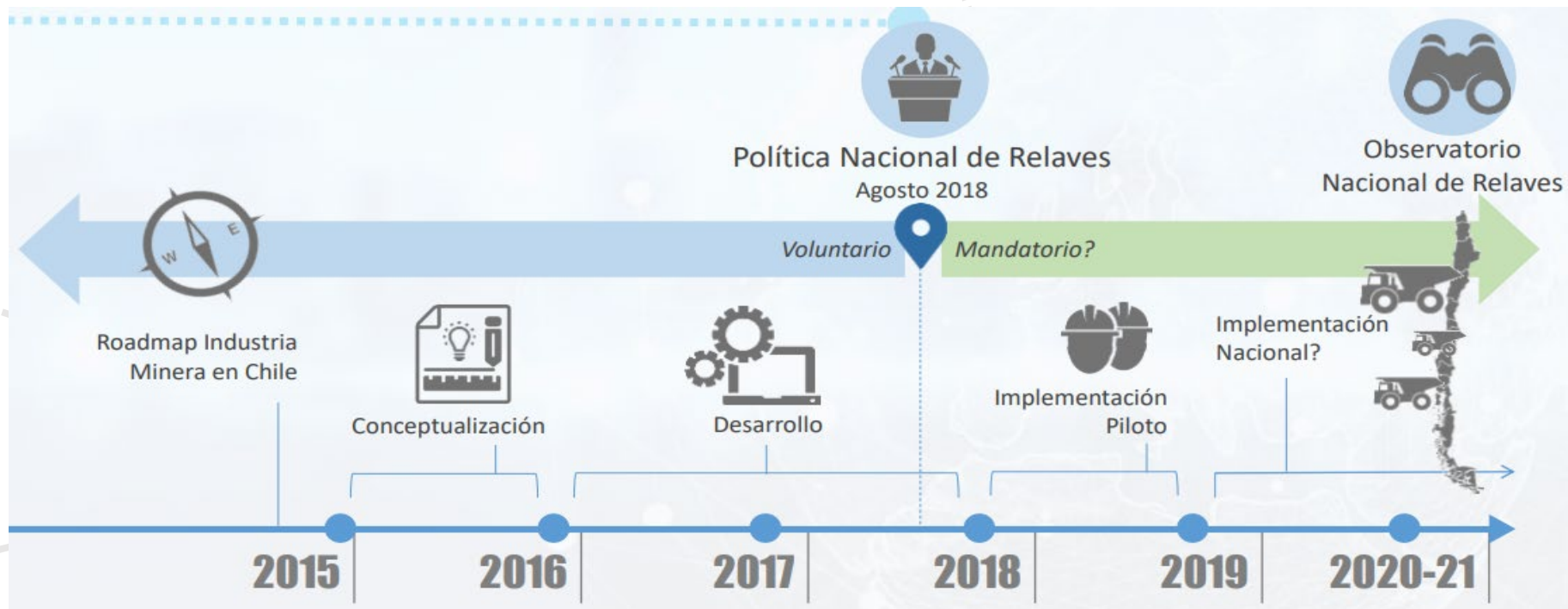
Apoyan:



Co-desarrollado con:



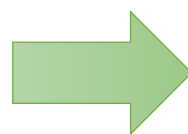
Tendencias de gestión sustentable de relaves: Programa Tranque



Actualmente, el sistema de monitoreo en línea se encuentra operando en el tranque el Mauro de Minera Los Pelambres (AMSA), como proyecto piloto.

Tendencias de gestión sustentable de relaves: **PNM 2050**

Eje temático
Minería y Sustentabilidad Ambiental



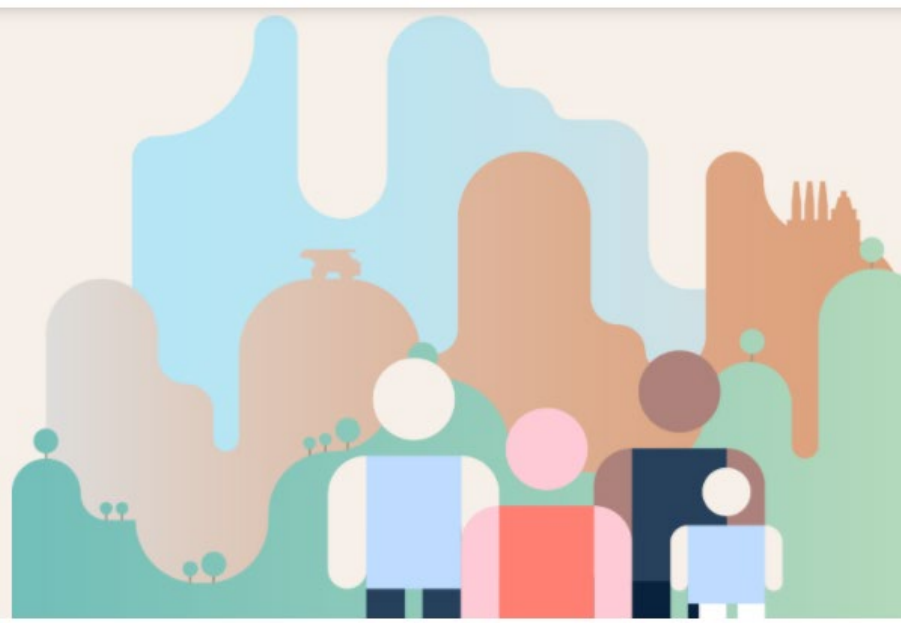
Desafío 4: Pasivos ambientales minero (PAM) y relaves mineros.



POLÍTICA
NACIONAL
MINERA
2050

¿Por qué una PNM 2050?

Porque la minería ha sido, es y puede seguir siendo un motor **de desarrollo de Chile**, el **presidente Sebastián Piñera impulsó el diseño participativo de una política nacional** que le permita a Chile tener una minería aún más sostenible en lo económico, social y ambiental, y la consolide como una plataforma para el desarrollo de Chile hoy y mañana.



Lecciones Aprendidas



Lecciones aprendidas:

Compañía / Mina	Causa de Falla	Categoría de falla
Córrego de Feijão	Licuefacción - Inactividad	Física- Abandono
Germano	Drenaje – Alteración del eje	Física - Química
Herculano	Drenaje	Química
Buenavista del cobre	Falla de válvula- Sistema de contención	Física
Mount Polley	cizallamiento, desplazamiento lateral del cuerpo y rotación del terraplén	Física
Obed Mountain Coal	Rotura dique	Física
Caudalosa Chica	incapacidad de evacuación de aguas residuales	Física
Karamken Minerals Processing Plant	Fuertes lluvias	Cambio Climático
Tashan mining Company	Fuertes lluvias	Cambio Climático- Abandono
Minera Rio Pomba Cataguases	Erosión de suelo	Química
Zhen'an county Gold Mining Co. Ltd	Rotura de dique	Física
Mississippi Phosphates Corp	Construcción para aumentar la capacidad de los tanques	Física

Gestión de relaves: Desafíos



Desafíos y reflexiones:

- ✓ Es relevante considerar los efectos que el cambio climático tendría sobre los depósitos de relaves, impactos que se acentúan cada vez más en el tiempo. Ir más allá de lo convencional.
- ✓ Apuntar hacia una normativa que establezca el rango tolerancia para la calidad de los suelos, en cuanto a concentración de sustancias tóxicas o potencialmente dañinas para el ser humano y el medio ambiente. De esta forma, los tres aspectos de la estabilidad química quedaran regulados (aire, agua y suelo).
- ✓ Aumentar la periodicidad de monitoreo y fiscalización en todas las etapas del ciclo de vida de un depósito. Iniciativas como el Programa Tranque pueden apoyar esta labor.
- ✓ Incorporar figuras externas tal como el Ingeniero de Registro, la Junta de Revisión Técnica Independiente y el Inspector de Seguridad, equipos multidisciplinarios, con responsabilidades independientes que apoyen en la labor de fiscalización.
- ✓ Sugerir una normativa orientada a la reparación del sitio del depósito de relaves, manteniendo las exigencias respecto a la estabilidad física y química, haciendo obligatoria la responsabilidad de rehabilitar/remediar el lugar.
- ✓ Impulsar la creación de incentivos para que las empresas implementen medidas de prevención, compensación, mitigación y reparación, en línea con el PNR.
- ✓ Ir más allá y regular en materia de pasivos ambientales mineros en general, considerando que algunas faenas en el pasado no tuvieron las restricciones que hoy se consideran para los cierres de faena, tanto de relaves abandonados como de otros pasivos, con miras hacia una gestión integral por parte Estado en conjunto con las empresas mineras.

Desafíos:

- ✓ La minería debe producir sustentablemente y apuntar hacia una “minería verde”, minería responsable y sostenible, respondiendo a la necesidad de los consumidores y de las partes involucradas → **economía baja en carbono, sin impactos medio ambientales en los ecosistemas donde se desarrolla y libre de conflictos sociales**
- ✓ Minería Responsable Trazable y Sostenible.

International Labour Organization

Global Reporting Initiative

Responsible Mining Index

Combating Conflict Minerals

ISO

Extractive Industries Transparency Initiative

Natural Resource Governance Institute

Sustainability Accounting Standard Board

etc

Existe una gran diversidad de actores mineros y no mineros buscando fijar estándares y certificaciones para la producción minera:

Muchas Gracias

jcantall@cochilco.cl
vramirez@cochilco.cl

Follow us 
@CochilcoChile

Con el gentil auspicio de:



Metso:Outotec

Empírica®

