

# DeCARBMINE

[ CHALLENGE ]



ALTALEY®

**expande**  
somos FCh



**Ficha Técnica**  
DecarbMine Challenge  
**Cobre**

## Desafío 1



# Insumos críticos y materiales estratégicos para la minería del cobre

Reactivos, consumibles y materiales circulares para la descarbonización del Alcance 3

### Antecedentes

La industria del cobre enfrenta en la actualidad un desafío para reducir su huella de carbono-con incipiente foco en las emisiones de Alcance 3 debido a que representan más del 50% de las emisiones del sector. Este alcance en parte está asociado a la producción, transporte, uso y disposición final de insumos críticos y materiales estratégicos utilizados a lo largo de la cadena de valor. Entre estos se incluyen insumos como reactivos, bolas de molienda, explosivos y otros consumibles operacionales, así como materiales de alta recurrencia y volumen como neumáticos fuera de uso, correas transportadoras en desuso, componentes metálicos y otros materiales industriales relevantes.

Diversos análisis sectoriales muestran que estos insumos y materiales presentan una elevada intensidad de carbono en su fabricación y reposición, debido al consumo energético, uso de materias primas vírgenes y cadenas logísticas particulares. En paralelo, factores estructurales como la disminución de leyes, mayor dureza del mineral, incremento de impurezas y mayor complejidad mineralógica tienden a aumentar el consumo específico de insumos operacionales y la frecuencia de recambio de materiales, intensificando las emisiones directas e indirectas.

En este contexto, la transición hacia insumos más sostenibles y hacia modelos de economía circular —basados en reutilización, valorización, reciclaje avanzado y sistemas de ciclo cerrado— se vuelve un habilitador clave para reducir emisiones de Alcance 3, optimizar recursos, disminuir dependencia de materias primas vírgenes y fortalecer la resiliencia operacional del sector.

Las compañías líderes del cobre han priorizado el desarrollo y adopción de soluciones que permitan reducir significativamente estas emisiones, en línea con sus compromisos de reducción al 2030 y carbono neutralidad al 2050, sin comprometer la seguridad, la continuidad operacional ni el desempeño metalúrgico, promoviendo a la vez esquemas colaborativos de innovación, validación y escalamiento industrial.



## Insumos críticos y materiales estratégicos para la minería del cobre

Reactivos, consumibles y materiales circulares para la descarbonización del Alcance 3

### Objetivo

Impulsar la descarbonización del Alcance 3 en la minería del cobre mediante el desarrollo, validación y adopción de reactivos, consumibles y materiales estratégicos de menor huella ambiental, así como la implementación de sistemas de uso eficiente, reutilización continua y modelos de ciclo cerrado que reduzcan las emisiones asociadas a la fabricación y adquisición de nuevas materias primas.

### Alcance

El desafío considera soluciones aplicables a procesos y operaciones asociadas a la minería del cobre, tanto en mina como en planta, abarcando, entre otros:

- **Reactivos químicos y materias primas de proceso**, utilizados en conminución, flotación, lixiviación, SX-EW, control de procesos, tratamiento de aguas y relaves, incluyendo ácido sulfúrico, cal, reactivos de flotación y otros insumos químicos críticos.
- **Insumos y consumibles operacionales estratégicos de alto recambio**, tales como bolas y barras de acero para molienda, explosivos, combustible diésel, lubricantes, revestimientos de molino y ladrillos refractarios, cuya fabricación, transporte y reposición representan una fracción relevante de las emisiones de Alcance 3.
- **Materiales estratégicos y componentes industriales**, incluyendo neumáticos fuera de uso, correas transportadoras, chatarra ferrosa, componentes metálicos y otros materiales industriales relevantes, con potencial de optimización, reutilización o incorporación en modelos de ciclo cerrado.

Las soluciones podrán abordar una o más de las siguientes líneas de acción:

- **Reducción de la huella de carbono y otros impactos ambientales** asociados a la producción, fabricación, transporte o logística de insumos y materiales.
- **Optimización de procesos y condiciones operacionales**, orientada a disminuir el consumo específico de insumos en el propio proceso o de otros insumos en etapas aguas abajo, mediante mejoras en control de procesos, integración de etapas, eficiencia operativa o reducción de pérdidas.
- **Disminución del consumo específico o extensión de la vida útil** de insumos y materiales mediante mejoras de diseño, desempeño, mantenimiento o gestión de activos.
- **Reutilización, reciclaje avanzado y desarrollo de sistemas de ciclo cerrado**, que permitan reincorporar materiales a la cadena de valor y reducir la demanda de materias primas vírgenes.
- **Sustitución de materiales convencionales** por alternativas de menor impacto ambiental o mayor circularidad, manteniendo o mejorando el desempeño técnico y operacional.



## Insumos críticos y materiales estratégicos para la minería del cobre

Reactivos, consumibles y materiales circulares para la descarbonización del Alcance 3

### Requisitos Generales

Las soluciones propuestas deberán cumplir, de manera general, con los siguientes requisitos:

- 1. Impacto en descarbonización y gestión de emisiones de Alcance 3:** Evidenciar una reducción potencial o demostrada de la huella de carbono respecto a soluciones convencionales, idealmente respaldada por análisis de ciclo de vida (ACV), huella de carbono de producto u otros indicadores ambientales verificables, y permitir la medición, seguimiento y trazabilidad de los beneficios ambientales y operacionales para su integración en sistemas de reporte de sostenibilidad y descarbonización corporativa.
- 2. Compatibilidad operacional:** Ser técnicamente compatibles con los procesos y condiciones típicas de la minería del cobre (variables (pH, temperatura, mineralogía, etc. y continuidad operacional), sin generar riesgos relevantes para la estabilidad del proceso.
- 3. Desempeño metalúrgico:** Mantener o mejorar indicadores clave de desempeño, tales como recuperación, selectividad, consumo específico, estabilidad del proceso y calidad del producto final.
- 4. Escalabilidad y madurez tecnológica:** Contar con un nivel de madurez tecnológica que permita su validación en entornos industriales o semiindustriales (piloto), con una ruta clara de escalamiento hacia operación comercial.
- 5. Seguridad y cumplimiento normativo:** Cumplir con estándares de seguridad, salud ocupacional y normativas ambientales aplicables, considerando manejo, almacenamiento, transporte y disposición final.
- 6. Enfoque social y desarrollo local (deseable, no obligatorio):** Incorporar un enfoque que contribuya al desarrollo de proveedores locales y a la generación de valor compartido con las comunidades del entorno, ya sea mediante encadenamientos productivos, transferencia de capacidades, empleo local o modelos de colaboración que fortalezcan el impacto social positivo del proyecto.

# Desafío 1

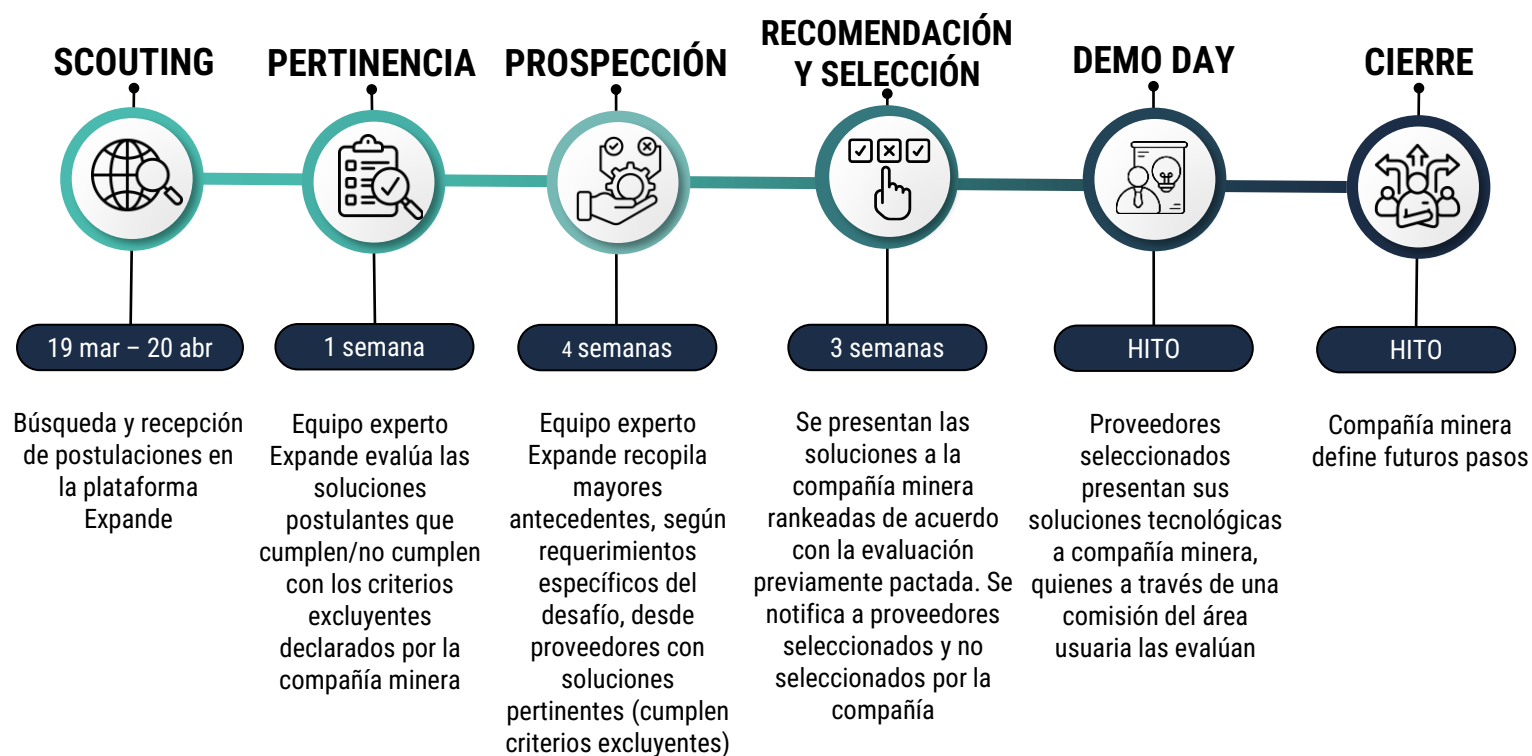
DēCARBMINE  
[ CHALLENGE ]



## Insumos críticos y materiales estratégicos para la minería del cobre

Reactivos, consumibles y materiales circulares para la descarbonización del Alcance 3

### Etapas del proceso



#### CONFIDENCIALIDAD:

La entrega de datos personales para registrarse en la base de datos como la información asociada a las soluciones tecnológicas para postular a los procesos de innovación abierta ejecutados por Expande es totalmente confidencial; así como también la información entregada en los formularios de contacto para recibir información sobre las etapas siguientes de estos procesos.

# DēCARBMINE

[ CHALLENGE ]

Participan:

**Teck**

 **Lundin Mining**

 **Albemarle**<sup>®</sup>

**ENAMI**  
EMPRESA NACIONAL DE MINERÍA

Patrocinado por:



 **ICMM**

Organizado por:

 **ALTALEY**<sup>®</sup>

**expande**  
somos FCh