

DeCARBMINE

[CHALLENGE]



ALTALEY®

expande
somos FCh



Ficha Técnica
DecarbMine Challenge
Litio

Desafío 1



Insumos críticos y materiales circulares para la minería del litio

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

Antecedentes

El litio es un recurso estratégico o clave para la transición energética global, esencial en la fabricación de baterías de iones de litio para electromovilidad, almacenamiento de energía renovable y tecnologías bajas en carbono. La demanda de litio está vinculada directamente a los compromisos climáticos mundiales, y su suministro está en el centro de estrategias de seguridad de recursos a nivel internacional.

La minería y procesamiento del litio implican emisiones distribuidas entre **Alcance 1, 2 y 3**, este último pudiendo ascender a más del 50% del total, y asociado principalmente a la producción de insumos, reactivos, transporte, cadena de suministro y fabricación de materiales derivados. Además, al igual que ocurre en otras industrias de minerales críticos, existe un potencial aún subexplotado para aplicar enfoques de economía circular y valorización de residuos y subproductos para disminuir la dependencia de materias primas vírgenes y mitigar las emisiones globales de carbono.

En este contexto, adoptar modelos bajos en carbono y circulares de gestión de **insumos críticos, reutilización de componentes y valorización de residuos industriales** en el sector del litio puede contribuir de forma sustancial a reducir la huella de carbono de la cadena de valor y aumentar la resiliencia y competitividad de los actores clave.



Insumos críticos y materiales circulares para la minería del litio

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

Objetivo

Impulsar la descarbonización del Alcance 3 en la minería del litio mediante el desarrollo, validación y adopción de soluciones que transformen el uso de insumos críticos y materiales estratégicos hacia modelos de menor huella ambiental, integrando eficiencia de uso, circularidad y esquemas de ciclo cerrado a lo largo de la cadena de valor del litio.

Alcance

El desafío considera soluciones aplicables a insumos, reactivos y materiales estratégicos utilizados en la extracción, procesamiento y refinación del litio en operaciones de salmuera, incluyendo, pero no limitándose a:

- **Reactivos críticos del proceso del litio**, con énfasis en el **carbonato de sodio (ceniza de soda)** utilizado en la **conversión química de cloruro de litio a carbonato de litio**, etapa clave del proceso y una de las principales fuentes de emisiones de Alcance 3 debido a la intensidad energética de la fabricación de este insumo.
- **Otros reactivos e insumos estratégicos** empleados en etapas de purificación, ajuste químico y conversión, tales como **cal (óxido o hidróxido de calcio)**, **ácido clorhídrico** y **ácido sulfúrico**, utilizados para control de impurezas, pH, reacciones químicas y acondicionamiento de corrientes de proceso, cuyo consumo y origen tienen un impacto considerable en la huella ambiental del producto final.
- **Materiales convencionales que generan residuos industriales de alto impacto**, tales como neumáticos, correas transportadoras, chatarra ferrosa y otros materiales industriales relevantes, cuyo manejo, reemplazo y disposición representan oportunidades para reducción de emisiones de Alcance 3 mediante enfoques de optimización, reutilización o circularidad.

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 y logística de reactivos, insumos y materiales estratégicos utilizados en la cadena de valor del litio.
- **Optimización de procesos y condiciones operacionales**, orientada a disminuir el consumo específico de reactivos e insumos críticos —tales como ceniza de soda, cal y ácidos industriales— tanto en las etapas de purificación como en la conversión química de cloruro de litio a productos finales, mediante mejoras en control de procesos, eficiencia operativa, integración de etapas y reducción de pérdidas.
- **Disminución del consumo específico o extensión de la vida útil de materiales** mediante mejoras en diseño de procesos, mantenimiento, gestión de activos o mayor estabilidad operacional.
- **Sustitución de materiales convencionales** por alternativas de menor huella ambiental o mayor circularidad, manteniendo o mejorando el desempeño técnico, la calidad del producto de litio y la estabilidad del proceso.
- **Reutilización, reciclaje avanzado y desarrollo de sistemas de ciclo cerrado**, que permitan la recuperación y reincorporación de materiales, subproductos o corrientes de proceso, reduciendo la demanda de materias primas vírgenes y las emisiones asociadas.



Insumos críticos y materiales circulares para la minería del litio

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 asociada a la producción, suministro y uso de reactivos, insumos o materiales estratégicos en la cadena de valor del litio, 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 y refinación del litio en salmuera (por ejemplo, rangos de pH, concentraciones iónicas, temperaturas, tiempos de residencia y continuidad operacional), sin generar riesgos relevantes para la estabilidad del proceso ni la calidad del producto final.
- 3. Desempeño de proceso y calidad del producto:** Mantener o mejorar indicadores clave de desempeño del proceso de litio, tales como eficiencia de purificación, rendimiento de conversión química (por ejemplo, de cloruro de litio a carbonato de litio), consumo específico de reactivos, estabilidad operacional y cumplimiento de especificaciones de calidad del producto.
- 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, e incluir una estimación fundamentada del tiempo de llegada al mercado (TTM) para su implementación efectiva en faena.
- 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.

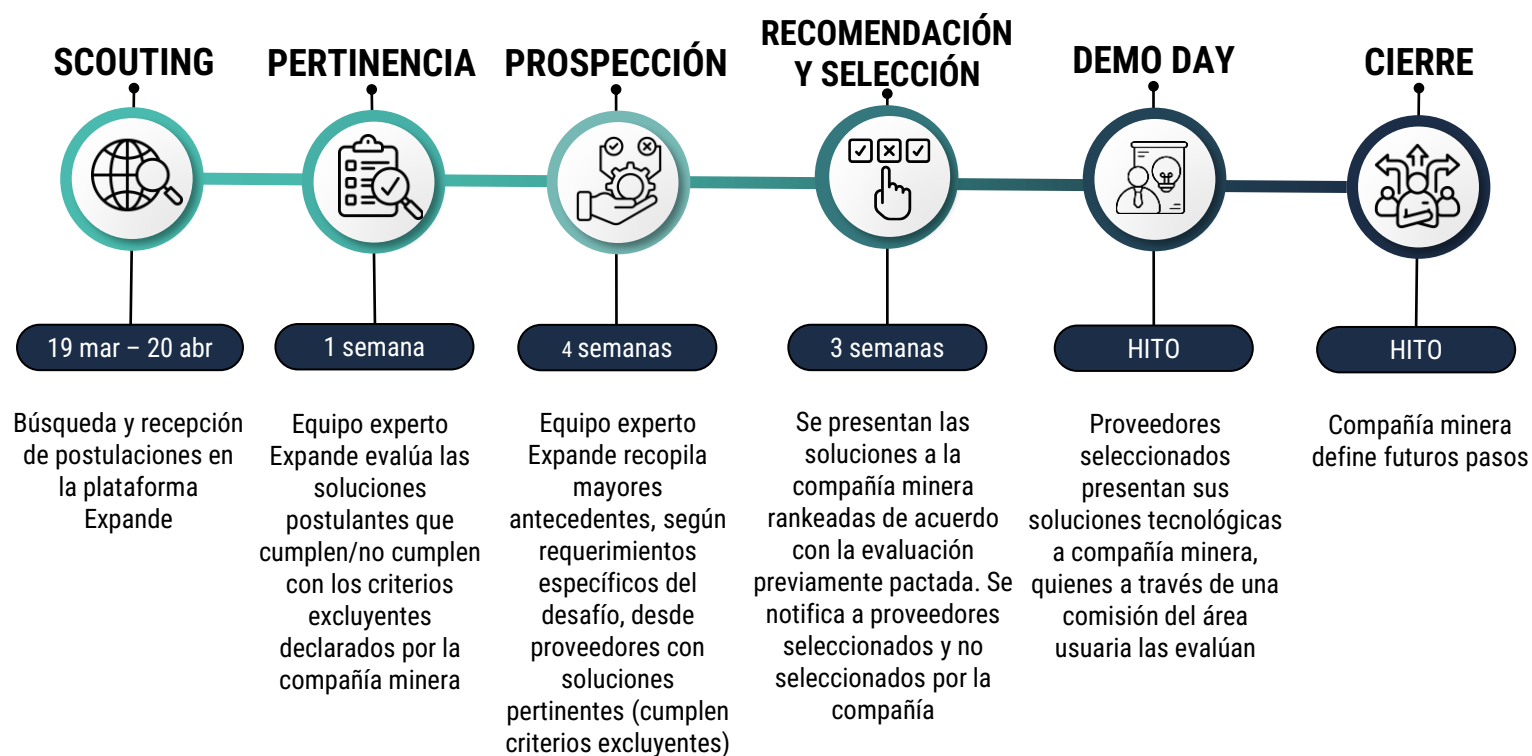
Desafío 1



Insumos críticos y materiales circulares para la minería del litio

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**[®]

ENAMI
EMPRESA NACIONAL DE MINERÍA

Patrocinado por:



 **ICMM**

Organizado por:

 **ALTALEY**[®]

expande
somos FCh