

El aprovechamiento de los desechos de la refinación de cobre, mejor conocidos como escorias, representa una gran oportunidad por su potencial de uso en la construcción de infraestructura vial y urbana. No obstante, falta un enfoque regulatorio que permita aceptarlos como insumos en otros procesos.

FELIPE ALDUNATE M.

Un camino de dos kilómetros que se planifica construir para la operación del depósito de relaves Las Tórtolas, en Colina, podría marcar un hito en la gestión de impactos de la minería chilena. Esto, debido a que buena parte de los áridos para esa obra vendrán de la escoria, nombre común para el silicato de hierro que se obtiene como residuo de la fundición de cobre. Sería el mayor proyecto nacional que busca reutilizar los enormes volúmenes de ese pesado material que hoy solo se acumula junto a las grandes chimeneas de refinación del cobre.

Cada año, Chile produce más de cuatro millones de toneladas de escoria, material suficiente para construir 12 edificios como el Empire State de Nueva York. Este se suma a un pasivo ambiental que ya suma unas 50 millones de toneladas de material.

Junto a la acumulación de relaves, la escoria es el gran residuo masivo que genera la industria minera. Por cada tonelada de cobre fino que se produce en el país, se generan 237 millones de toneladas de relaves y 2,2 toneladas de escoria, explica Cristián Sanhueza, CEO y fundador de Lan Polita, consultora de minería. La industria tiene múltiples residuos adicionales en los cuales hay gestión y trazabilidad, "donde destacan las chatarras, los neumáticos fuera de uso, los aceites industriales, maderas de embalajes y cartón", dice Sanhueza. "Pero es en los residuos masivos donde hay más desafíos".

Es por ello que el camino que se busca construir en Las Tórtolas puede ser un hito en el desarrollo de una nueva economía circular para la minería. "Es un proyecto piloto ya diseñado y aprobado, y que estamos trabajando con las autoridades para que vaya certificando cada etapa", dice Katherine Ferrada, gerente de Medio Ambiente en Anglo American Chile. "Se trata de un camino que tendrá un uso intensivo de camiones de altísimo tonelaje, lo que



La recién inaugurada plaza de Catemu cuenta con macetas hechas con escorias de cobre.

SIGNIFICAN ENORMES PASIVOS AMBIENTALES:

Gestión de residuos: el gran desafío minero para la economía circular en Chile

Cada año,

Chile produce más de cuatro millones

de toneladas de silicato de hierro, suficiente para construir 12 edificios como el Empire State de Nueva York.

Reciclar

los desechos para otros usos

requiere de complejos permisos ambientales.

La construcción de caminos,

principal demandante de áridos, podría usar este material en reemplazo de los áridos naturales.

un camino de 800 metros al interior de su fundición Chagres. "Pero son proyectos iniciales; ninguno de ellos logra mover la aguja en el uso industrial de los escoriales como fuentes de áridos", dice Ferrada. "Para eso se requiere que en la construcción de caminos, que es el mayor demandante de áridos, se pueda usar este material con exigencias técnicas similares a las de los áridos naturales, cuya extracción causa problemas, tal como se ve en el río Aconcagua".

ESCALA INDUSTRIAL

La legislación es clave para fomentar la reutilización de los residuos por la minería. Debido a los altos volúmenes que implica, la economía circular de la minería requiere industrias de grandes escalas. Un estudio reciente de Sofía señaló que del total de los residuos acumulados por todas las industrias en Chile, el 99% corresponde al que está en los tranques de relave. Y del 1% restante, el 33% es escoria.

Hay otros residuos de la actividad de alta importancia, como los neumáticos de los grandes camiones mineros. Solo Anglo American compró en 2023 un total de 341 neumáticos para CAEX; cada uno, supera las 2,5 toneladas, lo que significa una gestión de 1.362 toneladas. Según Lan Polita, la minería chilena produce 10 kilos de neumáticos por cada tonelada de cobre fino: un total anual de 55.000 toneladas. Estos han sido prioridad de la Ley REP que entró en vigor en 2023, con la cual los fabricantes o importadores se hacen cargo de su recolección y valorización tras su vida útil. A través de un proceso de pirólisis, se reduce el neumático a dos fracciones sólidas: carbón black y alambre de acero, los que se utilizan como materias primas en procesos industriales.

Pero este proceso aún no se da con los escoriales que siguen aumentando de volumen año a año. "Hay que apuntar a un cambio mayor que busque la adopción de una cultura circular donde sea posible re-significar a los actuales residuos como futuros insumos para otros procesos, otros clientes o incluso otras industrias", dice Sanhueza. "En esto, la colaboración público-privada es un elemento fundamental".

podría demostrar la viabilidad del uso de escoria para la construcción de carreteras en el país".

El uso de este silicato en infraestructura vial y urbana es historia antigua en buena parte de los países que tienen fundiciones. En Alemania, la fundición Aurubis, ejemplo global de economía circular, entrega este material para la construcción de defensas fluviales y barreras camineras, elementos de seguridad que se benefician de la alta densidad de este material, que pesa 2,6 veces más que los áridos naturales.

UNA CUESTIÓN DE CONCEPTO

No obstante, hay un tema regulatorio que ha impedido el uso de escoria para la pavimentación de carreteras. Actualmente, el silicato de hierro es tipificado en Chile como un residuo ("lo que obliga a su eliminación", explica Sanhueza), y no como un subproducto (lo que facilitaría su uso para otros fines). Esto significa la obtención de complejos permisos ambientales para su uso, favoreciendo a los áridos naturales. Ferrada recuerda que algo de eso

Kilos de residuos

Por tonelada de cobre fino producida



Fuente: Lan Polita, en base a información propia y estimaciones.

Infografía Estudio Pixel

ocurrió cuando, en 2015, Anglo American, operadora de la Fundición Chagres, acordara con la firma de infraestructura OHL la entrega de escoria como material para la construcción de la Ruta 60 CH, que atraviesa la Región de Valparaíso. Al final solo se hizo con áridos tradicionales. "Si hubiera esperado los permisos ambientales para el uso de escoria no habría podido terminar el proyecto en los plazos comprometidos", recuerda la ejecutiva. Por ello, hasta el momento, el uso

de este material como materia prima ha quedado relegado a ciertos proyectos simbólicos. Algunos son de relevancia, como la pista de aterrizaje de la Base Aérea de Quintero, cuyo pavimento ha mantenido integridad pese al uso y el paso de los años. A mediados de junio, Anglo American inauguró en Catemu una plaza que fue recuperada con mobiliario —como bancas y adoquines— construidos con una mezcla de áridos naturales y escorias. También ha avanzado en la construcción de

