

FUNDICIONES: MODERNIZACIÓN AMBIENTAL Y EL DESAFÍO DE EVITAR NUEVOS PASIVOS

Con retos relacionados a capacidad, altos costos y rezago tecnológico, Chile busca redefinir el rol de sus fundiciones en un escenario global que exige trazabilidad, menor huella ambiental y mayor valor agregado. POR CONCETTA CACCIATORE

El cierre de la fundición Ventanas de Codelco, en 2022, marcó un punto de inflexión. Hoy, el debate es cómo mantener la capacidad de procesar concentrados localmente, cumplir normas ambientales más estrictas y avanzar hacia un "cobre verde".

Según cifras oficiales, Chile cuenta con capacidad de 6,3 millones de toneladas (Mt) anuales, solo detrás de China (33,6 Mt) y Japón (5,7 Mt), pero con una utilización de apenas 65% frente al 84% y 82% de esos países.

"Chile perdió competitividad hace años frente a países como





6
DE CADA 7
FUNDICIONES EN CHILE
OPERAN CON COSTOS
SUPERIORES A US\$
197 POR TONELADA,
MUY POR ENCIMA
DE LOS PRINCIPALES
COMPETIDORES
INTERNACIONALES,
SEGÚN COCHILCO.

4,9%
CRECIÓ LA
PRODUCCION DE
COBRE EN 2024,
ROMPIENDO LA
TENDENCIA A
LA BAJA DE LAS
ÚLTIMAS DOS
DÉCADAS.

China, que concentra más del 50% de la capacidad global y cuenta con fundiciones altamente subsidiadas y de gran escala (...) Si se decide avanzar hacia una modernización, no puede responder solo a una lógica de rentabilidad", plantea el gerente de estudios de la Sonami, Reinaldo Salazar.

Brechas tecnológicas y de costos

El rezago tecnológico es evidente. "Las fundiciones chilenas presentan brechas en continuidad operacional, control de emisiones y ganancia metalúrgica. Operan en modo discontinuo, lo que limita la eficiencia, genera gases fugitivos y dificulta el control ambiental. Japón o Alemania ya migraron a modelos integrados y sensorizados con mantención predictiva y bajas emisiones", dice el director del departamento de Ingeniería de Minas de la Universidad de Chile, Leandro Voisin.

Datos de Cochilco muestran que 65% de las fundiciones en China opera con costos bajo US\$ 58/t, mientras en Chile, seis de siete superan US\$ 197/t, algunas llegando a US\$ 600.

A juicio de Salazar, si se decidiera avanzar en competitividad, sería necesario bajar costos eléctricos, asegurar suministro de concentrados -incluida la pequeña y mediana minería- y agilizar permisos sectoriales.

Cobre verde y trazabilidad

La modernización permitiría procesar concentrados complejos, hoy exportados. "Con nuevas tecnologías se podrían tratar concentrados con hasta 1% de arsénico, como ya ocurre en otros países, aumentando ingresos y reduciendo la huella de carbono por transporte marítimo", indica Voisin.

En cambio, su visión sobre la transición verde apunta a que se requiere inversión y rediseño de procesos. "Hay que invertir en tecnologías más limpias -H2 verde, enfriamiento controlado, flotación de escorias y tratamiento de polvos metalúrgicos- y rediseñar procesos con mantención predictiva, capacitación técnica y trazabilidad metalúrgica y ambiental. También valorar subproductos, integrar e-waste y fortalecer la economía circular, abriendo oportunidades de diversificación productiva y minería urbana", explica.

Además, un mejor desempeño metalúrgico aumenta la recuperación de cobre, oro y plata, sumando ingresos por ácido sulfúrico y tratamiento de fuentes secundarias.

Remediación y pasivos

La modernización también implica enfrentar pasivos ambientales. "Es imperativo que los planes incluyan acciones de remediación de suelos y aguas para lograr cobre verde", señala el jefe de proyectos de GB Cinco Ambiental, José Antonio Margotta.

El especialista en recursos hídricos de Formation Environmental, Pablo Silva Jordán, coincide con Margotta: "No existe una única tecnología capaz de mitigar completamente los impactos".

A su juicio, se necesita un enfoque integral con gestión del agua,

manejo de suelos contaminados, restauración de hábitats y monitoreo permanente, que además abra oportunidades económicas y sociales como el turismo ecológico o la conservación.

¿Nueva generación de fundiciones?

La modernización de la fundición Hernán Videla Lira, en Paipote, con capacidad proyectada de 850 mil toneladas de concentrado y 240 mil toneladas de cátodos, podría fortalecer a ENAMI y facilitar la participación de la pequeña y mediana minería en mercados que exigen cobre refinado.

En paralelo, la fundición Chagres (con 12% de la capacidad nacional) ya anunció inversiones para reducir emisiones y mejorar eficiencia. Su gerente general, Claudia Garrido, ha planteado públicamente y en declaraciones a la prensa su objetivo de consolidarla como referente de "excelencia operacional" y diversidad de talento.

Los expertos coinciden en que Chile debe reducir costos estructurales, adoptar tecnologías limpias, reforzar la gestión ambiental y asegurar gobernanza coordinada. Pero la pregunta sigue abierta: ¿Daré el salto hacia una nueva generación de fundiciones sostenibles y competitivas o seguirá exportando concentrado, con el impacto en empleo, valor agregado y huella ambiental?