



Análisis del mercado de insumos críticos en la minería del cobre (a sep 2023)

DEPP 26/2023

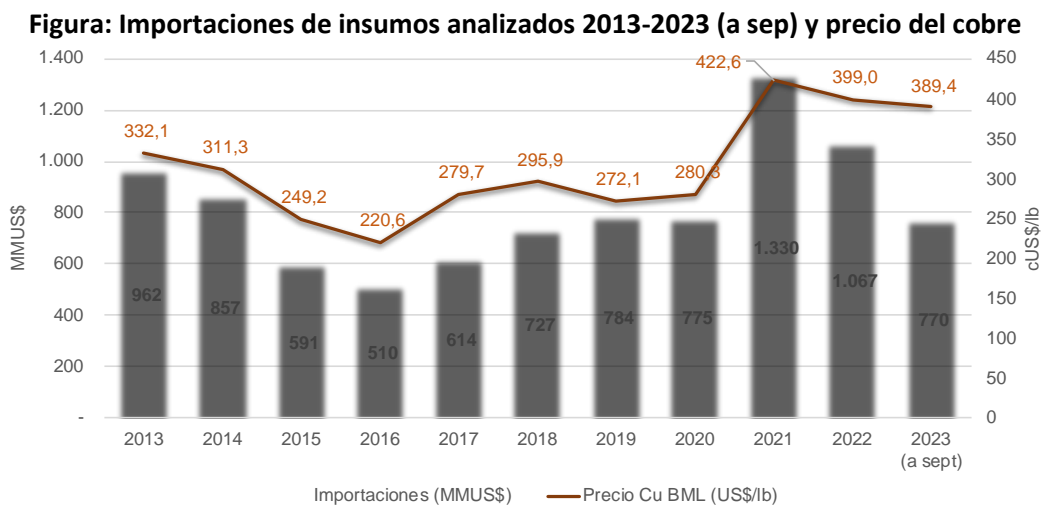
Resumen Ejecutivo

Los insumos críticos son aquellos esenciales para el funcionamiento normal de una empresa y cuya interrupción puede tener un impacto económico significativo. Los factores que determinan la criticidad de los insumos en la minería son la disponibilidad, costo, tiempo de entrega y alternativas de suministro. Se distingue entre insumos críticos y estratégicos; estos últimos con un enfoque de largo plazo.

La octava entrega de este reporte surge de la aplicación de una metodología elaborada por Cochilco en el año 2016 cuyo objetivo fue identificar los insumos críticos en la minería. Se analizan 4 insumos relevantes: cal, bolas de molienda, camiones de extracción y neumáticos off the road. Sin embargo, hay que recalcar que Cochilco, además hace seguimiento a otros insumos que tienen un carácter estratégico, como lo son el agua, energía eléctrica, ácido sulfúrico y capital humano.

Cabe señalar que durante el presente año COCHILCO realizó una actualización de la metodología para identificar y hacer seguimiento a nuevos mercados de insumos mineros que se podrían categorizar como críticos. Se analizó la criticidad de 24 insumos para la operación minera y 32 insumos para inversión.

A modo de referencia y como una forma de dimensionar los mercados, en la siguiente figura se detallan los valores CIF de las importaciones de los cuatro insumos analizados en este reporte, para el periodo 2013-2023 (a sep).



Fuente: Cochilco

En el año 2022 las importaciones de los insumos superaron los US\$ 1.000 millones y posiblemente durante el 2023 se logre un nivel similar.

1. Cal

Cbb Cales (ex INACAL), es la empresa con la mayor capacidad de producción de cal en Chile (viva e hidratada).

Desde el punto de vista de las importaciones, Argentina se mantiene como el mayor abastecedor de óxido de calcio (78% de las importaciones en el 2022). Calidra es el principal importador de cal totalizando 275 toneladas, es decir el 72% de lo importado el 2022.

El balance de mercado muestra que la demanda de cal continuará siendo satisfecha por un mix entre importaciones de óxido de calcio provenientes mayoritariamente de Argentina y por la producción local.

Sin embargo, en el futuro la mayor o menor preponderancia entre el uso de la cal local vs la importada dependerá de los resultados de las licitaciones de abastecimiento de las operaciones mineras y también del aumento de la capacidad de producción local.

A partir del 2020 el valor CIF¹ unitario promedio de las importaciones de cal ha tenido aumentos sostenidos que lo ubican en un promedio de 161 US\$/ton, al mes de septiembre del 2023.

2. Bolas de Molienda

Moly-Cop es el mayor productor de bolas de molienda en Chile con un 80% de participación en la capacidad instalada de producción local para la minería. Le sigue Magotteaux (ex Proacer y SK Sabo), empresa del Grupo Sigdo Koppers, con el 20% de la capacidad instalada.

China se mantiene como el principal país de origen de las bolas forjadas para molienda en minería con una participación de 95% en el 2022. Para el mismo año y desde el punto de vista de las empresas, Elecmetal continúa siendo el principal importador con una participación del 40% (US\$ 110 millones CIF).

La demanda de bolas de molienda es satisfecha mediante un mix entre oferta nacional e importaciones y es esperable que este panorama se mantenga en el futuro. Se estima que la demanda de bolas para la minería aumentó a una tasa anual de 4,5% en el periodo 2023-2032.

En el año 2023, la Comisión Nacional Encargada de Investigar la Existencia de Distorsiones en el Precio de las Mercaderías Importadas inició investigaciones

¹ Cláusula de compraventa que incluye el valor de las mercancías en el país de origen, el flete y seguro hasta el punto de destino.

por eventual dumping en los precios de importación de barras de acero y bolas de molienda de diámetros inferior a 4”.

3. Neumáticos Mineros Off the Road (OTR)

Bridgestone y Michelin continúan disputándose el mercado de los neumáticos mineros OTR; ambos suman una participación del 96% del total importado en el periodo 2013 - 2023 (a sept).

En cuanto al origen de los neumáticos, Estados Unidos y Japón representan el 50% y 42% de las importaciones del 2022.

Las importaciones de los neumáticos aro 63” casi alcanzaron las 7.000 unidades en el año 2022, experimentando un alza de 16% respecto al año anterior.

En el periodo 2013 – 2023 (a sep) se han importado 448 mil toneladas de caucho de los neumáticos analizados y en el año 2022 hubo un incremento del 18% respecto al año anterior. Lo anterior se relaciona con el cumplimiento de las metas de la ley REP sobre valorización de neumáticos y que comienzan a aplicarse el año 2023. Por lo tanto, el cumplimiento de dichas metas está en pleno desarrollo.

Hasta el año el 2022, los valores CIF unitarios promedio de los neumáticos analizados se mantuvieron relativamente estables. Sin embargo, al mes de septiembre del año 2023, los valores de los neumáticos de mayor tamaño habían experimentado alzas.

4. Camiones de extracción

Caterpillar y Komatsu continúan posicionadas como las marcas de camiones de extracción con capacidad de carguío superior a las 200 toneladas con mayor presencia en las operaciones de la Gran Minería del cobre en Chile.

En el año 2022 y en lo que va corrido del 2023 (a sep), ingresaron al país 144 unidades de los modelos analizados. Los modelos más demandados han sido 930E y 980E, ambos de Komatsu y 798 y 793 de Caterpillar.

Hay un comportamiento dispar en la evolución de los valores CIF unitarios de los modelos analizados. Sin embargo, a septiembre del 2023 hubo un incremento en el valor de gran parte de los modelos de camiones analizados.

Comentario final

Los insumos críticos son relevantes dentro la estructura de costos de una operación minera y, por lo tanto, su comercialización genera importantes ingresos para las empresas que los proveen.

Existen mercados con mayor dinamismo que otros en el sentido que la participación de mercado de los principales proveedores ha variado. Tal es el

caso de los mercados de la cal y bolas de molienda. En el primero, claramente Biobio Cales se posicionó como el principal productor local con una alta presencia en las operaciones de la gran minería del cobre. De igual forma, las importaciones de bolas de molienda de origen chino siguen compitiendo fuertemente con la producción local e incluso hay una nueva investigación por dumping de precios.

En el caso de los camiones CAEX, la situación pareciera ser distinta ya que no hay cambios en la distribución de fuerzas de los proveedores. Por tratarse de equipos de alta tecnología y especializados, no se visualizan cambios en el mediano plazo.

Índice

1. Introducción y objetivos	3
2. Cal	5
3. Bolas de molienda	13
4. Neumáticos Mineros (<i>Off the Road-OTR</i>)	24
5. Camiones de Extracción	30
6. Bibliografía	34

Índice de figuras

Fig. 1: Importaciones de insumos analizados 2013-202e (a sep.).....	4
Fig. 3: Importaciones de cal viva según país de origen (US\$ millones).....	7
Fig. 4: Cal viva importada desde Argentina 2016-2023 sep (miles ton.).....	8
Fig. 5: Estimación de la demanda de cal en la Minería 2023-2032 (miles de ton.).....	9
Fig. 6: Estimación de Oferta vs Demanda de Cal para la Minería 2023-2032	11
Fig. 7: Valor CIF unitario (US\$/ton) de Cal Viva 2013-2023 (a sep).....	12
Fig. 8: Capacidades plantas productoras de bolas de molienda en Chile	14
Fig. 9: Importaciones de bolas de molienda forjadas de China y el Mundo	16
Fig. 10: Importaciones de bolas de molienda fundidas	17
Fig. 11: Demanda estimada de Bolas de Molienda 2023-2032 en la minería (miles ton)	19
Fig. 12: Demanda Bolas Molinos SAG v/s Molinos de Bolas 2023-2032	20
Fig. 13: Balance de oferta y demanda de bolas de molienda en el mercado local.....	21
Fig. 14: Valor CIF unitario bolas de molienda forjadas (< 4" diam.).....	22
Fig. 15: Valor CIF unitario bolas de molienda forjadas (> 4" diam.).....	23
Fig. 16: Importaciones de neumáticos OTR por marca 2013-2023 (a sep)	25
Fig. 17: N° de neumáticos OTR importados según dimensión	26
Fig. 18: Importaciones según país de origen (millones CIF;%)	26
Fig. 19: Toneladas de caucho equivalente importadas 2013-2023 (a sep).....	27
Fig. 20: Valor CIF unitario neumáticos	29
Fig. 21: Unidades de camiones mineros importados nuevos (capacidad > 200 tm).....	31
Fig. 22: Valor importaciones de camiones mineros nuevos (capacidad > 200 tm).....	32
Fig. 23: Valor CIF promedios camiones 2013 – 2023 a sep (millones US\$/unid)	33

Índice de tablas

Tabla 1: Capacidad instalada de producción de CBB Caes en Chile	5
Tabla 2: Proveedores de cal, según encuesta Cochilco 2023.....	6
Tabla 3: Importaciones de Cal por variedad (US\$ millones CIF)	6
Tabla 4: Proveedores de bolas de molienda, según encuesta Cochilco.....	15
Tabla 5: Importaciones de Bolas de Molienda Forjadas y Fundidas para la minería (MMUS\$)	15
Tabla 6: Exportaciones de bolas (US\$ millones)	18
Tabla 7: Tamaños de neumáticos OTR considerados.....	24

Tabla 8: Metas Valorización Neumáticos Categoría B	28
Tabla 9: Sistemas de Gestión de Neumáticos Cat. B aprobados (al 21/11/2023)	28
Tabla 10: Camiones de extracción con capacidad de carga superior a 200 ton.	30
Tabla 11: Detalle importaciones camiones de capacidad superior a 200 ton.	31

1. Introducción y objetivos

Los objetivos de este reporte son:

1. Apoyar el crecimiento de la actividad e inversión minera en nuestro país mediante la identificación y conocimiento del mercado de una muestra de insumos considerados como críticos.
2. Contribuir al monitoreo de políticas públicas orientadas al desarrollo sostenible de la minería en Chile y consolidar su aporte al país, mediante la elaboración de estudios y reportes que les hagan seguimiento a los insumos críticos.

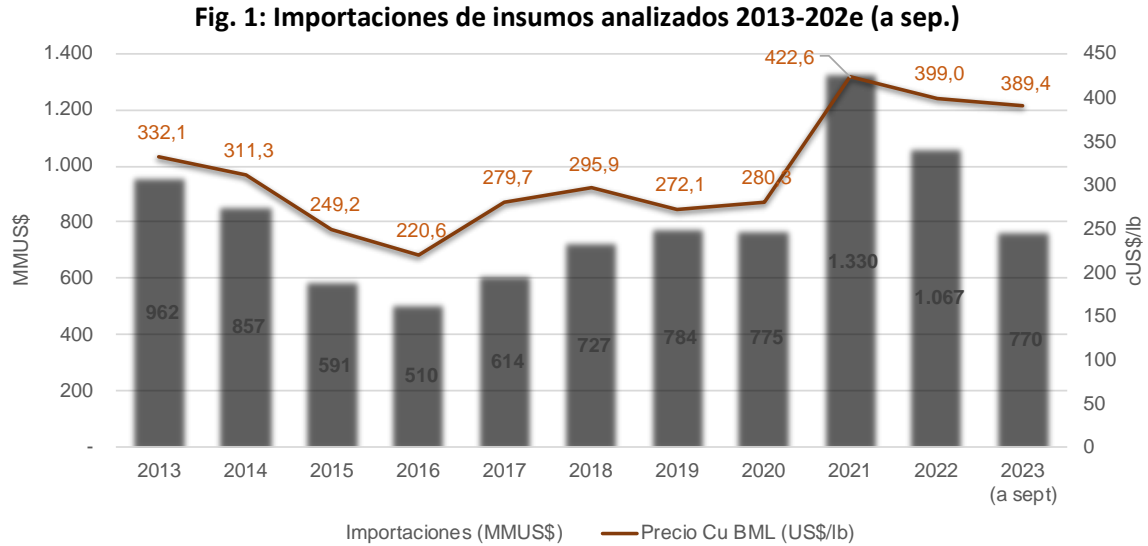
El presente año se revisó y actualizó la metodología para identificar de manera razonable insumos percibidos como críticos en la Gran Minería del Cobre, tanto en la operación (OPEX) como en los proyectos de inversión (CAPEX). Al respecto, se mantiene la necesidad de hacer seguimiento de aquellos insumos críticos para la minería, con el objeto de identificar, conocer y monitorear las principales determinantes de sus mercados. En forma paralela, Cochilco hace seguimiento permanente a los insumos críticos de alto impacto en la minería como son energía eléctrica, agua, ácido sulfúrico y el capital humano.

En la presente versión, este reporte analiza los mercados de 4 insumos mineros:

- Cal
- Bolas de molienda
- Neumáticos para camiones de extracción *Off the Road* (OTR)
- Camiones de extracción (CAEX)

Es importante destacar que los valores de oferta local corresponden, en algunos casos, a estimaciones basadas en información de las propias empresas consultadas y otras fuentes referidas, mientras que la oferta importada se toma de los registros del Servicio Nacional de Aduanas. Para el caso de la demanda proyectada, se utilizan estimaciones propias de Cochilco.

Como una forma de dimensionar el tamaño de los mercados analizados en este reporte, a continuación, se presenta un resumen gráfico de las importaciones en el periodo 2013-2023 (a sep.):



Fuente: Cochilco

Se trata cuatro mercados que involucran importantes recursos ya que, en el periodo analizado, se importaron cerca de US\$ 9.000 millones CIF en insumos para la minería. Se debe tener en consideración que los valores están referidos a los ítems analizados en este reporte y no involucran la totalidad de las importaciones de equipos e insumos para la minería.

2. Cal

La cal² se obtiene de la calcinación de la piedra caliza (mineral), a la temperatura de descomposición del carbonato de calcio (aprox. 750 °C). En ese estado se denomina cal viva (óxido de calcio) y si se apaga sometiéndola al tratamiento con agua, se le llama cal apagada (hidróxido de calcio)³. El principal uso de la cal en minería es como regulador de pH en los procesos de flotación de minerales de cobre sulfurados y de cobre auríferos.

Adicionalmente, la cal también es un insumo necesario para la producción del litio. Su uso se relaciona con el abatimiento de salmueras, remoción de magnesio remanente para producción de carbonato de litio y como materia prima para producir hidróxido de litio.

Cbb Cales (ex INACAL), destaca por tener la mayor capacidad instalada de producción de cal en el país, en las regiones de Antofagasta y Atacama. A fines del año 2021 aumentó en 100 ktpa la capacidad de su planta en Antofagasta.

Tabla 1: Capacidad instalada de producción de CBB Cales en Chile

Ciudad	Capacidad (miles de ton)
Antofagasta	650
Copiapó	550
Total	1.200

Fuente: Cochilco en base a Memoria Integrada Cbb 2022

El abastecimiento local de cal para la minería, principalmente de cobre, está compuesta por producción local e importaciones. Al respecto, en la "Encuesta de participación de empresas proveedoras en las operaciones y proyectos mineros" de Cochilco (Gasto 2022), se identifican a los principales proveedores de cal. Destaca Inacal (Cbb Cales) como el proveedor de cal con mayor presencia en distintas faenas mineras, principalmente en el norte de Chile y también en la zona central. Calidra es otro importante proveedor de cal. Sin embargo, para este caso, se trata de cal importada.

² Óxido de calcio, CaO.

³ Se denomina Cal viva, al Oxido de Calcio, en contacto con agua en una cierta proporción, se produce una reacción transformándose en hidróxido de calcio, comúnmente identificada como Cal apagada. Si la cantidad de agua excede esta proporción se forma Lechada de Cal que es la forma más común utilizada en la industria minera.

Tabla 2: Proveedores de cal, según encuesta Cochilco 2023

Nombre del proveedor	N° operaciones que operan con el proveedor
Inacal S.A.	15
Calidra Chile Imp. Minerales Ltda.	4
Caleras San Juan Chile Limitada	1
Cal & Cemento Sur S.A.	1
Ixom Chile S.A.	1
Lhoist Chile	1
Productos Químicos y Minerales Proquimin Ltda.	1
Comercializadora y Servicios Kernel	1
Esquerre Ltda.	1

Fuente: Cochilco

Importaciones de Cal

En términos de valor CIF, en el año 2013 se importó cal (en sus diferentes variedades), por un valor de US\$ 57,5 millones. Posteriormente, en el año 2022, ese valor alcanzó los US\$ 68,4 millones (un incremento del 19%).

En ese contexto, el nivel de las importaciones posiblemente se mantendrá en el 2023, ya a que a septiembre se había logrado el 75% del año anterior.

Tabla 3: Importaciones de Cal por variedad (US\$ millones CIF)

Año	Cal apagada	Cal hidráulica	Cal viva	Total año
2013	1,2	0,014	56,3	57,5
2014	0,9	0,017	54,9	55,8
2015	15,7	0,001	59	74,7
2016	22,2		69,4	91,6
2017	12,9		61,4	74,3
2018	10	0,002	64,1	74,1
2019	2,3	0,025	58,3	60,6
2020	2,8	-	52,6	55,3
2021	3,9	0,084	46,5	50,5
2022	2,7	-	65,7	68,4
2023 (a sep)	2,4	0,005	48,6	50,9

Fuente: Cochilco en base a información de Ecomex (Thomson Reuters)

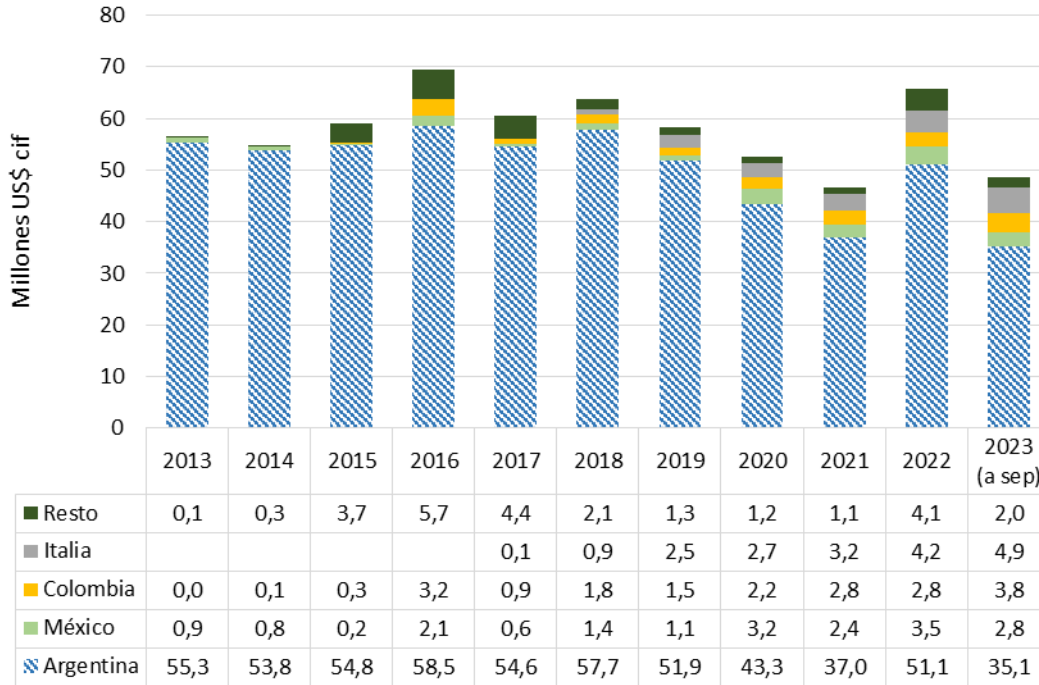
Las importaciones de cal viva del 2022 equivalen al 96% del total de las importaciones de cal en sus distintas variedades. En el periodo 2013-2023 (a sep), el 89% del total de las importaciones correspondieron a cal viva.

Importaciones de cal viva

La oferta de cal viva para la minería está compuesta de producción nacional e importaciones.

En términos agregados, las importaciones de cal viva repuntaron el año 2022, en relación a lo que se venía observando desde el 2017.

Fig. 2: Importaciones de cal viva según país de origen (US\$ millones)

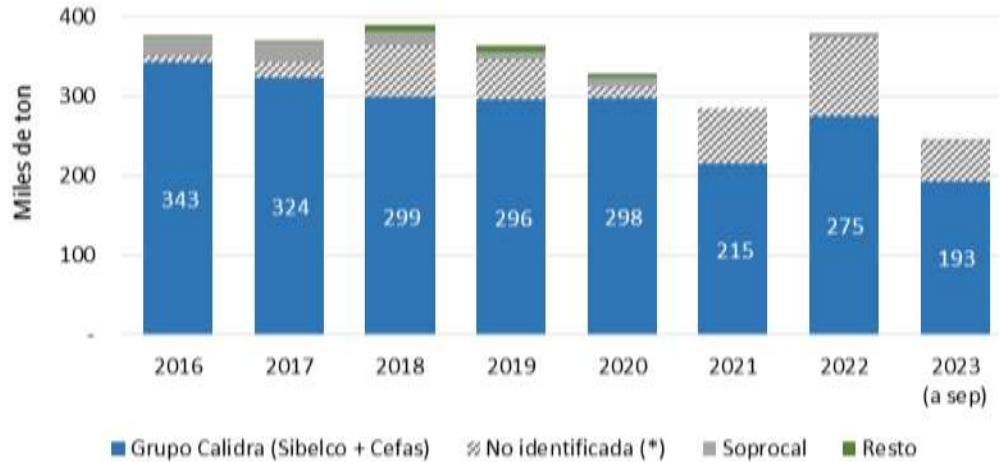


Fuente: Cochilco en base a información de Ecomex (Thomson Reuters)

La cal viva proveniente de Argentina representó el 78% del valor del total de importaciones en el año 2022 (versus el 90% registrado en el periodo 2013-2021). A pesar de lo anterior, los valores de las importaciones de la cal proveniente de Italia, México y Colombia no amenazan el predominio de las importaciones transandinas.

Las empresas que dominan el mercado de las importaciones de cal no son las mismas que hace 10 años atrás, lo que da cuenta de un mercado que se ha reacomodado. Esto se explica, entre otros, por el cese de las importaciones, fusiones o adquisiciones de empresas.

En la siguiente figura se presenta el detalle de las importaciones provenientes de Argentina, expresado en miles de toneladas de cal, para el periodo 2016-2023 (septiembre):

Fig. 3: Cal viva importada desde Argentina 2016-2023 sep (miles ton.)

Fuente: Cochilco en base a información de Ecomex (Thomson Reuters)

(*) Corresponde a empresas que solicitan no revelar su nombre y Rut.

Calidra es el principal importador de cal desde Argentina y cuenta con instalaciones en el sector de El Noviciado, en la comuna de Lampa, y puede producir cal de distinta granulometría, según la demanda de sus clientes mineros. Su planta posee una capacidad de almacenamiento de 28.000 toneladas y abastece a operaciones de la gran minería del cobre ubicadas en la zona centro sur del país.

En el año 2022, dentro del grupo de empresas importadoras que no declara nombre y rut y que en la gráfica figura como "No identificada", el 43% de la cal viva es de la marca Caleras San Juan y el 40% de la marca CBB (Cementos Biobio).

Respecto a Caleras San Juan, su planta productiva está localizada en la provincia de San Juan en Argentina y se espera que su capacidad de producción instalada alcance los 600.000 ton/año el 2024. En Chile, Caleras San Juan dispone de un Centro Logístico con RCA aprobado para almacenar 10.000 toneladas de cal viva localizada en Lampa, Región Metropolitana. El centro está operando desde el año 2021 y atiende principalmente al sector Minero Industrial.

En el año 2021 Cbb Cales comenzó la entrega de suministro de cal viva a las operaciones Ministro Hales, División El Teniente y Salvador de Codelco, por un periodo de cinco años. La adjudicación del suministro de División El Teniente significó reemplazar importaciones por producción local. Por otro lado, según encuesta de Gasto de Proveedores de Cochilco 2023, 15 operaciones de la gran minería del cobre declararon que CBB Cales (ex Inacal S.A.) los abastecía en mayor o menor medida de cal.

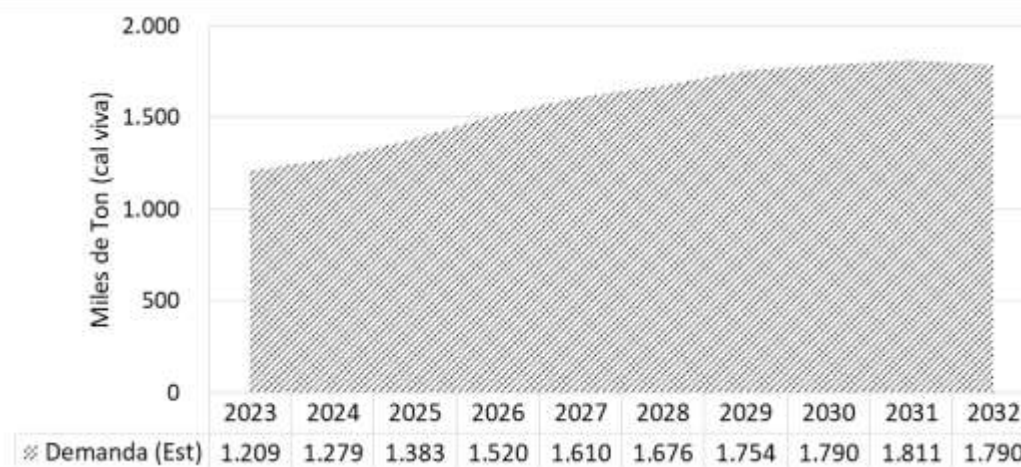
Demanda estimada de cal

La estimación de la demanda se hizo en base a las proyecciones que Cochilco hace respecto a la producción de cobre; más específicamente sobre el procesamiento de sulfuros.

La demanda total de CaO es la sumatoria de los consumos de los escenarios "Base", "Probable", "Posible" y "Potencial" de procesamiento de mineral de cobre sulfurado en el proceso de flotación y se asume que el consumo unitario promedio de cal viva en dicho proceso es de 1,6 kg/ton de mineral procesado⁴. Sin embargo, se trata de un indicador que no incorpora aspectos relacionados con eventuales mejoras en los procesos productivos y las particularidades de cada operación.

Se estima que el mercado minero (uso de la cal para distintos usos), capta aproximadamente el 90% de la demanda total de cal del país.

Fig. 4: Estimación de la demanda de cal en la Minería 2023-2032 (miles de ton)



Fuente: Elaboración propia

En base a los supuestos señalados, la tasa de crecimiento anual promedio de consumo de cal para la minería en el periodo 2023-2032 se mantiene en 4,5% (igual valor que el último reporte).

Balance entre oferta y demanda estimada de cal

Los supuestos del modelamiento para estimar la oferta de cal viva son:

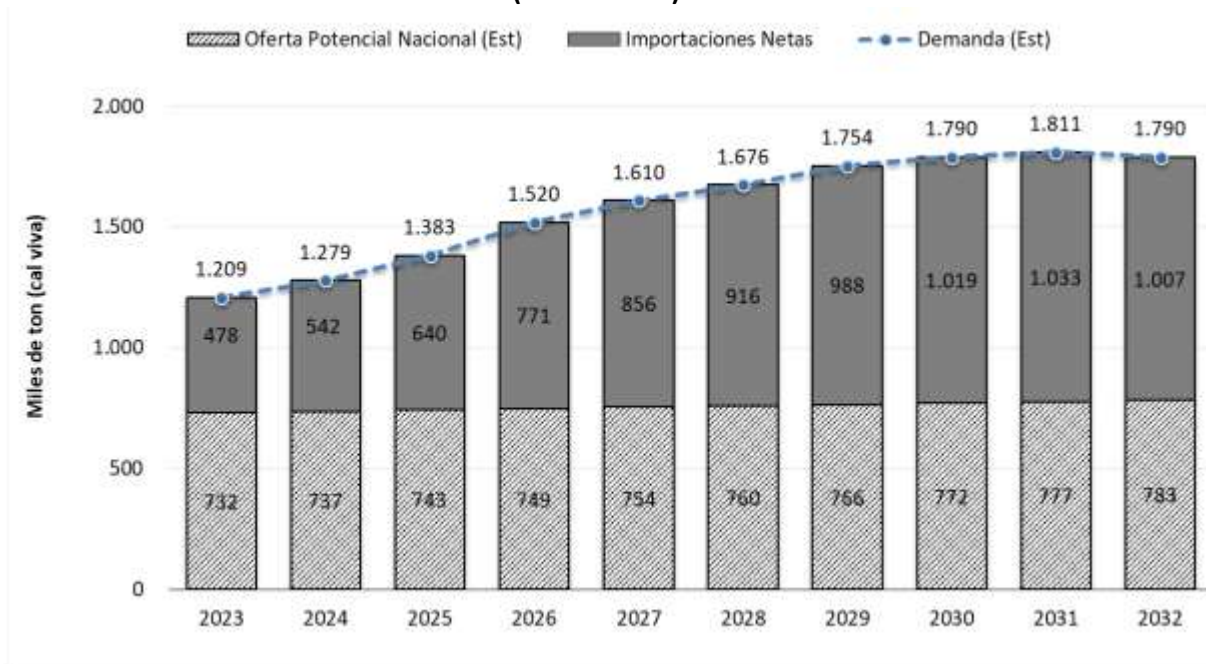
⁴ Se mantiene cálculo obtenido entre promedio de datos de Cochilco y los aportados por un importante productor de cal en Chile.

- La oferta nacional de cal viva (óxido de calcio), solo considera el escenario en que operan las dos plantas de Cbb Cales (principal productor de cal en el país)⁵.
- Se excluyeron del análisis eventuales iniciativas localizadas en Chile, destinadas a la producción de cal (uso de hornos de calcinación) inubicables y/o de las cuales no se tiene información precisa respecto su estado de operación.
- La capacidad instalada nacional (sin incluir plantas que no se encuentran en operación), alcanza los 1.200 ktpa. Se consideran ajustes por utilización de capacidad de planta y porcentaje de producción destinado a la minería.
- No hay ajustes por producción de hidróxido de calcio debido a que se trataría de una producción de volúmenes marginales.
- Debido a que el balance entre oferta y demanda está hecho para la minería (principalmente del cobre), se excluye el 10% de la demanda total de cal destinada a otros usos.
- No se consideró ajustes por exportaciones de cal viva.

El balance entre la oferta nacional más las importaciones versus la demanda de cal viva y cuyo destino final es la minería (no considera otros usos), se muestra en la siguiente figura:

⁵ El modelamiento no contempla el aumento de la capacidad de producción nacional por parte de otra empresa local.

Fig. 5: Estimación de Oferta vs Demanda de Cal para la Minería 2023-2032 (miles de ton)



Fuente: Elaboración propia

Se mantiene lo señalado en los reportes anteriores, en cuanto a que la oferta de cal para el mercado chileno está compuesta por la oferta de los productores nacionales más las importaciones. Éstas últimas provenientes principalmente desde la provincia de San Juan en Argentina.

De no haber aumento de la capacidad de producción local, se generaría un incremento en las importaciones de cales.

Valor de la Cal Viva

En el periodo 2013-2023 (a sep.), el valor CIF unitario de las importaciones de Cal Viva han crecido a una tasa anual promedio de 1,1%.

Fig. 6: Valor CIF unitario (US\$/ton) de Cal Viva 2013-2023 (a sep)



Fuente: Cochilco en base a información de Ecomex (Thomson Reuters)

En el año 2013 el valor CIF unitario promedio alcanzó los 138,7 US\$/ton. A partir del 2020 ha tenido aumentos sostenidos que lo ubican en un promedio de 161 US\$/ton al mes de septiembre del 2023.

3. Bolas de molienda

Las bolas de molienda se utilizan en todos los procesos de molienda de mineral: convencional, unitaria (con y sin HPGR), SAG y remolienda. La molienda es el proceso que sigue al proceso de chancado del mineral y en la cual se continúa con la reducción del tamaño de las partículas que componen el mineral, obteniendo granulometrías que van desde los 150 a 300 micrones dependiendo del grado de liberación de la especie útil y su asociación con el tipo de ganga. La etapa de molienda convencional permite entregar el producto requerido en la etapa de concentración de la especie útil.

Técnicamente en Chile se producen 2 tipos de bolas para molienda de minerales: forjadas y fundidas (estás últimas sometidas a un proceso de laminado en caliente)⁶.

Las bolas forjadas se fabrican a partir de barras de acero de medio y alto contenido de carbono, de baja y media aleación las que posteriormente, dependiendo del tamaño de la bola, se producen a través de un martinete o son laminadas en caliente. Las bolas forjadas se pueden clasificar en dos grandes grupos: bolas convencionales (usadas en molinos convencionales o unitarios) y bolas SAG (utilizadas en molinos semi-autógenos, de diámetros iguales o superiores a 4 pulgadas).

Por otro lado, la producción de bolas fundidas en Chile (que en la práctica también son laminadas en caliente), comienza con la producción de acero al carbono a través de un Horno al Arco Eléctrico (EAF) del cual se obtiene un producto semi-terminado, que posteriormente es sometido a un proceso de calentamiento y conformado (roll former o laminador), con lo cual se obtiene las bolas (usadas en molinos convencionales o unitarios).

Un circuito de molienda consume aproximadamente un 45% de bolas grandes (> 4"), aproximadamente el mismo porcentaje de bolas de tamaño medio (2" - 3,5") y el resto de bolas pequeñas (<2").

Las principales empresas fabricantes de bolas de molienda en Chile son:

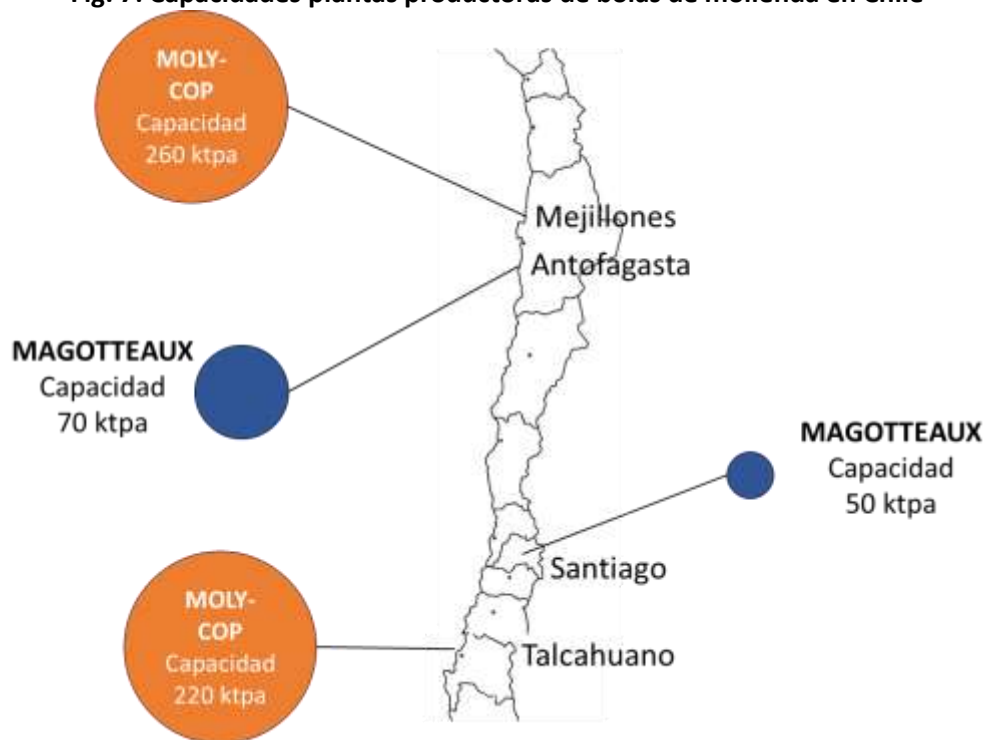
Moly-Cop Chile S.A. (100% American Industrial Partners): Empresa que fabrica y distribuye bolas de acero para molienda que se utilizan en industrias mineras de cobre, oro y hierro. Fundada en 1959, las plantas que la empresa posee en Talcahuano y Mejillones tienen una capacidad nominal de bolas de molienda de 480.000 toneladas.

Magotteaux Group S.A. (98,07% Sigdo Koppers S.A): Compañía de origen belga adquirida en 2011 por Sigdo Koppers S.A. En el mundo posee 15 plantas

⁶ Aclaración solicitada por una de las empresas que produce bolas de molienda en Chile.

de producción de piezas de desgaste y bolas de molienda de alto cromo y acero forjado utilizados para la minería y otras industrias como el cemento, centrales térmicas, dragados, entre otras. En relación a la fabricación de bolas de molienda, en Chile posee dos plantas. Una planta se ubica en Antofagasta con una capacidad de 70.000 toneladas anuales de bolas de molienda forjadas de 1 a 6 ¼ pulgadas. La segunda planta se localiza en Til Til y posee una capacidad instalada de 50.000 toneladas de bolas de acero laminadas. Los sectores más importantes donde se comercializan sus productos son las industrias minera y cementera.

Fig. 7: Capacidades plantas productoras de bolas de molienda en Chile



Fuente: Cochilco

Las capacidades de Moly-Cop y Magotteaux representan el 80% y 20%, respectivamente⁷.

Según encuesta anual de Cochilco (2023), 7 empresas fueron mencionadas como proveedoras relevantes de bolas, para una muestra de 24 operaciones de la gran minería, cuya representatividad alcanzó el 93% de la producción de cobre 2022.

⁷ Capacidades de plantas de Moly-Cop obtenidas de RCA 315/2014 y 299/2014. Capacidades de plantas de Magotteaux obtenidas de SK Corporate Presentation 2018 y de la empresa.

Tabla 4: Proveedores de bolas de molienda, según encuesta Cochilco⁸

Nombre del Proveedor	N° operaciones que operan con el proveedor	Suma participación producción de Cobre de mineras que la mencionan
Moly-Cop Chile S.A.	14	71%
Compañía Electro Metalúrgica S.A.	7	32%
Magotteaux Chile S.A.	4	33%
Changshu Feifan Metalwork Co. Ltda.	2	11%
Msteck Spa	1	3%
Feifan Chile Spa	1	2%

Fuente: Cochilco

De los 6 proveedores de bolas de molienda mencionados en la encuesta, sólo Moly-Cop y Magotteaux tienen plantas de producción de bolas de molienda en Chile. El resto de las empresas importan bolas de molienda desde China.

Importaciones de bolas de molienda para la minería⁹

En términos de valor CIF, en el año 2013 se importaron US\$ 97 millones de bolas de acero y en el año 2022 US\$ 289 millones, es decir, un aumento de 198%. En ese contexto, al mes de septiembre del año 2023 las importaciones totales de bolas para la minería representaban el 52% del total exportado el año anterior.

Tabla 5: Importaciones de Bolas de Molienda Forjadas y Fundidas para la minería (MMUS\$)

Año	Bolas Forjadas	Bolas Fundidas	Total	Var año anterior (%)
2013	86,1	11,1	97	40%
2014	128,0	12,2	140	44%
2015	146,1	6,9	153	9%
2016	157,5	6,2	164	7%
2017	153,2	5,0	158	-3%
2018	181,2	6,8	188	19%
2019	200,9	7,1	208	11%
2020	174,6	10,3	185	-11%

⁸ Encuesta de participación de empresas proveedoras en las operaciones y proyectos mineros (Gasto 2022), Cochilco.

⁹ Las cifras sólo consideran las importaciones de bolas de molienda para la minería, basado en la descripción del nombre, variedad y detalle de las mercaderías reportadas en los registros de importaciones. No se contabilizan las bolas de molienda destinadas a otros sectores.

2021	266,9	8,3	275	49%
2022	276,2	12,8	289	5%
2023 (a sep)	137,8	11,3	149	

Fuente: Cochilco en base a información de Ecomex (Thomson Reuters)

Las importaciones de bolas de molienda aumentan año a año, logrando el peak en el 2022 (MMUS\$ 289).

Bolas de molienda forjadas

China se mantiene como el principal país de origen de las bolas forjadas para molienda en minería con una participación de 95% en el 2022. Ese mismo año el valor de las importaciones de China alcanzó los US\$261,5 millones, es decir, el valor más alto de los últimos 10 años y un incremento de 216% respecto del año 2013.

Fig. 8: Importaciones de bolas de molienda forjadas de China y el Mundo



Fuente: Cochilco en base a información de Ecomex (Thomson Reuters)

Sin embargo, el valor acumulado de las importaciones al mes de septiembre del 2023 alcanzaba el 50% de lo importado en el año anterior. Las menores importaciones de bolas provenientes de China, explican la baja observada a dicho mes.

Si bien no se muestra en la gráfica, las bolas de molienda de origen peruano registraron importaciones por US\$ 14,4 millones el 2022, representando el 5,2% de lo importado dicho año.

Desde el punto de vista del importador, en el año 2022, la empresa Elecmetal importó US\$ 110 millones seguido por Codelco con US\$ 36 millones, representando el 40% y 13% del total de las importaciones de dicho año, respectivamente. Sin embargo, un número indeterminado de empresas - que no

revela su nombre y RUT - importó una cifra no menor de US\$ 106 millones en el mismo año, equivalentes al 38% del valor total. El 87% de dichas importaciones son de origen chino.

Bolas de molienda fundidas

En términos de valor, las bolas de molienda fundidas son poco significativas si se les compara con las importaciones de bolas forjadas (4% del total de importaciones 2022).

En el 2022, los principales países de origen de las bolas de molienda fundidas continuaron siendo India y Tailandia.

Fig. 9: Importaciones de bolas de molienda fundidas



Fuente: Cochilco en base a información de Ecomex (Thomson Reuters)

En el año 2022 Magotteaux, importó US\$ 3,7 millones de bolas de molienda fundidas, representando el 29% del valor total de dicho año.

Sin embargo, un grupo indeterminado de empresas -que no revela nombre y RUT- importó US\$ 8,3 millones en el mismo año, representando el 65% del total. El 96% de dichas importaciones corresponde a bolas cuyo país de origen es la India.

Exportaciones de bolas de molienda

En el periodo 2020-2023 (a sep), las exportaciones de bolas de molienda fundidas y forjadas totalizaron US\$ 395 millones, es decir, el 44% de las importaciones en el mismo periodo.

Tabla 6: Exportaciones de bolas (US\$ millones)

Tipo	Destino	2020	2021	2022	2023 (a sep)
Fundidas	Brasil	12,3	21,6	21,9	3,1
	Resto	1,5	1,3	1,9	0,0
	Sub total	13,8	22,9	23,8	3,2
Forjadas	Brasil	30,4	51,9	63,6	33,6
	Bolivia	7,1	10,7	15,7	11,6
	Ecuador	5,7	6,4	9,0	9,3
	Perú	5	10,2	4,7	12,2
	Resto	13	8	7	17
	Sub total	61,1	86,7	100,4	83,4
Total exportados		74,9	109,6	124,2	86,5

Fuente: Cochilco en base a información de Ecomex (Thomson Reuters)

En el periodo 2020-2022 las exportaciones de bolas de molienda forjadas más que cuadruplicaron en valor a las bolas fundidas. Sin embargo, a septiembre del 2023 las exportaciones de bolas fundidas cayeron ostensiblemente y es difícil que se recuperen en lo que resta del año.

Brasil continúa siendo el principal destino para ambos tipos de bolas. Moly-Cop es el principal exportador de bolas de molienda forjadas y Elecmetal le sigue mucho más atrás. Proacer (Magotteaux) es el principal exportador de bolas de molienda fundidas junto a un grupo indeterminado de empresas que no revelan sus nombres.

Denuncias por Dumping ante la Comisión Nacional encargada de investigar la existencia de distorsiones en el precio de las mercaderías importadas (CNDP)

El 9 de diciembre del 2023 se publicó en el Diario Oficial el extracto de los antecedentes relativos a la investigación por eventual dumping en los precios de importación de:

- Barras de acero para la fabricación de bolas para molienda convencional de diámetro inferior a 4 pulgadas (código arancelario 7228.3000).
- Bolas para molienda convencional de diámetro inferior a 4 pulgadas (código arancelario 7326.1111).

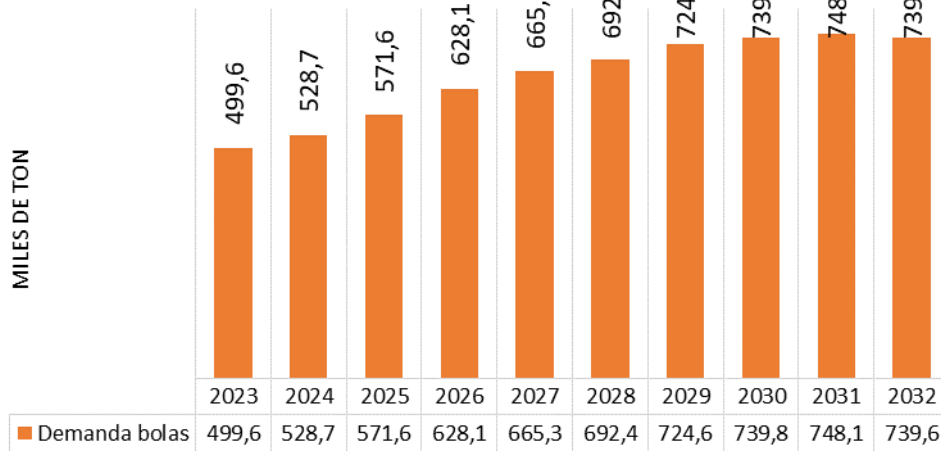
En ambos casos el origen de los productos investigados es la República Popular China y la fecha de inicio de la investigación fue el 9 de diciembre del 2023.

Demanda estimada de bolas de molienda

La demanda de bolas de molienda en la minería del cobre está dada por la cantidad de mineral procesado en las plantas concentradoras (el mineral lixiviado no es sometido a procesos de molienda).

Al igual que en los reportes precedentes se utilizó una tasa de consumo unitario de bolas de acero de **700 gr/ton de mineral**, con lo cual se obtiene una estimación de la demanda global de bolas de molienda en la industria, basada en las últimas proyecciones de Cochilco de la cartera de proyectos mineros al año 2032 y asumiendo la concreción de las iniciativas inversionales mineras (uso de escenario más probable). De acuerdo con dichos supuestos, la estimación de la demanda de bolas de molienda es la siguiente:

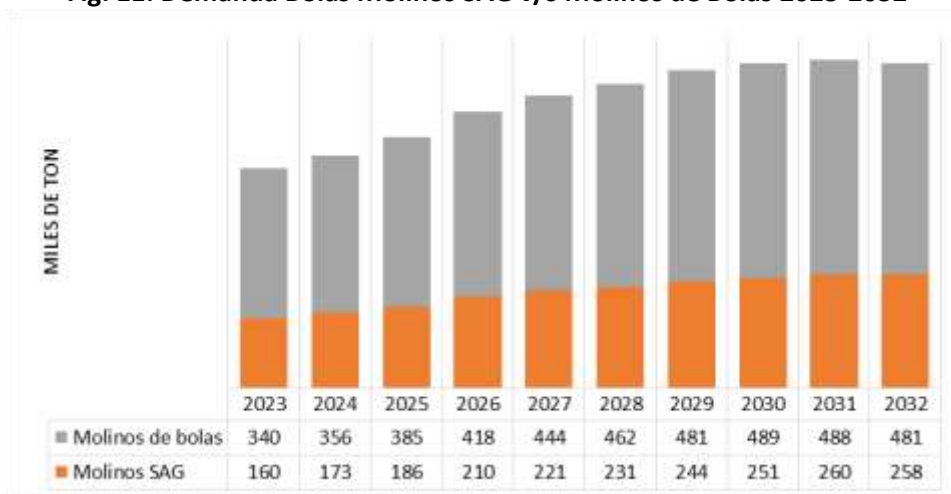
Fig. 10: Demanda estimada de Bolas de Molienda 2023-2032 en la minería (miles ton)



Fuente: Cochilco

En base a los supuestos antes señalados, la tasa de crecimiento anual promedio de la demanda para el periodo 2023-2032 sería de un 4,5%.

Un segundo análisis permite diferenciar la demanda entre bolas utilizadas en molinos SAG y en molienda de bolas, basado en la configuración de las plantas de molienda de las empresas mineras y de sus proyectos.

Fig. 11: Demanda Bolas Molinos SAG v/s Molinos de Bolas 2023-2032

Fuente: Cochilco

La demanda anual de bolas para molinos SAG aumentaría desde los 160 mil ton. en el año 2023 a 258 mil ton. en el 2032, es decir, un crecimiento promedio anual de 5,5%. Por otro lado, para el mismo periodo la demanda de bolas para "molinos de bolas" aumentarían de 340 mil ton. a 481 mil ton. anuales, es decir, un crecimiento anual promedio de 3,9%.

Oferta estimada de bolas de molienda

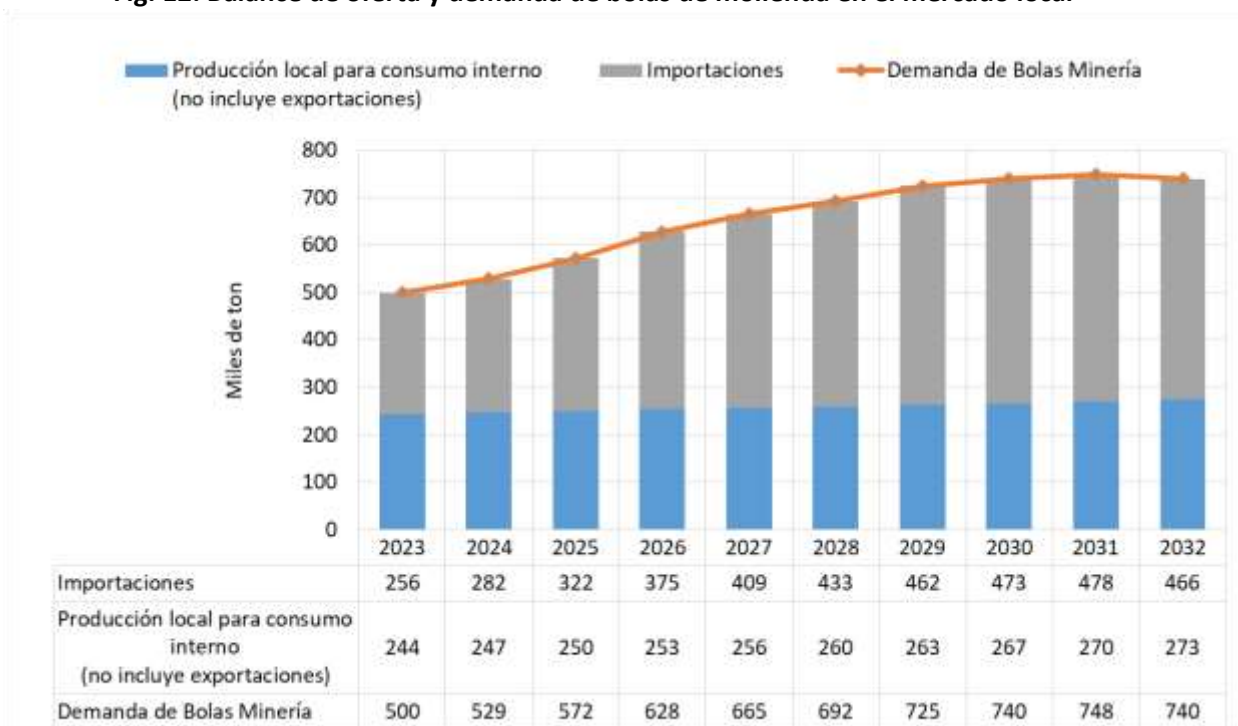
Para estimar la oferta nacional de bolas de acero se tomaron en consideración los siguientes antecedentes y supuestos:

Capacidad instalada de producción nacional: La capacidad máxima actual de 600 ktpa corresponde a la suma de las capacidades individuales de las 4 plantas que fabrican bolas de molienda en Chile. De ellas la planta de Magotteaux ubicada en Tilti y con una capacidad de 50 ktpa es la única que produce bolas de molienda de acero fundidas laminadas. El resto sólo produce bolas forjadas.

Al analizar los flujos del año 2019 – 2022 y comparar la demanda de bolas contra las importaciones, capacidad de producción y restar las exportaciones hacia otros países, se obtuvo una tasa de utilización de planta. En base a dicho antecedente, y a que no se cuenta con información sobre la entrada en operación de las ampliaciones de los proyectos que cuentan con RCA aprobada, se asume un escenario donde la oferta local permanecerá sin cambios debido a la fuerte competencia de las bolas importadas (en especial aquellas de origen chino).

Finalmente, el modelamiento para estimación de la oferta nacional de bolas de molienda asume que una pequeña parte de la producción nacional se exporta.

Fig. 12: Balance de oferta y demanda de bolas de molienda en el mercado local



Fuente: Cochilco

La demanda de la minería se satisface con una mezcla entre la capacidad de producción instalada en el país y de bolas importadas.

Cabe señalar que la estimación de producción local no considera las variaciones de stock. Además, el modelamiento asume que la actual capacidad de producción local no será sustituida por las importaciones. Situación que podría cuestionarse por la fuerte competencia de bolas provenientes desde China.

Tal como se mencionó, no se cuenta con antecedentes acerca de la concreción de iniciativas para el aumento de la oferta nacional en el corto y mediano plazo. Por otro lado, persiste la fuerte competencia de bolas de molienda de origen chino; lo que incluso a dado origen a acusaciones de dumping de precios.

Valor CIF de las bolas de molienda importadas

En relación a la evolución del valor CIF, se toma como referencia las importaciones de las bolas de molienda forjadas y que en términos agregados representó el 96% del valor total importado el 2022 (US\$ 276 millones).

A continuación, en la figura, los valores CIF unitarios se comparan con el valor CIF de las barras de acero importadas para la manufactura de las bolas¹⁰. Por

¹⁰ Código arancelario 72283000.

otro lado, la gráfica separa la evolución de los valores CIF de las bolas importadas de diámetro menor y mayor a 4", debido a que son utilizadas en diferentes tipos de molinos (molinos de bolas v/s molinos SAG).

Fig. 13: Valor CIF unitario bolas de molienda forjadas (< 4" diam.)



Fuente: Cochilco en base a información de Ecomex (Thomson Reuters)

En la figura se muestran los valores CIF promedios de cada año ponderados por el volumen importado, teniendo en consideración que en un año calendario dichos precios presentan una fuerte variabilidad entre las distintas empresas importadoras.

En lo que corre del año 2023 el valor cif unitario de las bolas disminuyen a los niveles del año 2021, en línea con el valor de las barras de acero.

Fig. 14: Valor CIF unitario bolas de molienda forjadas (> 4" diam.)



Fuente: Cochilco en base a información de Ecomex (Thomson Reuters)

En términos generales, los valores promedio alcanzaron su valor mínimo el año 2016. Independiente del tamaño, en el año 2022 se mantuvo el repunte post pandemia del valor CIF de las bolas de molienda. Sin embargo, a septiembre del año 2023 los valores cif unitarios de bolas y barras de molienda cayeron y exhiben niveles similares a los del 2021.

4. Neumáticos Mineros (*Off the Road-OTR*)

El análisis se centra en los neumáticos *off the road*, utilizados principalmente en minas a rajo abierto de la gran minería (camiones y cargadores frontales). Los tamaños analizados corresponden a los especificados por los fabricantes de equipos en sus catálogos¹¹:

Tabla 7: Tamaños de neumáticos OTR considerados

Aro (pulgadas)	Tamaño
45	45/65 R45
49	27.00 R49
51	33.00 R51 50/65 R51
57	37.00 R57 42/90 R57 40.00 R57 46/90 R57 50/80 R57 53.5/85-57 55/80 R57 58/85-57 60/80 R57 70/70-57 Otros aro 57 (*)
63	53/80 R63 56/80 R63 59/80 R63 Otros aro 63 (*)

Fuente: Elaboración propia

¹¹ RXX donde “R” hace referencia a la construcción radial del neumático y “XX” es el diámetro del aro en pulgadas.

(*) Corresponde a importaciones cuyas descripciones en las glosas arancelarias no entregan mayores antecedentes sobre las características del neumático, sólo el diámetro del aro.

Chile no cuenta con plantas para la fabricación de neumáticos de los tamaños citados, por lo que debe importar el 100% de ellos. El detalle de los montos importados (millones de US\$ CIF) por marca y para los tamaños analizados, es el siguiente:

Fig. 15: Importaciones de neumáticos OTR por marca 2013-2023 (a sep)



Fuente: Cochilco en base a información de Ecomex (Thomson Reuters)

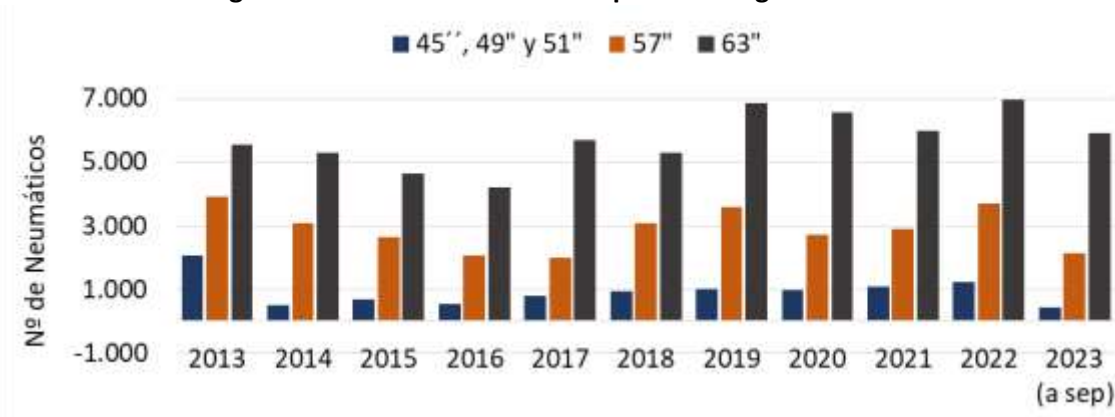
Cabe señalar que los neumáticos Firestone son una marca secundaria de Bridgestone y se incluyen como parte de las estadísticas de este último.

En el periodo 2013-2023 (a sep.) se registraron importaciones por un total de US\$ 3.411 millones, siendo Michelin y Bridgestone las marcas que lideran las importaciones con una participación de 54% y 42%, respectivamente.

En el año 2022 las importaciones de neumáticos OTR alcanzaron los US\$ 369 millones, es decir, un incremento de 22% respecto al año anterior.

La evolución del número de los neumáticos importados según diámetro de la llanta fue el siguiente:

Fig. 16: N° de neumáticos OTR importados según dimensión



Fuente: Cochilco en base a información de Ecomex (Thomson Reuters)

Las importaciones de los neumáticos aro 63" casi alcanzaron las 7.000 unidades en el año 2022, experimentando un alza respecto al año anterior. Por otro lado, los neumáticos aro 57" registraron un aumento del 27%, superando las 3.600 unidades.

En el 2022, los neumáticos importados marca Michelin superaron las 6.300 unidades y Bridgestone las 5.200 unidades, representando el 54% y 45% del total de unidades importadas por los dos principales fabricantes, respectivamente.

Los neumáticos provenientes de Estados Unidos y Japón representan el 92% de la cantidad total importada en el año 2022.

Fig. 17: Importaciones según país de origen (millones CIF;%)



Fuente: Cochilco en base a información de Ecomex (Thomson Reuters)

En el periodo 2021-2022, el valor de las importaciones de neumáticos de distinto origen registró un aumento que suma US\$ 66,7 millones.

Otra forma de analizar el mercado es determinar las toneladas de caucho importadas asociadas a las muestra de neumáticos. En ese sentido, se presenta una aproximación de dicho valor, calculado a partir del peso promedio¹² de los distintos modelos analizados. Los resultados son:

Fig. 18: Toneladas de caucho equivalente importadas 2013-2023 (a sep)



Fuente: Cochilco

En el periodo 2013 – 2023 (a sep) se han importado 448 mil toneladas de caucho de los neumáticos analizados y en el año 2022 hubo un incremento del 18% respecto al año anterior.

Cabe señalar que los volúmenes importados cobran relevancia luego de la publicación en el Diario Oficial del decreto que establece metas de recolección y valorización de neumáticos que serán de cumplimiento obligatorio para los importadores de estos productos.

Ley 20.920 y Reglamento que establece metas de recolección y valorización

La Ley 20.920 que establece el marco para la Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y el Fomento al Reciclaje, busca disminuir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de valoración. La ley obliga a los productores de determinados productos,

¹² Estimado a partir de información de proveedores de neumáticos.

denominados “prioritarios”, a organizar y financiar la recolección y reciclaje o valorización de los residuos que estos originan.

Uno de los “productos prioritarios” que establece la ley son los neumáticos (entre ellos los utilizados en la minería), debido a que son de consumo masivo, de volumen significativo, son residuos peligrosos, son factibles de valorizar y se puede generar una regulación comparada con ellos.

Los neumáticos analizados en este reporte pertenecen a la “Categoría B” del reglamento. En relación a las metas de valorización: “Los productores de neumáticos Categoría B estarán obligados a cumplir, a través de un sistema de gestión, con las siguientes metas de valorización de neumáticos fuera de uso (NFU), respecto del total de neumáticos introducidos por ellos en el mercado a nivel nacional:

Tabla 8: Metas Valorización Neumáticos Categoría B

2023-2026	2027-2029	2030
>=25%	>=75%	100%
Neumáticos introducidos en el mercado nacional el año inmediatamente anterior.	Neumáticos introducidos en el mercado nacional el año inmediatamente anterior.	Neumáticos introducidos en el mercado nacional el año inmediatamente anterior.

Fuente: Elaboración propia

Las metas de recolección de neumáticos Categoría B se entenderán cumplidas en el momento de su valorización.

Tal como se indica en la tabla anterior, las metas de valorización se comienzan a aplicar el año 2023. Por lo tanto, el cumplimiento de las metas está en pleno desarrollo.

Cabe señalar que la ley REP contempla un Sistema de Gestión, que es una institución sin fines de lucro que es el mecanismo instrumental para que los productores, individual o colectivamente, den cumplimiento a las obligaciones establecidas por la REP a través de un plan de gestión. Al mes de noviembre del 2023 los sistemas de gestión aprobados eran:

Tabla 9: Sistemas de Gestión de Neumáticos Cat. B aprobados (al 21/11/2023)

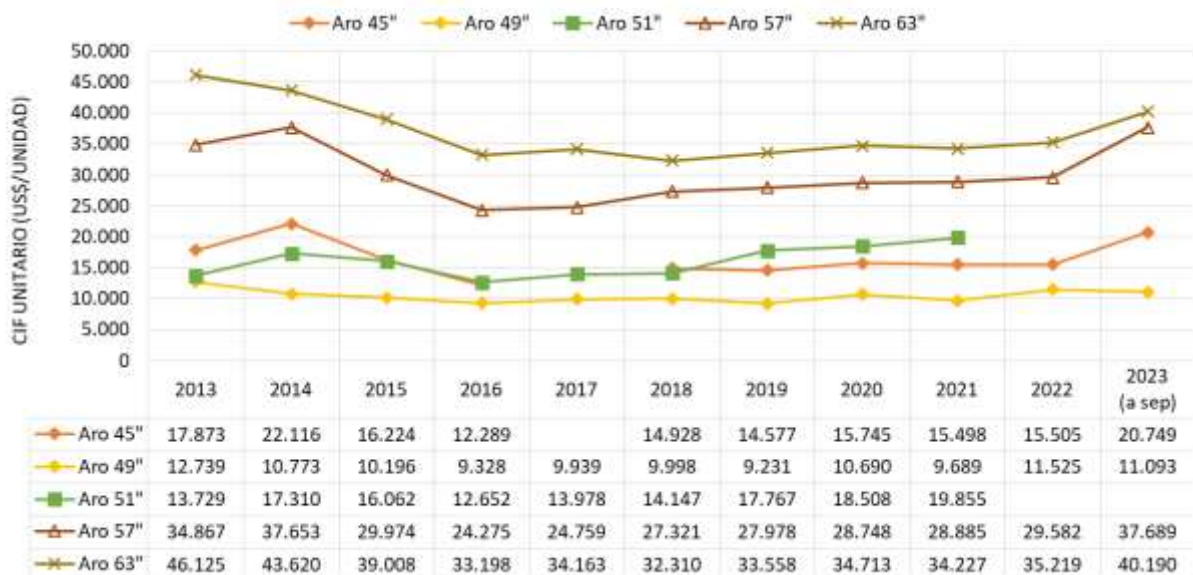
Nombre Sistema de Gestión	Tipo de Sistema de Gestión	Fecha de aprobación
Goodyear de Chile S.A.I.C	Individual	20 de septiembre 2022
Michelin Chile Ltda.	Individual	05 de enero 2023
Bridgestone off the road tire Latin America S A	Individual	13 de enero 2023
Anglo American Sur S.A	Individual	8 de mayo 2023
Finning Chile S.A	Individual	8 de agosto 2023

Fuente: Cochilco en base a información del RETC

Valor de importación de los neumáticos

En los últimos años hay una tendencia relativamente estable del valor CIF de los neumáticos de mayor tamaño para uso en la minería.

Fig. 19: Valor CIF unitario neumáticos¹³



Fuente: Cochilco en base a información de Ecomex (Thomson Reuters)

Hasta el año el 2022 se mantuvieron relativamente estables los valores CIF unitarios promedio de los neumáticos analizados. Sin embargo, al mes de septiembre del año 2023, los valores de los neumáticos de mayor tamaño habían experimentado alzas.

¹³ Nota: En la figura se excluyeron los valores unitarios CIF de los neumáticos aro 51" para los años 2022 y 2023 (a sep), debido a que fueron pocas las unidades importadas y los valores unitarios muestran fuertes distorsiones.

5. Camiones de Extracción

El análisis se focaliza en el mercado de los camiones fuera de carretera (*off the road*), para transporte del material extraído en faenas mineras de cobre a cielo abierto, cuya capacidad de carga supera las 200 toneladas métricas¹⁴. En dicho segmento, Caterpillar y Komatsu continúan posicionadas como las marcas con mayor presencia en la gran minería en Chile.

Tabla 10: Camiones de extracción con capacidad de carga superior a 200 ton.

Marca	Modelo	Capacidad (ton. met.)
Caterpillar	793F	227 - 240
	794 AC	291 - 305
	795F AC	326 - 340
	797F	363 - 375
	798 AC	380
Komatsu	830E	221,6
	930E	291,8
	960E	327,0
	980E	363,0
Belaz	7531	240

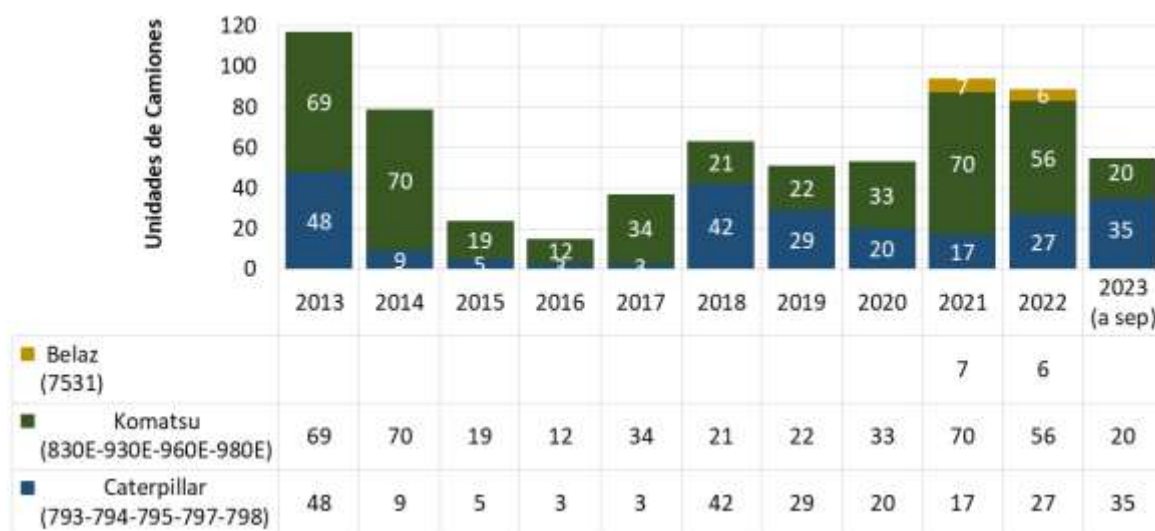
Fuente: Cochilco en base a información extraída de catálogos y de empresas.

También se consideran las importaciones de camiones Belaz, registradas durante los años 2021 y 2022. Cabe señalar que el análisis sólo considera la importación de camiones nuevos.

En el año 2022 se mantuvo el repunte de las importaciones, iniciada el año anterior, alcanzando las 94 unidades. Es más, en el año 2022 y en lo que va corrido del 2023 (a sep), ingresaron al país 144 unidades de los modelos considerados.

¹⁴ Códigos arancelarios: 87041090; 87042321.

Fig. 20: Unidades de camiones mineros importados nuevos (capacidad > 200 tm)



Fuente: Cochilco en base a información de Ecomex (Thomson Reuters)

En el periodo 2022 a septiembre del 2023, los modelos más demandados fueron el 930E (36 unid.) y 980E (22 unid.), ambos de Komatsu y 798 (29 unid.) y 793 F (21 unid.) de Caterpillar.

Por otro lado, en el año 2022 ingresaron 6 unidades del modelo 7531 de Belaz.

En la siguiente tabla se muestra el detalle de los modelos de camiones importados por fabricante.

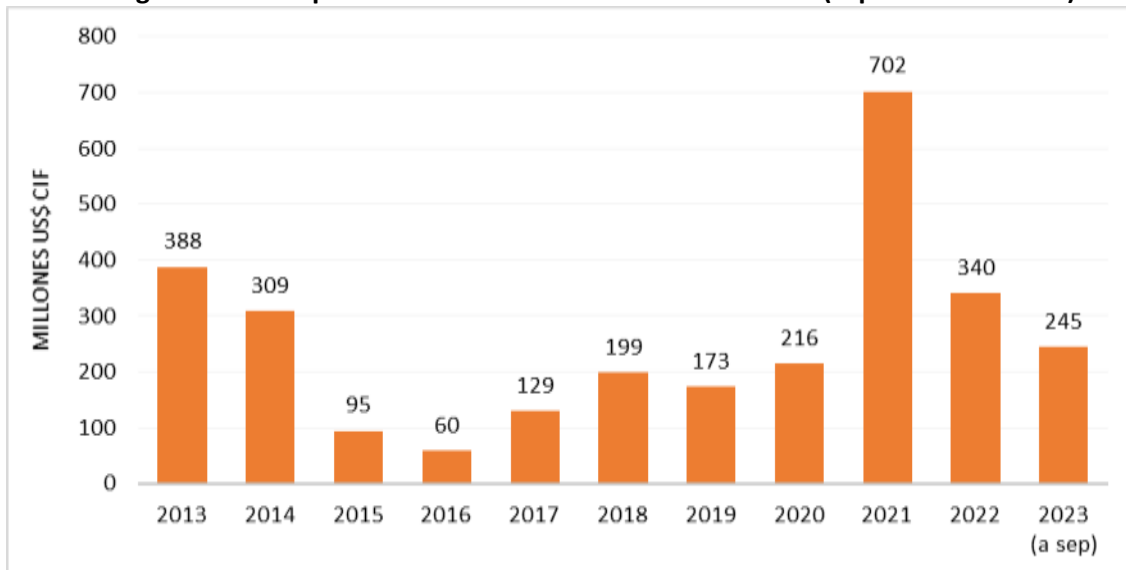
Tabla 11: Detalle importaciones camiones de capacidad superior a 200 ton.

Marca /Modelo	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023 (a sep)
Cat 793	40	2	5		2	35	29	4	1	3	18
Cat 794						4		14	3	3	
Cat 795											
Cat 797	8	7		3	1	3			13	9	
Cat 798								2		12	17
Caterpillar	48	9	5	3	3	42	29	20	17	27	35
Kom 830E	23	2			4	11	2		15	13	5
Kom 930E	46	48	14	12	28	3	11	8	30	28	8
Kom 960E		20	5								
Kom 980E					2	7	9	25	25	15	7
Komatsu	69	70	19	12	34	21	22	33	70	56	20
7531									7	6	
Belaz									7	6	

Fuente: Cochilco en base a información de Ecomex (Thomson Reuters)

El valor total de las importaciones en términos de millones de US\$ CIF, para los modelos de camiones analizados, es la siguiente:

Fig. 21: Valor importaciones de camiones mineros nuevos (capacidad > 200 tm)



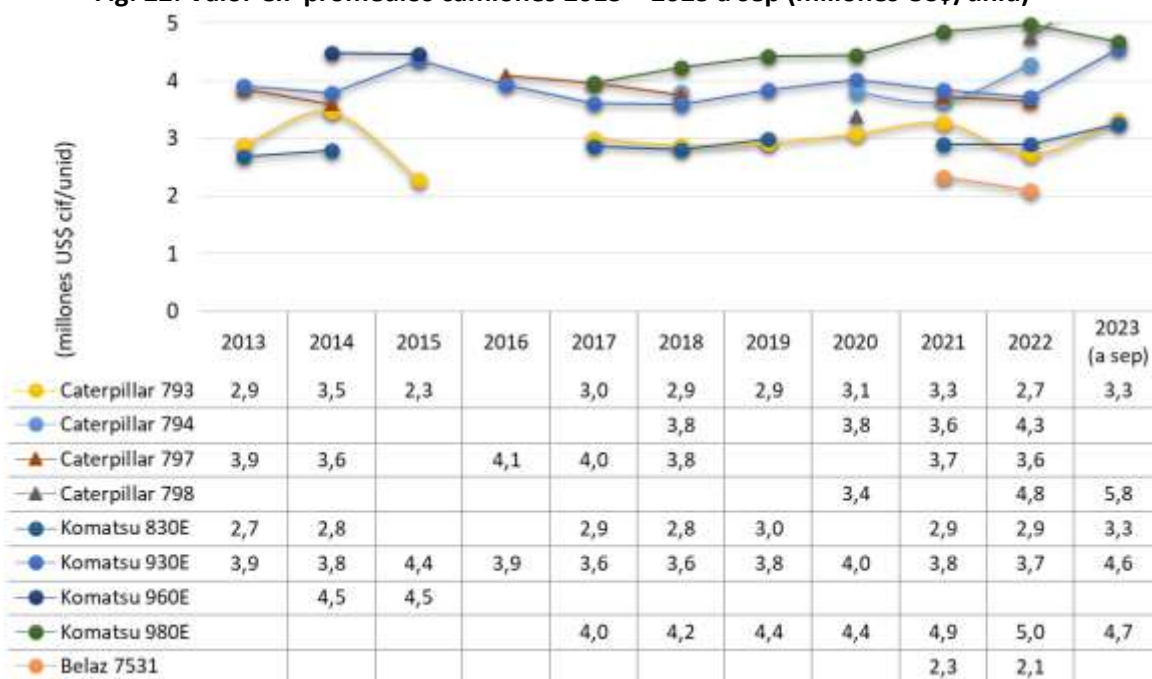
Fuente: Cochilco en base a información de Ecomex (Thomson Reuters)

En el periodo 2013-2023 (a sep), las importaciones de camiones sumaron los US\$ 2.855 millones CIF, reflejando un significativo volumen de inversiones.

Precio camiones de extracción

La totalidad de los camiones de extracción mineros son importados. En la siguiente figura se muestra la evolución del valor CIF promedio según modelo.

Fig. 22: Valor CIF promedios camiones 2013 – 2023 a sep (millones US\$/unidad)



Fuente: Thomson Reuters (2023) en base a información de Aduanas

Hay un comportamiento dispar en la evolución de los valores CIF unitarios de los modelos analizados. Sin embargo, pareciera que a septiembre del 2023 hubo un incremento en el valor de gran parte de los modelos de camiones analizados.

Si bien podrían haber similitudes entre los valores promedios de algunos modelos, hay que tener en consideración que las diferencias se explican por las tecnologías utilizadas, así como también diferencias debido a los opcionales de fábrica (por ejemplo inclusión o no de tolvas), configuraciones por condiciones de operación, acuerdos globales, entre otros.

6. Bibliografía

Bio Bio Cementos S.A. (2019). *EIA del Proyecto "Reacondicionamiento Horno de Cal N°1, Planta Antofagasta"*.

Cementos Bio Bio. (2023). *Memoria Integrada 2022*.

Comisión Chilena del Cobre - COCHILCO. (2023). *Anuario de Estadísticas del Cobre y Otros Minerales 2003 - 2022*.

Comisión Chilena del Cobre - COCHILCO. (2022). *Inversión en la minería chilena -Cartera de proyectos 2022 - 2031*.

Comisión Chilena del Cobre - COCHILCO. (2023). *Encuesta de participación de empresas proveedoras en las operaciones y proyectos mineros*.

Thomson Reuters. (2023). ECOMEX. *Base de Datos Exportaciones e Importaciones*.

Este trabajo fue elaborado en la
Dirección de Estudios y Políticas Públicas por:

Ronald Monsalve Helfant

rmonsalv@cochilco.cl

Analista de Mercado Minero

Patricia Gamboa Lagos

Directora de Estudios y Políticas Públicas

Diciembre / 2023