

Econsult



Informe sobre dumping en las importaciones
de bolas para molienda de diámetro inferior a
4" originarias de la República Popular China

VERSIÓN PÚBLICA

Noviembre 2023



El presente informe ha sido preparado por Econsult Capital para Moly-Cop Chile S.A. con el objeto de determinar la racionalidad y validez de una denuncia por dumping a las importaciones de bolas de acero forjadas para molienda, de diámetro inferior a 4 pulgadas originarias de la República Popular China.

Durante el desarrollo de este Informe, Econsult tuvo acceso, entre otras cosas, a: i) Información confidencial entregada por Moly-Cop, ii) Un informe confidencial de la consultora WoodMackenzie relacionado a los costos de producción de bolas para molienda en China; iii) Información pública del Servicio Nacional de Aduanas; iv) Información públicamente disponible de investigaciones de dumping de la CNDP y otras instituciones internacionales. Econsult no asume responsabilidad alguna por la veracidad o exactitud de la información recibida y que ha servido de base para la elaboración del presente Informe.

El Informe se limita a un análisis respecto a la racionalidad y validez de una denuncia por dumping y no constituye una recomendación de inversión, ni puede ser utilizado o interpretado para fines distintos de los expresamente señalados.

Econsult declara que los profesionales que participaron en la elaboración de este documento son personas independientes de Moly-Cop.

Andrés Osorio Tocornal

Socio

Econsult Capital



Contenidos

Resumen ejecutivo.....	11
Introducción.....	21
Normativa antidumping.....	23
1. Información general.....	28
1.1 Antecedentes del denunciante	28
1.1.a Datos del denunciante.....	28
1.1.b Contacto del denunciante	28
1.1.c Actividad principal.....	28
1.1.d Descripción de la empresa.....	28
1.1.e Productores nacionales	28
1.1.f Productores que se opongan a la denuncia	30
1.2 Antecedentes de otras partes interesadas.....	30
1.2.a Productores de China	30
1.2.b Exportadores de China	31
1.2.c Importadores del producto denunciado	32
1.2.d Usuarios industriales nacionales.....	33
1.3.a Código arancelario del producto importado denunciado.....	34
1.3.b Otros productos dentro del código arancelario	34
1.3.c Unidad de medida del producto	34
1.3.d Procedencia del producto denunciado.....	34
1.4 Descripción del producto nacional e importado	35
1.4.a Características del producto nacional.....	35
1.4.b Características del producto importado	39
1.4.c Diferencias entre el producto importado y el nacional.....	39
2. Distorsión en el precio de la mercadería importada	41
2.1 Información de la mercadería importada	41
2.1.a Empresas exportadoras	41



2.1.b Distorsión denunciada	41
2.1.c Precio de exportación a Chile.....	41
2.2 Precios disminuidos por subsidios.....	42
2.3 Precios disminuidos por dumping	42
2.3.a Valor normal en condiciones normales	42
2.3.b Valor normal en base a valor reconstruido.....	47
2.3.c Cálculo del margen de dumping	52
2.3.d Periodo de dumping	54
2.4 Otros antecedentes.....	54
2.4.a Otras medidas impuestas a productos de acero de origen chino.....	54
2.4.b Comparación con índice internacional de precios.....	56
3. Información de daño y su relación con la distorsión de precios denunciada	60
3.1.- Precios y costos	60
3.1.a- Precios de venta	60
3.1.b Precios de exportación	61
3.1.c Costos de producción	61
3.1.d Factores explicativos de la evolución de precios y costos	62
3.2.- Producción, ventas, exportaciones e importaciones	63
3.2.a Producción y venta de Moly-Cop	63
3.2.b Producción y venta del mercado nacional	65
3.2.c Importaciones	65
3.2.d Importaciones de Moly-Cop	67
3.2.e Factores explicativos de la evolución de producción y ventas	67
3.3.- Capacidad instalada, empleo e inversiones	68
3.3.a Capacidad instalada y empleo	68
3.3.b Proyectos de inversión	69
3.4.- Productividad y salarios	69
3.4.a Productividad	69
3.4.b Salarios reales	70



3.5.- Información financiera	70
3.5.a Estados financieros	70
3.5.b Información de otros productos	71
3.5.c Factores explicativos de la evolución de indicadores financieros	72
3.6.- Causalidad	72
3.6.a Comparación con índice CRUs _{pi}	72
3.6.b Correlaciones	73
3.6.c Estimación econométrica	74
3.7 Otros factores distintos a las importaciones que causan daño a la rama de producción nacional	80
4.1. Existencia de una amenaza de daño	84
4.1.a Incremento de las importaciones objeto de dumping	84
4.1.b Capacidad disponible del exportador	85
4.1.c Efecto de los precios de las importaciones	89
4.1.d Estimación del crecimiento de existencias	89
4.2. Otros antecedentes relacionados con la denuncia	89
Anexos	92
Anexo A: Cuadros CNDP	92



Figuras

Figura 1: Evolución del volumen de importaciones investigadas de bolas convencionales (toneladas)	12
Figura 2: Valor normal, precio de exportación a nivel ex fábrica y porcentaje de margen de dumping en bolas convencionales (US\$/ton)	13
Figura 3: [REDACTED]	14
Figura 4: [REDACTED]	15
Figura 5: Factor multiplicador del precio CIF de bolas convencionales chinas (US\$/ton) en relación al índice CRUspi Long (cuatro meses de rezago)	18
Figura 6: Factor multiplicador del precio CIF de bolas convencionales chinas (US\$/ton) en relación al índice CRUspi Long, periodo agosto 2022-julio 2023 (cuatro meses de rezago). 19	
Figura 7: Evolución de importaciones de bolas convencionales, China versus otros países (toneladas)	35
Figura 8: Proceso de producción de la bola de molienda	37
Figura 9: Valor normal, precio de exportación a nivel ex fábrica y porcentaje de margen de dumping en bolas convencionales (US\$/ton)	53
Figura 10: Indicador del precio del acero CRUspi Long (índice en US\$, valor 100 en abril de 1994)	57
Figura 11: Factor multiplicador del precio CIF de bolas convencionales chinas (US\$/ton) en relación al índice CRUspi Long (cuatro meses de rezago)	58
Figura 12: [REDACTED]	60
Figura 13: [REDACTED]	61
Figura 14: [REDACTED]	62
Figura 15: [REDACTED]	63
Figura 16: [REDACTED]	64
Figura 17: [REDACTED]	65
Figura 18: Evolución del valor de las importaciones investigadas a Chile de bolas convencionales (miles de US\$)	66
Figura 19: Evolución de importaciones de bolas convencionales, según país de origen (toneladas)	67
Figura 20: [REDACTED]	68
Figura 21: [REDACTED]	71
Figura 22: [REDACTED]	71
Figura 23: Factor multiplicador del precio CIF de bolas convencionales chinas (US\$/ton) en relación al índice CRUspi Long, periodo agosto 2022-julio 2023 (cuatro meses de rezago). 73	



Figura 24:	[REDACTED]	.. 75
Figura 25:	[REDACTED]	.. 76
Figura 26:	[REDACTED]	.. 77
Figura 27:	[REDACTED]	.. 81
Figura 28:	Producción mensual de cobre en Chile (miles de toneladas)	81
Figura 29:	Evolución del volumen de importaciones investigadas de bolas convencionales (toneladas)	84
Figura 30:	Países con mayor crecimiento en capacidad acerera (mm ton)	85
Figura 31:	Crecimiento real anual del PIB de China (var. % a/a)	86
Figura 32:	Crecimiento real anual promedio del PIB de China.....	87



Índice de tablas

Tabla 1: Datos de contacto de productores nacionales	29
Tabla 2: Datos de contacto de productores de China	31
Tabla 3: Datos de contacto de principales importadores	33
Tabla 4: Datos de contacto de principales usuarios industriales nacionales	33
Tabla 5: Empresas exportadoras de bolas convencionales	41
Tabla 6: IVA en China y rebate de productos seleccionados.....	46
Tabla 7: Fuentes de datos utilizados para la reconstrucción del valor normal	50
Tabla 8: GAV, margen EBIT y depreciación en la industria del acero	51
Tabla 9: Márgenes de GAV, EBIT y depreciación en la industria del acero, año 2022	52
Tabla 10: [REDACTED]	70
Tabla 11: [REDACTED]	70
Tabla 12: [REDACTED]	79

Índice de cuadros

Cuadro 1: Precio de exportación a Chile	92
Cuadro 2: No aplica	92
Cuadro 3: No aplica	92
Cuadro 4: Valor normal	93
Cuadro 5: Estimación del margen de dumping como porcentaje del Precio CIF	94
Cuadro 6: Precios de venta en Chile del producto de origen nacional	95
Cuadro 7: Precios de las exportaciones del producto de origen nacional	96
Cuadro 8: Estructura de Costos de Bolas de origen nacional	98
Cuadro 9: Indicadores de la empresa denunciante (toneladas)	99
Cuadro 10: Indicadores del Mercado Nacional del Producto Denunciado	102
Cuadro 11.1: Importaciones del Producto Denunciado por Origen	105
Cuadro 11.2: Importaciones de Moly-Cop del Producto Denunciado por Origen	111
Cuadro 12: Capacidad instalada para la fabricación del producto denunciado y empleo ..	117



Glosario

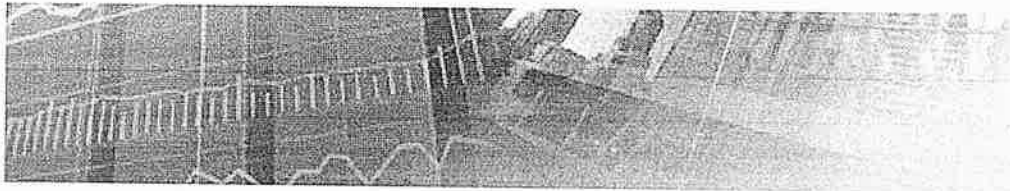
Aduanas	Servicio Nacional de Aduanas
CNE	Comisión Nacional de Energía
CIF	Costo, seguro y flete (<i>Cost, Insurance and Freight</i>)
CNDP	Comisión Nacional Encargada de Investigar la Existencia de Distorsiones en el Precio de las Mercaderías Importadas
Cochilco	Comisión Chilena del Cobre
EBIT	Utilidad antes de intereses e impuestos (<i>Earnings Before Interest and Taxes</i>)
EBITDA	Utilidad antes de intereses, impuestos, depreciación y amortización (<i>Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization</i>)
EEFF	Estados Financieros
EXW	En fábrica (<i>Ex Works</i>)
FOB	Libre a bordo (<i>Free on Board</i>)
GAV	Gastos de administración y ventas
INE	Instituto Nacional de Estadísticas
IPC	Índice de Precios al Consumidor
IVA	Impuesto al Valor Agregado
Ltd.	Limitada
LTM	<i>Last Twelve Months</i>
M	Miles
MBO	Margen Bruto Operacional
MM	Millones
OMC	Organización Mundial del Comercio
PMM	Precio Medio de Mercado
PP	Puntos Porcentuales
SAG	Trituración semiautógena (<i>Semi-autogenous grinding</i>)
UF	Unidad de Fomento
US\$	Dólares de Estados Unidos
TON	Toneladas



0084
VERSION PÚBLICA



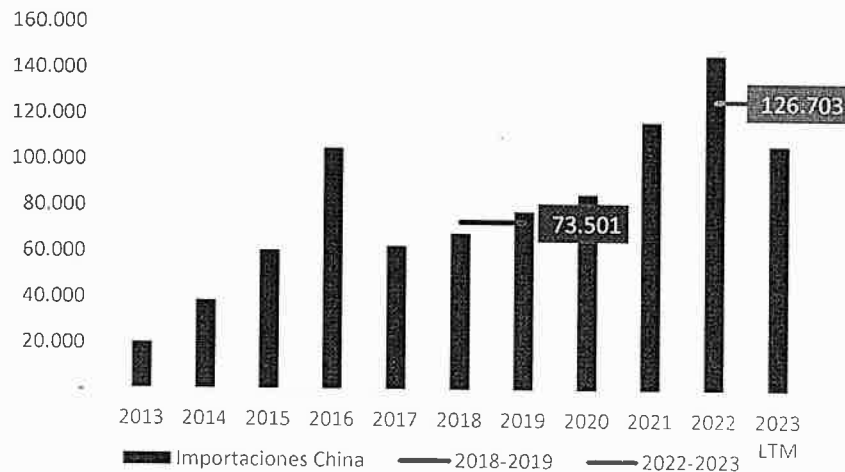
Resumen ejecutivo



Objetivo del informe

1. Este Informe ha sido preparado por Econsult Capital para Moly-Cop Chile S.A. con el objeto de determinar la racionalidad y validez de una denuncia por dumping a las importaciones de bolas de acero forjadas para molienda, de diámetro inferior a 4 pulgadas (en adelante “bolas convencionales”) originarias de la República Popular China (en adelante “China”).
2. Existen tres condiciones copulativas para la existencia de dumping: (i) el precio de exportación debe ser inferior al valor normal en al menos 2%, (ii) debe existir un daño o amenaza de daño para una rama de la producción nacional, y (iii) debe existir una relación de causalidad entre ese margen de dumping y el daño de la rama de la producción nacional.
3. Las importaciones de bolas convencionales desde China han tenido un gran aumento en los últimos años. En la Figura 1 se aprecia este crecimiento en las importaciones chinas de este producto, cuyo volumen promedio anual aumentó 72% entre el periodo 2018-2019 y 2022-2023 LTM.

Figura 1: Evolución del volumen de importaciones investigadas de bolas convencionales (toneladas)¹



Fuente: Elaboración propia en base a Servicio Nacional de Aduanas.

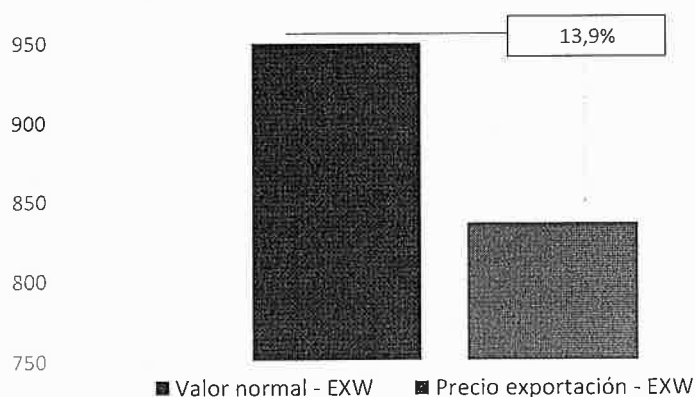
¹ Último dato agosto 2023.

4. Las bolas importadas y nacionales son productos similares. En la investigación de 2019 la CNDP declaró que las bolas convencionales importadas desde China son productos similares a las producidas en Chile².

Margen de dumping

5. El margen de dumping se calcula como la diferencia entre el valor normal y el precio de exportación, dividido por el precio CIF de exportación. Esta comparación se realiza a nivel “ex-fabrica”. Dadas las distorsiones existentes en el mercado de acero chino, ampliamente reconocidas por la CNDP y otras autoridades, se procedió a reconstruir el valor normal.
6. El método de reconstrucción fue similar al utilizado en investigaciones anteriores. La técnica de reconstrucción del valor normal ya fue empleada en otras investigaciones por la CNDP³. Respecto a esta reconstrucción en particular, se procedió a utilizar un informe de la consultora WoodMackenzie sobre los costos de producción de China e información financiera de la base de datos del profesor Aswath Damodaran. Ambos conjuntos de datos ya han sido utilizados anteriormente por la CNDP.

Figura 2: Valor normal, precio de exportación a nivel ex fábrica y porcentaje de margen de dumping en bolas convencionales (US\$/ton)



Fuente: Elaboración propia en base al Servicio Nacional de Aduanas y WoodMackenzie.

² Ver Acta CNDP N° 418.

³ CNDP Actas N°353, N°364, N°397, N°402, N°418 y N°429.



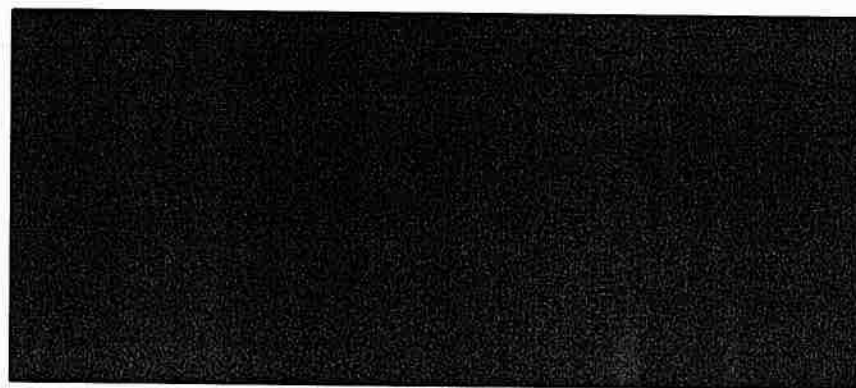
7. Las bolas de acero para molienda de diámetro inferior a 4" importadas desde China presentan un margen de dumping de 13,9% entre febrero de 2023 y julio de 2023⁴. Esta conducta se ha mantenido por un largo periodo, empezando en septiembre de 2020, con un margen promedio de 16,5% entre los meses de enero 2021 y julio 2023. Cabe destacar que dicho margen no considera la distorsión adicional generada por el rebate diferenciado a barras y bolas para molienda en China.

Daño y amenaza de daño a la industria nacional

8. Producto del dumping chino, la rama de producción nacional de bolas de molienda ha sufrido daños considerables, que se manifiestan en una serie de indicadores.
9. En primer lugar, el aumento de las importaciones sujetas a dumping ha repercutido negativamente [REDACTED]

[REDACTED] . [Nota Versión Pública: En esta sección y gráficos se detallan indicadores de daño de la Rama de Producción Nacional, en particular producción y venta nacional]

Figura 3:



Fuente: Elaboración propia en base a información de Moly-Cop.

⁴ El periodo de febrero 2023 y julio 2023 corresponde a las importaciones internadas a Chile durante esos meses. Dado el tiempo de transporte, éstas corresponden a las ventas realizadas en China dos meses atrás.

⁵ Último dato a junio 2023.

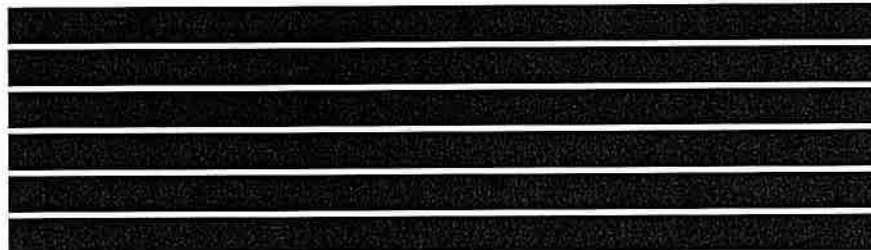
Figura 4:

6



Fuente: Elaboración propia en base a información de Moly-Cop.

10. A su vez, el daño se puede apreciar en



[Nota Versión Pública: En esta sección y gráfico se detallan indicadores de daño de la Rama de Producción Nacional, en particular margen de venta]

⁶ Último dato a junio 2023.

11. Existe una serie de indicadores adicionales que muestran daño producido sobre la rama de producción nacional. [REDACTED]

[REDACTED]. *[Nota Versión Pública: En esta sección se detallan indicadores de daño de la Rama de Producción Nacional, en particular indicadores financieros]*

12. Sumado a los indicadores de daño de Molycop, la situación del resto de los productores que hasta hace algunos años componían la rama de producción nacional demuestran el daño provocado por el dumping chino. En efecto, de los 4 productores que componían la rama el año 2018 (Molycop, SK Sabo, Prodemol y Aceros Chile), dos entraron en liquidación concursal (Prodemol y Aceros Chile), y uno inició una alianza con un productor chino (SK Sabo).
13. Además del daño sufrido, para la rama de producción nacional existe una evidente amenaza de daño, que anticipa que las importaciones chinas a precios distorsionados seguirían causando daño.
- **Crecimiento significativo de importaciones.** Las importaciones de bolas convencionales chinas han presentado un considerable aumento en los años en que se han presentado precios distorsionados. En efecto, si se compara el volumen promedio de toneladas de bolas convencionales importadas desde China en 2018-2019 con el promedio de 2022-2023, se evidencia un aumento superior al 70%.
 - **Capacidad disponible del exportador.** China es el país que más ha incrementado su capacidad de producción de acero crudo en el mundo, con un incremento de 25 millones de toneladas métricas entre 2019 y 2023⁷, capacidad que según la OCDE seguirá aumentando⁸. Además, según ese organismo internacional

⁷ OCDE, 94th Steel Committee, "Global Steelmaking Capacity", página 6

⁸ Figura 4 de OCDE (2023), "LATEST DEVELOPMENTS IN STEELMAKING CAPACITY 2023", página 12



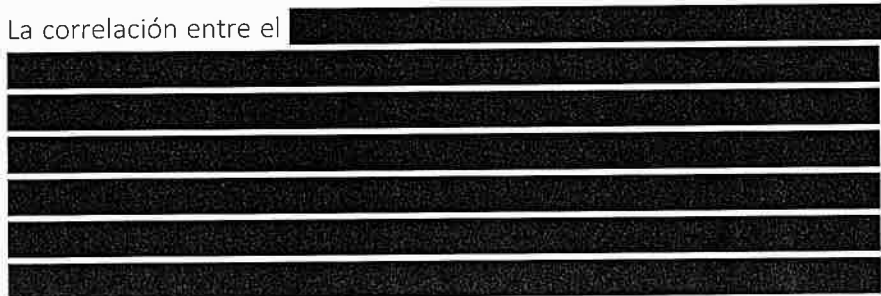
cualquier cambio en las condiciones internas de China podría tener serias consecuencias en el mercado mundial de acero⁹ y, dado que el crecimiento del PIB de China ha disminuido a lo largo del tiempo (y según el FMI no se espera que repunte), existe la posibilidad que el exceso productivo del país asiático sea enviado al resto de países del mundo, como Chile. Esta visión acerca del exceso de capacidad disponible en la industria acerera en China y sus consecuencias relacionadas con la orientación exportadora del país han sido compartidas por otras autoridades internacionales como México¹⁰ y Canadá¹¹.

- **Medidas antidumping en otros países.** Actualmente existen medidas antidumping vigentes para distintos productos acereros chinos en varios países como Canadá, México, EE.UU., entre otros. Esas sobretasas afectan de manera indirecta al mercado de bolas convencionales de Chile. El exceso de acero líquido disponible implicará una mayor disposición para producir bolas de acero convencionales, las cuales pueden ser exportadas a distintos mercados, entre los cuales serán más atractivos aquellos que no tienen medidas arancelarias, como el caso de Chile.

Causalidad

14. Existe una alta correlación entre el precio importado y el precio interno.

La correlación entre el



⁹ OCDE (2023), "STEEL MARKET DEVELOPMENTS – Q2 2023", página 25.

¹⁰ Secretaría de Economía, RESOLUCIÓN Preliminar del procedimiento administrativo de la investigación antidumping sobre las importaciones de bolas de acero para molienda originarias de la República Popular China, independientemente del país de procedencia, página 64.

¹¹ CBSA, STATEMENT OF REASONS Concerning an expiry review determination under paragraph 76.03(7)(a) of the Special Import Measures Act respecting CERTAIN STAINLESS STEEL SINKS ORIGINATING IN OR EXPORTED FROM THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA. DECISION, página 19.

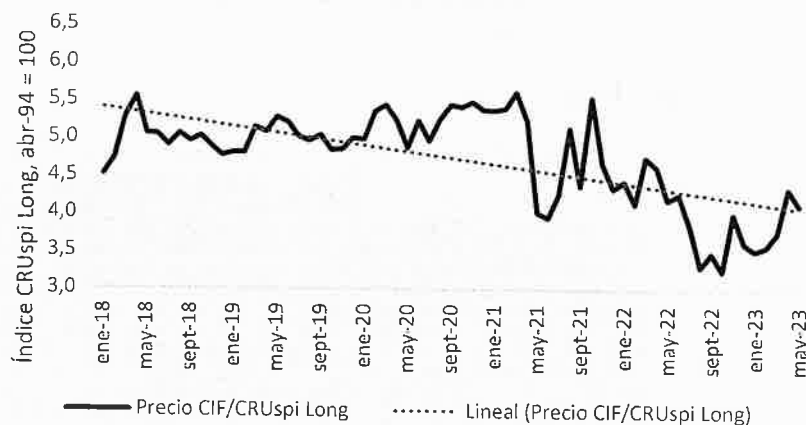


[Redacted]
[Redacted]. [Nota Versión Pública: En esta sección se detallan indicadores que dan cuenta de la relación causal entre el dumping chino y el daño sufrido por la Rama de Producción Nacional]

15. Adicionalmente, las estimaciones econométricas muestran que [Redacted]

[Redacted]
[Redacted]
[Redacted]
[Redacted]
[Redacted]. [Nota Versión Pública: En esta sección se detallan indicadores que dan cuenta de la relación causal entre el dumping chino y el daño sufrido por la Rama de Producción Nacional]

Figura 5: Factor multiplicador del precio CIF de bolas convencionales chinas (US\$/ton) en relación al índice CRUspi Long (cuatro meses de rezago)



Fuente: Elaboración propia en base a Servicio Nacional de Aduanas y CRU.

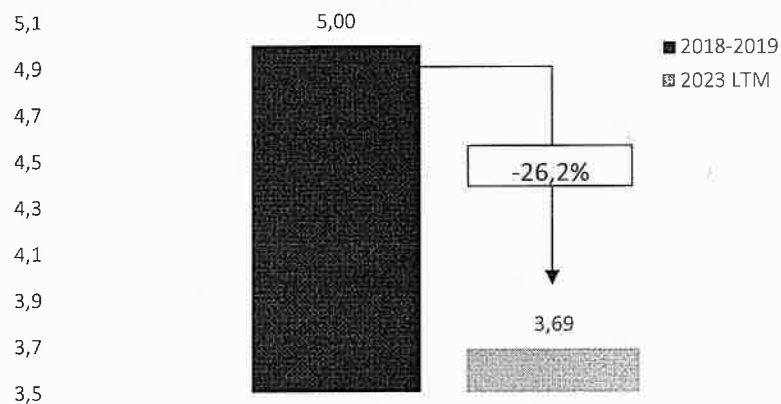
16. En su Sesión N°418, la CNDP calculó la variación del ratio Precio CIF/CRUspi entre el periodo pre y post dumping como una aproximación del daño, argumentando que un crecimiento negativo indicaría que el precio nacional no se puede ajustar al crecimiento de los precios internacionales



del acero; el valor de la caída en este indicador fue utilizado para fijar la tasa del derecho antidumping definitivo por parte de la CNDP.

17. Al replicar esta metodología, se observa que efectivamente los aumentos que han existido en CRUspi no se han traspasado a los precios nacionales, demostrando su disciplinamiento por las bolas distorsionadas. En específico, el ratio Precio CIF/CRUspi disminuyó 26,2% entre los periodos 2018-2019 y agosto 2022-julio 2023. Por lo tanto, el indicador que fue utilizado anteriormente para fijar la tasa del derecho antidumping definitivo por parte de la CNDP resulta 26,2% para el periodo analizado en este informe.

Figura 6: Factor multiplicador del precio CIF de bolas convencionales chinas (US\$/ton) en relación al índice CRUspi Long, periodo agosto 2022-julio 2023 (cuatro meses de rezago)



Fuente: Elaboración propia en base a Servicio Nacional de Aduanas y datos CRU.

18. Sumado a todo lo anterior, no se encuentran otros factores distintos a las importaciones chinas que puedan haber causado un daño a la producción nacional:

- El Consumo Nacional Aparente

[Nota versión pública: en esta sección se explican dinámicas de mercado relativas a bolas convencionales]



- No existen indicios que indiquen que las importaciones de otros países, distintos a China, puedan haber causado daños en la producción nacional, pues en 2022 solo representaban el 7% de las importaciones totales realizadas en Chile.
- La producción mensual de cobre se ha mantenido prácticamente inalterada, en un contexto donde con menor ley del mineral se requiere de mayor uso de bolas de molienda para lograr la misma cantidad de cobre, por lo que no es posible establecer que una menor producción de la industria minera haya provocado daño en las ventas nacionales de Moly-Cop.
- El daño descrito tampoco [REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED].
- Este daño tampoco se ha debido a [REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED].
- El daño de Moly-Cop tampoco puede ser atribuido a otros costos
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED].

19. Por lo tanto, las bolas de acero forjadas para molienda, convencionales, de diámetro inferior a 4 pulgadas originarias de la República Popular de China, presentan un margen de dumping mayor a 2%, daño y amenaza de daño a la producción nacional de bolas convencionales, existiendo una relación de causalidad entre ambos elementos. En consecuencia, se puede determinar que las bolas convencionales importadas desde China tuvieron precios distorsionados por dumping entre febrero de 2023 y julio de 2023, causando un grave daño a la rama de producción nacional.



0094

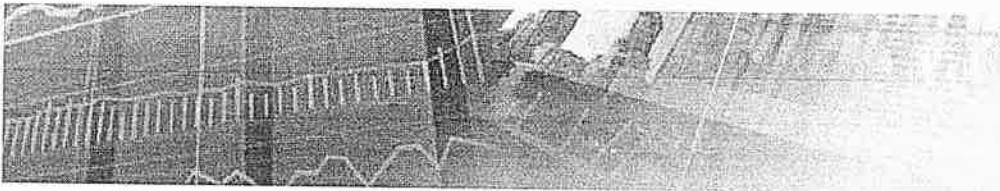
VERSIÓN PÚBLICA



Econsult

C A P I T A L

Introducción



20. Este Informe ha sido preparado por Econsult Capital para Moly-Cop Chile S.A. con el objeto de determinar la racionalidad y validez de una denuncia por dumping a las importaciones de bolas de acero forjadas para molienda, de diámetro inferior a 4 pulgadas (en adelante “bolas convencionales”) originarias de la República Popular China (en adelante “China”).
21. En mayo de 2018, la Comisión Nacional Encargada de Investigar la Existencia de Distorsiones en el Precios de las Mercaderías Importadas (en adelante “CNDP”) resolvió iniciar una investigación por eventual dumping en las bolas convencionales. En noviembre de 2018, la CNDP recomendó imponer un derecho antidumping provisional de 9% sobre ese producto, el cual fue aplicado en enero de 2019.
22. Posteriormente, el 23 mayo de 2019, se aplicó un derecho antidumping definitivo de 5,6% sobre las bolas convencionales por el plazo de un año, con exclusión de la empresa exportadora Goldpro New Material Co. Ltd., a la cual se le aplicó la misma sobretasa desde el 13 de noviembre de 2019.
23. En este informe se analizará si esta conducta de precios distorsionados se ha mantenido en los últimos años y, además, si causó daño a la rama de producción nacional. Para esto, se comprobará si se cumplen las condiciones establecidas para la existencia de dumping, bajo los parámetros del Acuerdo Antidumping de la Organización Mundial de Comercio (OMC).
24. La numeración de los capítulos sigue la nomenclatura del formulario para la presentación de denuncias relativas a dumping y subsidios de la CNDP. En el capítulo 1 se describen los antecedentes generales de la denuncia, incluyendo las partes afectadas del mercado y una descripción detallada del producto bajo investigación. En el capítulo 2 se detalla el cálculo del margen de dumping. En el capítulo 3 se determina la existencia de daño a la rama de producción nacional y su causalidad. En el capítulo 4 se estudia la existencia de amenaza de daño.



0096

VERSIÓN PÚBLICA



Econsult

CAPITAL

Normativa antidumping



Normativa de la OMC

25. Las condiciones para la aplicación del derecho antidumping a importaciones se encuentran determinadas en el Artículo VI sobre el Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y de Comercio (GAAT, por sus siglas en inglés de *General Agreement on Tariffs and Trade*, 1994) de la OMC. A continuación, se incluye un breve resumen de esta normativa, que debe leerse conjuntamente con la Solicitud que acompaña este Informe.
26. Para la existencia de dumping, deben ocurrir tres condiciones al mismo tiempo:
- Precio de venta en el mercado de otro país inferior a su valor normal.
 - Existencia de un daño o una amenaza de daño importante a una rama de producción nacional.
 - Hay una relación causal entre las importaciones objeto de dumping y el daño.
27. Respecto al punto anterior, el Acuerdo de Implementación del Artículo VI establece que: (i) el valor del margen debe ser mayor al 2% del precio de exportación y (ii) las exportaciones objeto de dumping deben representar más de 3% de las importaciones de ese producto en el país.¹²
28. El periodo de recolección de datos debe ser normalmente doce meses, y en ningún caso inferior a seis meses.
29. A continuación, se procederá a explicar brevemente cada una de las tres condiciones necesarias para la existencia de dumping.

Margen de dumping

30. Tal como se estableció en la subsección anterior, el margen de dumping corresponde a la diferencia porcentual entre el precio de exportación y su valor normal.

¹² OMC, Acuerdo relativo a la Aplicación del Artículo VI del Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio de 1994, artículo 5.



31. Para establecer este margen, se debe establecer una comparación al mismo nivel referencial, normalmente al "ex fábrica". De esta forma, el precio del producto vendido en el país (valor normal) es llevado a su fábrica de origen, mismo ejercicio que se realiza para el precio de exportación, de tal forma de realizar una comparación bajo las mismas condiciones.
32. Sin embargo, existen ocasiones en que esa comparación no es fidedigna, debido a una situación especial de mercado o a un bajo volumen de las ventas en el mercado interno del país exportador. De acuerdo a la OMC, en esos casos el "margen de dumping se determinará mediante comparación con un precio comparable del producto similar cuando éste se exporte a un tercer país apropiado, a condición de que este precio sea representativo, o con el costo de producción en el país de origen más una cantidad razonable por concepto de gastos administrativos, de venta y de carácter general, así como por concepto de beneficios."¹³

Existencia de daño

33. Para determinar la existencia de daño, se debe investigar la evolución del volumen de las importaciones objeto de dumping y su efecto en los precios de productos similares y sobre los productores nacionales de ese mismo producto.
34. Dentro de los elementos a estudiar para considerar la existencia de daño, se encuentran: volumen de producción, precio de venta, volumen de venta, existencias, empleo, salarios, productividad, utilización de capacidad, entre otros.
35. Una vez determinada la existencia de daño, se deberá demostrar que existe una relación causal entre las importaciones objeto de dumping y el daño calculado en la industria nacional.

¹³ OMC, Acuerdo relativo a la Aplicación del Artículo VI del Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio de 1994, artículo 2.

Amenaza de daño

36. Para determinar la existencia de una amenaza de daño, se deben considerar los siguientes factores:

- Incremento significativo en las importaciones objeto de dumping.
- Capacidad libre del exportador o un aumento sustancial en las exportaciones al país importador.
- Presión sobre los precios internos y efecto sobre demanda de nuevas importaciones.
- Inventarios del producto bajo investigación.



0100

VERSIÓN PÚBLICA



Econsult

CAPITAL

1

Información general



1. Información general

1.1 Antecedentes del denunciante

1.1.a Datos del denunciante

- 37. Nombre o razón social: Moly-Cop Chile S.A.
- 38. Domicilio: Av. Gran Bretaña 2075, Talcahuano, Chile.
- 39. Teléfono: +56 (41) 244 0500
- 40. Fax: +56 (41) 254 2068

1.1.b Contacto del denunciante

- 41. Nombre: Gustavo Alcázar Méndez, Gerente General
- 42. Domicilio: Av. Gran Bretaña 2075, Talcahuano, Chile.
- 43. Teléfono: +56 (41) 2440522
- 44. Fax: +56 (41) 254 2068

1.1.c Actividad principal

- 45. La actividad principal de Moly-Cop es la producción de bolas de acero y productos relacionados al proceso de molienda de la industria minera del oro, cobre y hierro.
- 46. Moly-Cop produce y comercializa este producto.

1.1.d Descripción de la empresa

- 47. Moly-Cop Chile S.A. fue constituida mediante escritura pública el 11 de noviembre de 1959.
- 48. Respecto a sus accionistas, actualmente Inversiones Moly-Cop Chile S.A. es dueña del 99,99996% de Moly-Cop, siendo el 0,00004% restante propiedad de Moly-Cop UK Holdings Ltd.

1.1.e Productores nacionales

- 49. Moly-Cop es el mayor productor nacional de bolas convencionales. Dado que la producción de los demás competidores no se encuentra disponible de forma pública, no es posible estimar la participación de mercado de

Moly-Cop. Sin embargo, de acuerdo con el informe “Análisis del mercado de insumos críticos en la minería del cobre (2021)” de Cochilco, Moly-Cop contaba con el 80% de la capacidad instalada local para la producción de bolas de molienda.¹⁴ En dicho informe también se destaca el cese de la operación de la planta de Aceros Chile ubicada en Puente Alto.

50. En Chile, existe otro productor adicional del producto investigado, cuyos datos de contacto son:

Tabla 1: Datos de contacto de productores nacionales

Nombre	Dirección
Magotteaux (SK Sabo Chile S.A.)	Calle Iquique 5520, Barrio Industrial Antofagasta, Antofagasta

Fuente: Elaboración propia en base a CNDP e información de las páginas web de esa empresa.

51. En los últimos años, dos productores nacionales fueron declarados en liquidación concursal, producto del daño producido por las importaciones chinas: Aceros Chile S.A., cuya resolución de liquidación fue publicada con fecha 30 de junio de 2023, y Prodemol/Incometal, cuya resolución de liquidación fue dictada con fecha 2 de enero de 2019.
52. Por su parte, si bien Magotteaux tiene una planta en Chile, también opera mediante la importación de bolas producidas en China, en alianza con Xingcheng.¹⁵
53. Moly-Cop cuenta con una capacidad anual de producción de [REDACTED] toneladas anuales.¹⁶ Por su parte, de acuerdo con el informe de Cochilco, Magotteaux cuenta con una capacidad de 70.000 toneladas anuales de bolas de molienda forjadas de 1 a 6 ¼ pulgadas y de 50.000 toneladas de bolas fundidas.¹⁷
54. Dado que la solicitud es realizada por Moly-Cop, que tiene una producción superior al 50% de la producción total nacional, de acuerdo con el Artículo

¹⁴ Cochilco, “Análisis del mercado de insumos críticos en la minería del cobre” (2022), página 4. Esta capacidad considera tanto a las bolas fundidas como forjadas.

¹⁵ Ver: <https://www.magotteaux.com/en/news/strategic-alliance-for-forged-grinding-balls-production/>

¹⁶ Tanto de bolas convencionales como SAG.

¹⁷ Corresponden a bolas convencionales.



12 del Reglamento Antidistorsiones, esta solicitud puede ser considerada hecha en nombre de la rama de producción nacional.

1.1.f Productores que se opongan a la denuncia

55. A nuestro conocimiento, no hay productores que se opongan a la denuncia.

1.2 Antecedentes de otras partes interesadas

1.2.a Productores de China

56. El producto en cuestión corresponde a las bolas forjadas convencionales para molienda de minerales. Por bolas convencionales, deben entenderse las bolas forjadas de diámetro inferior a 4", usadas para la molienda convencional. Las bolas SAG, de mayor diámetro, son un producto distinto¹⁸ y están excluidas de la investigación. Las empresas productoras de bolas de acero forjadas para molienda, de diámetro inferior a 4 pulgadas, originarias de China, que han exportado a Chile desde enero de 2022 son:¹⁹

- Changshu Feifan Metalwok (en adelante Feifan)
- Jiangyin Huazheng Metal Technology (Huazheng)
- Shandong Iraeta (Iraeta)
- Jiangyin Xingcheng Magotteaux Steel (Xingcheng, J.X.M)
- ME Long Teng Grinding Media (Melt)
- Shandong Huamin Steel Ball Joint-stock (Huamin)
- Goldpro New Materials (Goldpro)

¹⁸ Las bolas SAG son un producto distinto, por su mercado, uso y composición. Más detalles en sección 1.3 de este Informe.

¹⁹ Fuente: en base a información de Aduanas de Chile recolectada a través del producto Checkpoint de la empresa Thompson Reuters. En forma adicional, hubo una sola importación de bolas convencionales de origen chino de marca CNBM.



57. Los datos de contacto de estas compañías son:

Tabla 2: Datos de contacto de productores de China

Nombre	Dirección	Teléfono	Fax
Feifan	No.1 Beixin Road Changkun Industrial Park, Changsu City, Jiangsu Province	86-512-52355602	86-512-52355607
Huazheng	Xiangyang Industrial Zone, Huashi Town, Jiangyin City, Jiangsu Province, China	86-510-86370200	86-510-86370678
Iraeta	No. 9001 Jiwang Road, Zhangqiu City, Shandong, China	86-531-83801966	NA
Xingcheng (J.X.M)	No. 58 Xiyanshan Road, JiangYin City, Jiangsu Province, China	86-510-86193388	NA
Melt	No. 188 Longteng Road, Tong Gang Industrial District Meili Town, Changshu, Jiangsu, China	86-512-52061039	86-512-52661141
Huamin	Huamin Export Industrial Park Zhangqiu Jinan, China	86-531-83809606	86-531-83809606
Goldpro	Industry Zone of Guangping County, Handan City, Hebei Province, China	86-310-8746025	86-310-8746020

Fuente: Elaboración propia en base a CNDP e información de las páginas web de estas empresas.

1.2.b Exportadores de China

58. A continuación, se presentan las empresas que, de acuerdo al registro aduanero, concentran la mayor cantidad de exportaciones a Chile, cuyos datos de contacto se encuentran descritos en la Tabla 2.

59. La empresa Changsu Long Teng Grinding Ball Co. Ltd. tiene un *joint-venture* con la empresa chilena Elecmetal, llamado ME Long Teng Grinding Media (Changshu) Co. Ltd. Este *joint-venture* fue aprobado en marzo de 2011 y comenzó a operar en el primer semestre de 2012.²⁰

²⁰ Fuente: Hecho Esencial Compañía Electro Metalúrgica S.A. del 11 de marzo de 2011, http://www.svs.cl/sitio/aplic/serdoc/ver_sgd.php?s567=069c32862cfbeaad919062f8cc05ba7aVFDwQmVFMVVRWHBOUkVfD1RrUJJIVTFSUFQwPQ==&secuencia=-1&t=1579633136



60. Las empresas Huazheng y Feifan operan en la provincia de Jiangsu, al igual que Melt.
61. Otra empresa china que tiene un *joint-venture* con una compañía chilena es Xingcheng, que tiene un acuerdo con Magotteaux²¹ para la producción y comercialización de bolas de molienda forjadas²², actualmente importadas bajo la marca J.X.M. Cabe destacar que en octubre de 2017 esta compañía realizó dos importaciones de bolas convencionales a precios menores que el costo de las barras para bolas, su principal insumo.²³
62. Adicionalmente, desde la provincia de Shandong, una fábrica exporta sus bolas para molienda a Chile. Shandong Iraeta corresponde a un *joint-venture* entre inversionistas de China y el grupo español Gestamp.²⁴ La empresa exportadora china Huamin pertenece a la misma provincia de Shandong.
63. Por último, la empresa Goldpro fue fundada en el año 2010, operando en la provincia de Hebei.

1.2.c Importadores del producto denunciado

64. De acuerdo a los datos de la base de Aduana, los principales importadores de bolas de acero para molienda, de diámetro inferior a 4", de origen chino, desde enero de 2022, son:²⁵
 - Compañía Electro Metalúrgica S.A. (Elecmetal)²⁶
 - Corporación Nacional del Cobre (Codelco)
 - Magotteaux (SK Sabo Chile y Proacer)
 - Clever
65. Los datos de contacto de estas compañías son:

²¹ Magotteaux es una empresa belga que forma parte del grupo chileno Sigdo Koppers.

²² Fuente: página web de Magotteaux: <https://www.magotteaux.com/es/news/Alianza-estrat%C3%A9gica-para-bolas-forjadas>

²³ CNDP, Acta Sesión N°407, hoja 5.

²⁴ <http://www.iraetagrinding.com/index.php?m=content&c=index&a=lists&catid=1#company>

²⁵ Fuente: elaboración propia en base a información del Servicio Nacional de Aduanas de Chile recolectada a través del producto Checkpoint de la empresa Thompson Reuters.

²⁶ JV con ME Long Teng Grinding Media (Changshu) Co. Ltd.

**Tabla 3: Datos de contacto de principales importadores**

Nombre	Dirección	Teléfono	Fax
Elecmetal	Av. Vicuña Mackenna 1570, Nuñoa, Santiago	56-223614010	NA
Codelco	Huérfanos 1270, Santiago	56-226903000	NA
SK Sabo / Proacer (Magotteaux)	Calle Iquique 5520, Barrio Industrial Antofagasta, Antofagasta	NA	NA
Clever			NA

Fuente: Elaboración propia en base a CNDP e información de las páginas web de estas empresas.

1.2.d Usuarios industriales nacionales

66. Los principales usuarios industriales nacionales del producto denunciado están ligados a la industria minera, y son los que se indican a continuación.

Tabla 4: Datos de contacto de principales usuarios industriales nacionales

Nombre	Dirección	Teléfono	Fax
Corporación Nacional del Cobre	Huérfanos 1270, Santiago	56-226903000	NA
Antofagasta Minerals S.A.	Av. Apoquindo 4001 – piso 18, Las Condes, Santiago	56-227987000	NA
Anglo American	Isidora Goyenechea 2800, Las Condes, Santiago	56-22306000	NA
Sierra Gorda	General Borgoño 934, Of. 802, Antofagasta	56-552684836	NA
Collahuasi	Andrés Bello 2457 Piso 39, Providencia, Santiago	56-223626500	56-223626562
BHP	Cerro El Plomo 6000, Las Condes	56-225795000	NA

Fuente: Elaboración propia en base a CNDP e información de las páginas web de estas empresas.



1.3 Identificación del producto denunciado

1.3.a Código arancelario del producto importado denunciado

67. El código arancelario de las bolas convencionales es 7326.1111²⁷, que corresponde a “Forjadas o estampadas, pero sin trabajar de otro modo / Bolas y artículos similares para molinos / Para molienda de minerales”.

1.3.b Otros productos dentro del código arancelario

68. El código arancelario 7326.1111 contiene tanto las bolas convencionales, con diámetro inferior a 4”, como las bolas SAG (tritución semiautógena, SAG por sus siglas en inglés), las cuales tienen un mayor diámetro. Estas últimas bolas se encuentran excluidas de la denuncia.²⁸
69. Asimismo, a pesar de que compartan una finalidad parecida, esta glosa no incluye las bolas fundidas, que corresponden a un producto de distintas características, y condiciones de mercado, que las bolas forjadas.

1.3.c Unidad de medida del producto

70. En los registros aduaneros, el producto se mide en kilogramos. Dada la magnitud de las cifras, en el Informe se utilizará la medida de toneladas métricas, equivalente a 1.000 kilogramos.

1.3.d Procedencia del producto denunciado

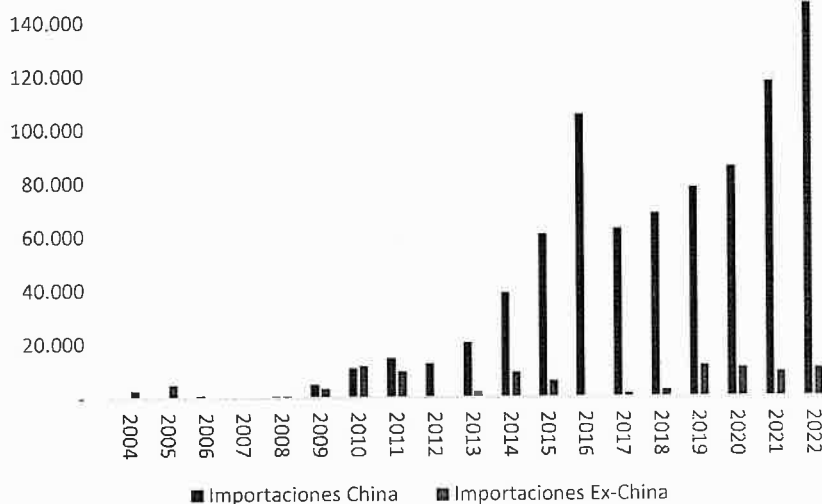
71. El producto denunciado son las bolas de acero forjadas para molienda originarias de la República Popular de China, con diámetro inferior a 4 pulgadas (en adelante se referirá al producto indistintamente como “bolas convencionales”).
72. Ha habido un importante crecimiento de las bolas convencionales desde China en las últimas décadas, pasando de ser casi nulo a inicios de los años 2000 a superar las 100.000 toneladas anuales dos décadas más tarde.

²⁷ Hasta el año 2021, el código arancelario de este producto era 7326.1110.

²⁸ Para realizar la clasificación de las importaciones reportadas con el código 7326.1111 en el Servicio Nacional de Aduanas, se utilizó la información disponible en la base de datos en las categorías “Variedad Mercadería”, “Detalle Mercadería” y “Marca”, con la finalidad de separar entre bolas convencionales y bolas SAG. Cabe destacar que hay importaciones en las cuales no se cuenta con información disponible para clasificarlas como bolas convencionales o bolas SAG, las cuales no fueron asignadas a ninguna de las dos categorías.

73. Mientras las importaciones de otros países siguen siendo bajas, en años más recientes el aumento de las importaciones chinas se ha acelerado, pasando de alrededor de 73.000 toneladas promedio entre 2018 y 2019 a más de 146.000 toneladas en 2022.

Figura 7: Evolución de importaciones de bolas convencionales, China versus otros países (toneladas)



Fuente: Elaboración propia en base a información del Servicio Nacional de Aduanas.

1.4 Descripción del producto nacional e importado

1.4.a Características del producto nacional

74. El nombre comercial del producto es bolas para la molienda de minerales conformadas de acero de medio y alto contenido de carbono, de baja y media aleación.
75. Existen dos tipos de bolas de acero para molienda: forjadas y fundidas. Las fundidas son diferentes al producto denunciado, debido a que provienen de un insumo diferente, al ser realizadas a partir de chatarra, y por sus características físicas, químicas y mecánicas tienen menor resistencia a la abrasión y por ende mayor consumo. Por lo tanto, las bolas fundidas serán excluidas de esta solicitud, dado que son un producto de menor calidad.
76. Respecto a sus características físicas, estas bolas tienen una dureza superior a 50 HRC y un diámetro entre 0,75 y 7 pulgadas. Tal como se



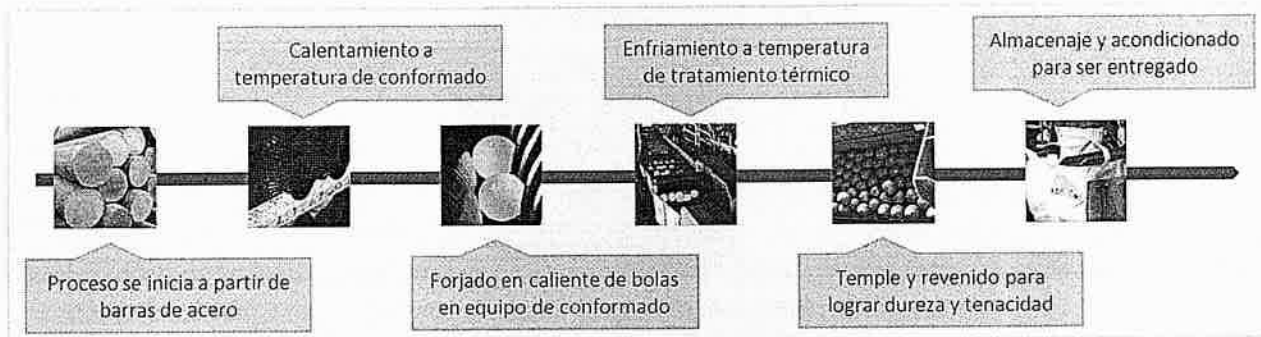
comentó en la subsección anterior, es posible separar a estas bolas de acuerdo con su tamaño:

- Bolas convencionales: de diámetros menores a 4 pulgadas, usadas en molinos convencionales o unitarios. Pueden ser pequeñas, de diámetro menor o igual de 2 pulgadas, o medianas, de diámetro superior a 2 e inferior a 4 pulgadas.
 - Bolas SAG: de diámetros iguales o superiores a 4 pulgadas, usadas en molinos semiautógenos.
77. Las bolas de acero forjadas para molienda utilizan como insumo principal las “barras de acero de medio y alto contenido de carbono, de baja y media aleación, laminadas en caliente”.²⁹ CAP Acero es el único productor nacional de esas barras de acero, siendo el resto importado principalmente desde China.
78. Las etapas del proceso de fabricación del producto nacional son:
- i. Ingreso de las barras de acero de molienda para minerales a la línea de producción.
 - ii. Calentamiento de las barras a la temperatura de conformado, entre 1.000 °C y 1.200 °C.
 - iii. En el equipo de conformado, las bolas son formadas en caliente a partir de las barras, mediante alguna de las siguientes tecnologías: forjado, laminado o prensado.
 - iv. Las bolas son enfriadas previo al tratamiento térmico.
 - v. Recalentamiento del producto dependiendo de su diámetro y aplicación final.
 - vi. Tratamiento térmico de temple y revenido para entregarle a las bolas la dureza y tenacidad requerida.
 - vii. Acondicionamiento y almacenamiento de las bolas de acero para su despacho. Se realiza embalaje en caso de ser necesario.

²⁹ Cochilco, “Análisis de mercado de los insumos críticos en la minería del cobre (2018)”, abril de 2019, pp. 20.

79. Este proceso de producción puede observarse en la siguiente figura:

Figura 8: Proceso de producción de la bola de molienda



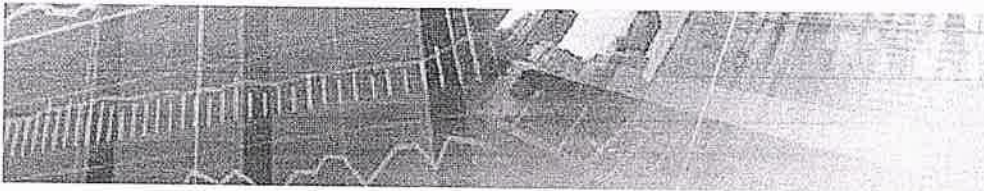
Fuente: Elaboración propia.

80. Estas bolas son utilizadas en molinos de molienda para la minería, donde los molinos giran y las bolas muelen el mineral, reduciendo su tamaño. Esta etapa del proceso ocurre entre el chancado y la flotación.
81. De acuerdo a información de Cochilco, un circuito moderno de molienda consume un 55% de bolas convencionales y el restante 45% son bolas SAG.³⁰
82. Existen diversas razones para considerar a las bolas pequeñas y medianas como un mismo producto, y separarlas respecto a las bolas SAG:

a.- Línea de producción

- _____
 - _____
 - _____
 - _____
- i. _____
 - ii. _____
 - iii. _____
- x _____
 - _____
 - _____
 - _____

³⁰ Cochilco, Análisis del mercado de insumos críticos en la minería del cobre (2021), página 16.



[Redacted text block]

- i. [Redacted]
- ii. [Redacted]
- iii. [Redacted]
- iv. [Redacted]
- v. [Redacted]

b.- Especificaciones químicas

[Redacted text block]

c.- Uso de las bolas convencionales

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted] [Nota Versión Pública: se explican dinámicas de mercado relativas a la producción de bolas convencionales y bolas SAG]



1.4.b Características del producto importado

83. El producto importado denunciado se comercializa internacionalmente con el mismo código arancelario (7326.1111) que el producto nacional. Las bolas de origen chino tienen las mismas características que las detalladas en la subsección anterior para el producto nacional, con un proceso de producción similar.
84. Cabe destacar que la CNDP en su sesión N°418 estableció que “las bolas para molienda de origen nacional constituyen un producto similar a las bolas para molienda originarias de China.”³¹

1.4.c Diferencias entre el producto importado y el nacional

85. Dado lo establecido en la sección anterior, no existen diferencias significativas entre el producto nacional y el producto originario de China.

³¹ CNDP, Acta de Sesión N°418, hoja 4.



2

Distorsión en el precio de la mercadería
importada



2. Distorsión en el precio de la mercadería importada

2.1 Información de la mercadería importada

2.1.a Empresas exportadoras

86. Las siguientes empresas habrían exportado las bolas convencionales a precios distorsionados:

Tabla 5: Empresas exportadoras de bolas convencionales

País de origen	Nombre de la empresa
China	Changsu Feifan Metalwork
China	Jiangyin Huazheng Metal
China	Shandong Iraeta
China	Jiangyin Xingcheng Magotteaux Steel
China	ME Long Teng Grinding Media
China	Shandong Huamin Steel Ball Joint-Stock
China	Goldpro New Materials

Fuente: Elaboración propia.

2.1.b Distorsión denunciada

87. La distorsión denunciada corresponde a dumping, dado que el precio de exportación de las bolas de acero de origen chino ha sido inferior al valor normal, generando un daño para la industria nacional.

2.1.c Precio de exportación a Chile

88. En el Cuadro 1, presente en el Anexo A, se pueden observar los precios de exportación a Chile de las bolas convencionales.
89. El precio promedio de las bolas convencionales fue de US\$ 837 por tonelada durante el periodo febrero – julio 2023. Este precio fue un 3,2% menor al precio promedio 2018-2019, en un contexto de mayores costos de producción, como se observa en el incremento de 27,0% del índice CRUspi durante ese mismo periodo.

2.2 Precios disminuidos por subsidios

90. No aplica a esta denuncia.

2.3 Precios disminuidos por dumping

2.3.a Valor normal en condiciones normales

91. Existen diversas razones que llevan a determinar que el mercado de bolas para la molienda de China no opera bajo condiciones normales de mercado, debido a distorsiones de base en el mercado del acero, las cuales han sido señaladas por autoridades de diversos países del mundo.
92. La situación especial en el mercado ha sido destacada por la autoridad canadiense en múltiples oportunidades. A modo de ejemplo, en el año 2018, durante la investigación de medidas antidumping por acero laminado plano, la Comisión determinó que los precios domésticos chinos eran sustancialmente determinados por el gobierno de dicho país y que esos precios no serían los mismos que en un mercado competitivo.³²
93. Esta situación especial de mercado fue ratificada por la autoridad canadiense en mayo de 2023,³³ donde se identificaron once programas que podían conferir beneficios a los productores chinos de fregaderos de acero inoxidable, incluyendo:
- o Tratamiento tributario preferencial en financiamiento, inversión en I+D, transferencia tecnológica, importación de equipamiento específico.
 - o Fondo especial para el desarrollo económico y comercio exterior.
 - o Subsidio para reducir comisiones en el financiamiento.
94. En el caso de la autoridad europea, también existen numerosos casos donde se destaca la situación distorsionada del mercado de acero chino. Es así como el año 2022 al entregar medidas antidumping contra las

³² CBSA Statement of Reasons, concerning the final determination with respect to the dumping and subsidizing of cold-rolled steel from China, South Korea and Vietnam. Página 26.

³³ CBSA, STATEMENT OF REASONS Concerning an expiry review determination under paragraph 76.03(7)(a) of the Special Import Measures Act respecting CERTAIN STAINLESS STEEL SINKS ORIGINATING IN OR EXPORTED FROM THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA. DECISION



importaciones de determinados productos planos de acero laminados en frío originarios de la República Popular China, la autoridad determinó que “los precios o costes del producto objeto de reconsideración (incluidos los costes de las materias primas, la energía y la mano de obra) no son fruto de la libre interacción de las fuerzas del mercado, ya que se ven afectados por una intervención sustancial de los poderes públicos”.³⁴ Dicha aseveración se basa en que, de acuerdo a la Comisión Europea, en China hay una alta intervención estatal en los precios y costos del mercado del acero, planes gubernamentales para la promoción del sector acerero local, la orientación política a empresas privadas y públicas de China, políticas que discriminan en favor de productores nacionales, entre otros elementos.

95. Esta situación especial de mercado fue ratificada por la autoridad europea en el año 2023, donde se determinó la existencia de una distorsión significativa en el mercado chino que derivó en medidas antidumping contra ciertos accesorios de tubos y cañerías de acero de origen chino³⁵ y en la imposición de medidas antidumping a la importación de tubos de hierro o acero de origen chino.³⁶
96. En efecto, la autoridad europea sostuvo lo siguiente: *“En resumen, las pruebas disponibles mostraban que los precios o costes del producto objeto de revisión, incluidos los costos de las materias primas, la energía y la mano de obra, no son el resultado de las fuerzas del libre mercado, ya que se ven afectados por una intervención pública importante a efectos del artículo 2, apartado 6 bis, letra b), del Reglamento, como lo demuestra el impacto real o potencial de uno o más de los elementos pertinentes*

³⁴ EU Comisión - REGLAMENTO DE EJECUCIÓN (UE) 2022/2068 DE LA COMISIÓN de 26 de octubre de 2022 por el que se establece un derecho antidumping definitivo sobre las importaciones de determinados productos planos de acero laminados en frío originarios de la República Popular China y de la Federación de Rusia, tras una reconsideración por expiración de conformidad con el artículo 11, apartado 2, del Reglamento (UE) 2016/1036 del Parlamento Europeo y del Consejo, página 14.

³⁵ EU Comisión - IMPLEMENTING REGULATION (EU) 2023/809 of 13 April 2023 imposing a definitive anti dumping duty on imports of certain stainless steel tube and pipe butt-welding fittings, whether or not finished, originating in the People's Republic of China and Taiwan following an expiry review pursuant to Article 11(2) of Regulation (EU) 2016/1036 of the European Parliament and of the Council.

³⁶ EU Comisión - COMMISSION IMPLEMENTING REGULATION (EU) 2023/1450 of 13 July 2023 imposing a definitive anti-dumping duty on imports of certain seamless pipes and tubes of iron (other than cast iron) or steel (other than stainless steel), of circular cross-section, of an external diameter exceeding 406,4 mm, originating in the People's Republic of China following an expiry review pursuant to Article 11(2) of Regulation (EU) 2016/1036 of the European Parliament and of the Council.



enumerados en el mismo. Sobre esta base, y a falta de cooperación por parte de las autoridades chinas, la Comisión concluyó que no procedía utilizar los precios y costes nacionales para determinar el valor normal en este caso.”³⁷

97. Y en otro caso muy reciente relacionado con el mercado del acero la misma autoridad europea señaló: *“En recientes investigaciones relativas al sector siderúrgico de la República Popular China, la Comisión constató la existencia de distorsiones significativas a efectos de la letra b) del apartado 6 bis del artículo 2 del Reglamento. En esas investigaciones, la Comisión constató que en la República Popular China existe una intervención gubernamental sustancial que da lugar a una distorsión de la asignación efectiva de recursos conforme a los principios del mercado. En particular, la Comisión concluyó que en el sector siderúrgico, que es la principal materia prima para fabricar el producto objeto de reconsideración, no sólo persiste un grado sustancial de propiedad por parte de las autoridades chinas en el sentido del artículo 2, apartado 6 bis, letra b), primer guión, del Reglamento de base, sino que las autoridades chinas también están en condiciones de interferir en los precios y los costes a través de la presencia del Estado en las empresas en el sentido del artículo 2, apartado 6 bis, letra b), segundo guión, del Reglamento. La Comisión constató además que la presencia e intervención del Estado en los mercados financieros, así como en el suministro de materias primas e insumos, tienen un efecto distorsionador adicional sobre el mercado. De hecho, en general, el sistema de planificación en la República Popular China da lugar a que los recursos se concentren en sectores designados como estratégicos o políticamente importantes por el GOC, en lugar de asignarse en función de las fuerzas del mercado.”³⁸*

³⁷ EU Comission - IMPLEMENTING REGULATION (EU) 2023/809 of 13 April 2023 imposing a definitive anti dumping duty on imports of certain stainless steel tube and pipe butt- welding fittings, whether or not finished, originating in the People’s Republic of China and Taiwan following an expiry review pursuant to Article 11(2) of Regulation (EU) 2016/1036 of the European Parliament and of the Council.

³⁸ EU Comission - COMMISSION IMPLEMENTING REGULATION (EU) 2023/1450 of 13 July 2023 imposing a definitive anti-dumping duty on imports of certain seamless pipes and tubes of iron (other than cast iron) or steel (other than stainless steel), of circular cross-section, of an external diameter exceeding 406,4 mm, originating in the People’s Republic of China following an expiry review pursuant to Article 11(2) of Regulation (EU) 2016/1036 of the European Parliament and of the Council.



98. Por último, en EE.UU. un reporte de la USTR (United States Trade Representative) al Congreso acerca del cumplimiento de la regulación de la OMC,³⁹ muestra que la ausencia de condiciones de mercado en China ha llevado a distorsiones sistemáticas en sectores críticos de la economía global tales como acero y aluminio, afectando devastadoramente a los mercados de EE.UU. y otros países. *“En particular respecto del acero, en el mismo informe, se denuncian las políticas de no mercado chinas en los siguientes términos: En industrias manufactureras como el acero y el aluminio, los planificadores económicos chinos han contribuido a un exceso masivo de capacidad en China a través de diversas medidas gubernamentales de apoyo. En el caso del acero, el exceso de producción resultante ha distorsionado los mercados mundiales, perjudicando a los trabajadores y fabricantes estadounidenses tanto en el mercado de Estados Unidos como en los mercados de terceros países (...). Entre los años 2000 y 2021, China representó el 71% del crecimiento de la capacidad siderúrgica mundial, un aumento muy superior al de la demanda mundial y china en el mismo periodo.”*⁴⁰

99. Por lo tanto, existe una amplia evidencia de autoridades internacionales que han establecido la existencia de una distorsión en el mercado del acero chino.

Diferencias existentes en el rebate a barras y bolas para molienda

100. China anunció el fin del rebate de algunos productos de acero a partir del 1 de mayo de 2021, incluyendo las barras de acero que son utilizadas para confeccionar bolas de molienda. Este rebate corresponde a la recuperación del IVA que puede realizar la empresa al exportar.

101. Por otro lado, China mantuvo el rebate de 13% a las bolas de acero para molienda, por lo que los vendedores de las barras de acero tienen el beneficio de recuperar el IVA de sus ventas al exterior.

102. En la siguiente tabla se indica la evolución del IVA y del rebate para las barras y bolas de molienda, donde cada fecha señala cambios respecto a alguna de estas tasas:

³⁹ USTR, 2022 Report to Congress on China's WTO Compliance, February 2023.

⁴⁰ USTR, 2022 Report to Congress on China's WTO Compliance, February 2023.

Tabla 6. IVA en China y rebate de productos seleccionados

Fecha	IVA China	Rebate Bolas Molienda	Rebate Barras Acero
Oct-13	17%	5%	-
May-18	16%	5%	-
Oct-18	16%	13%	13%
Abril-19	13%	13%	13%
May-21	13%	13%	0%

Fuente: Elaboración propia.

103. Esta medida es una muestra de la distorsión existente en el mercado de acero chino, donde existen diferentes tratamientos impositivos diferentes para las barras y para bolas de molienda.
104. Tal como lo señala reporte de la USTR: *"Como en años anteriores, en 2021 el Gobierno chino intentó gestionar la exportación de muchos productos primarios, intermedios y derivados aumentando o reduciendo la rebaja del IVA disponible a la exportación. En ocasiones, China refuerza sus objetivos imponiendo o retrayendo los derechos de exportación. Estas prácticas han causado enormes perturbaciones, incertidumbre y deslealtad en los mercados mundiales de algunos productos, en particular los productos transformados de los que China es uno de los principales productores o exportadores mundiales, como los fabricados por las industrias del acero, el aluminio y la ceniza de sosa. Estas prácticas, junto con otras políticas, como la excesiva subvención gubernamental, también han contribuido a un grave exceso de capacidad en estas mismas industrias."*⁴¹

Conclusiones relevantes

105. Dada la especificidad del producto, no existe algún indicador agregado o precio disponible públicamente que sirva como referencia inicial para estimar un precio de mercado. En efecto, el producto sólo es usado por empresas mineras y no es un *commodity* tan transado como otros productos de acero, para los cuales existen indicadores que permiten estimar su precio en el mercado.

⁴¹ USTR, 2022 Report to Congress on China's WTO Compliance, February 2023.

106. Por lo tanto, dado que la evidencia muestra que el mercado chino del acero no opera bajo condiciones normales, por sus múltiples distorsiones, en China las bolas convencionales no son objeto de ventas en el curso de operaciones comerciales normales y en el mercado chino del acero existe una situación especial de mercado. Cualquiera de estas causales tiene por sí sola el mérito de habilitar a la CNDP para aplicar el método del valor normal reconstruido.

2.3.b Valor normal en base a valor reconstruido

107. Dado que existe una distorsión en el costo de producción, no sería correcto utilizar los precios de venta internos, ante lo cual se procederá a una reconstrucción del valor normal.

108. La reconstrucción del valor normal ha sido utilizada en diversas investigaciones de la CNDP:

- Investigación por dumping en las importaciones de bolas de acero forjadas para molienda, de diámetro inferior a 4 pulgadas, originarias de China (Sesión N°418 CNDP). Se procedió a reconstruir el valor normal debido a que el mercado de acero de China está altamente distorsionado, existiendo una “situación especial de mercado.”⁴² En este mismo sentido, en el año 2020 la CNDP estimó, por la mayoría de sus miembros, que existía una situación especial de mercado en la industria de las bolas de acero forjada para molienda en China (Sesión N°429).⁴³
- Investigación por dumping en las importaciones de barras de acero para la fabricación de bolas convencionales para molienda, de diámetro inferior a 3,5”, originarias de China (Sesión N°402 CNDP). Se procedió a reconstruir el valor normal debido a que los estados financieros muestran que las empresas recibieron subsidios.⁴⁴
- Investigación por dumping en las importaciones de alambón de acero originarias de China (Sesión N°397 CNDP). Se procedió a

⁴² CNDP, Acta de la Sesión N°418, hojas 4 a 9.

⁴³ CNDP, Acta de la Sesión N° 429, hoja 9

⁴⁴ CNDP, Acta de la Sesión N°402, hojas 4 a 7.



reconstruir el valor normal debido a que hay registro de subsidios o subvenciones en las memorias de compañías chinas de acero.⁴⁵

109. La reconstrucción del valor normal también ha sido utilizada por la CNDP en mercados diferentes al acero chino:

iv. Investigación por dumping en la importación de maíz trabajado de otro modo, originario de Argentina (Sesión N°364 CNDP). Se procedió a reconstruir el valor normal debido a la existencia de dos distorsiones en el mercado argentino: (a) derechos a la exportación diferenciados para el maíz y el maíz partido; (b) cuotas a la exportación de granos y sus derivados.⁴⁶

v. Investigación de dumping en importación de carne de gallo o gallina, originario de Argentina (Sesión N°353 CNDP). Se procedió a reconstruir el valor normal debido a la existencia de dos distorsiones en el mercado argentino: (a) un impuesto diferenciado a las exportaciones de granos y derivados; (b) restricciones cuantitativas a las exportaciones de granos.⁴⁷

110. Tal como se estableció anteriormente, en caso de presentarse una situación especial de mercado, el "margen de dumping se determinará mediante comparación con un precio comparable del producto similar cuando éste se exporte a un tercer país apropiado, a condición de que este precio sea representativo, o con el costo de producción en el país de origen más una cantidad razonable por concepto de gastos administrativos, de venta y de carácter general, así como por concepto de beneficios."⁴⁸

111. El artículo 2.2 del Acuerdo Antidumping señala que a los costos de producción debe añadirse una cantidad razonable por concepto de GAV así como por concepto de beneficios. Por su parte, el artículo 2.2.2 del Acuerdo Antidumping señala que estas cantidades pueden determinarse (resumidamente) por: (i) datos reales del exportador; (ii) datos

⁴⁵ CNDP, Acta de la Sesión N°397, hojas 5 a 9.

⁴⁶ CNDP, Acta de la Sesión N°364, hoja 4.

⁴⁷ CNDP, Acta de la Sesión N°353, hoja 3.

⁴⁸ OMC, Acuerdo relativo a la Aplicación del Artículo VI del Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio de 1994, artículo 2.



promediados o ponderados del país de origen; o (iii) cualquier otro método razonable, estableciendo que únicamente en el caso de las utilidades, no puede excederse del promedio de las utilidades en el país de origen.

112. Por su parte, la jurisprudencia de la OMC ha explicado que no existe un orden de relación entre los distintos métodos para calcular los GAV, al no haber *"base para juzgar cuál de las tres opciones es mejor"*⁴⁹. Lo mismo sostuvo el Panel de la OMC en Thailand – H-Beams, al señalar que *"el texto del artículo 2.2.2 no establece una jerarquía entre los subpárrafos [i, ii, y iii]"*⁵⁰. Así lo ha confirmado incluso la doctrina.⁵¹
113. Dada las distorsiones presentes en el mercado del acero chino y en la producción de bolas convencionales exportables a otros países, se descarta el uso de un precio comparable del producto similar exportador a un tercer país apropiado, debido a que las distorsiones del mercado chino también distorsionan los valores de esas ventas.
114. Por lo tanto, se procede a estimar el costo de producción en el país de origen más una cantidad razonable de gastos administrativos, venta y carácter general, junto a beneficios razonables.
115. Las fuentes de información utilizadas para la reconstrucción del valor normal corresponden a un informe de la consultora WoodMackenzie sobre los costos de producción de China e información financiera de la base de datos del profesor Aswath Damodaran (en adelante "Damodaran"), profesor de la escuela de negocios Stern de la Universidad de Nueva York.
116. Ambas bases de datos fueron utilizadas para la reconstrucción del valor normal en el anterior caso de dumping en bolas de molienda (Sesión N°418 CNDP).⁵² Junto a esto, la base del profesor Damodaran también fue utilizada para la reconstrucción del valor normal en el caso de las barras de acero para la fabricación de bolas de molienda: "No se utilizó el margen estimado por el profesor Damodaran para la industria del acero china,

⁴⁹ EC – Bed Linen, par. 6.59-6.61.

⁵⁰ Thailand – H-Beams, par. 7.122-7.123.

⁵¹ The WTO Anti Dumping Agreement, Edwin Verlmust, Oxford University Press, 2005, p. 38

⁵² CNDP, Acta de la Sesión N°418, hoja 9.

porque reflejaba el hecho que las ventas se realizan bajo el costo, mostrando un margen negativo.”⁵³

117. Por lo tanto, los datos utilizados para la reconstrucción del valor normal son:

Tabla 7: Fuentes de datos utilizados para la reconstrucción del valor normal

Insumo	Fuente
Costo de materia prima (acero)	
Energía (electricidad y gas)	
Agua	
Consumibles específicos del proceso	WoodMackenzie
Mano de obra	
Mantenimiento	
Otros costos operacionales	
Costos de capital de trabajo	
GAV sobre ventas	
Margen EBIT sobre ventas	Damodaran
Depreciación sobre ventas	
IVA en China	State Administration of taxation of The People's Republic of China
Recuperación de IVA pagado a los insumos	
Meses en tránsito	WoodMackenzie

Fuente: Elaboración propia.

118. Damodaran publica los gastos de administración y ventas (en adelante GAV) y el margen de utilidad antes de intereses e impuestos (en adelante EBIT) para el mercado del acero a nivel global y China. La depreciación no se reporta directamente en la base de datos del profesor Damodaran; anteriormente, la CNDP calculó la tasa de depreciación el indicador

⁵³ CNDP, Acta de la Sesión N°402, hoja 7.

"EBITDA/Sales" – "Pre-tax Unadjusted Operating Margin", misma metodología mantenida en este informe.

119. Los parámetros obtenidos de Damodaran fueron datos anuales para la industria del acero en el mercado global. Se descartó el uso de los datos anuales de China, debido a que la presencia de distorsiones en ese mercado dificulta una estimación precisa de ese indicador. Este mismo argumento fue señalado por la CNDP en la sesión N°402, donde se utilizó el margen del profesor Damodaran para la industria mundial del acero:

*"No se utilizó el margen estimado por el profesor Damodaran para la industria del acero china, porque reflejaba el hecho que las ventas se realizan bajo el costo, mostrando un margen negativo."*⁵⁴

Tabla 8: GAV, margen EBIT y depreciación en la industria del acero

Año	GAV	Margen EBIT	Depreciación
2021	5,1%	15,0%	7,1%
2022	4,8%	12,0%	6,8%

Fuente: Elaboración propia en base a Damodaran.

120. En la Tabla 9 se encuentran las diferencias entre estos indicadores. La situación especial del mercado de China lleva a que la suma de esos tres indicadores se aleje bastante de lo exhibido tanto en países en desarrollo como a nivel mundial, ante lo cual, y tal como lo ha realizado anteriormente la CNDP, es conveniente utilizar los indicadores de la industria mundial del acero.

⁵⁴ CNDP, Sesión N°402, página 8.

Tabla 9: Márgenes de GAV, EBIT y depreciación en la industria del acero, año 2022

	GAV	Margen EBIT	Depreciación	Suma
Mundial	4,8%	12,0%	6,8%	23,6%
China	2,1%	3,3%	8,4%	13,9%

Fuente: Elaboración propia en base a Damodaran. GAV corresponde al indicador "SG&A/Sales", la tasa de depreciación al indicador "EBITDA/Sales" – "Pre-tax Unadjusted Operating Margin", para la tasa de rentabilidad el indicador utilizado es "Pre-tax Unadjusted Operating Margin".

121. En el caso del IVA, las exportaciones están exentas de su pago, pudiendo recuperar el 5% del 17% pagado de IVA por los insumos utilizados en su producción hasta septiembre de 2018, mes en el cual esta tasa de recupero aumentó a 13%.⁵⁵
122. Por último, de acuerdo con el informe de la consultora WoodMackenzie, las importaciones de bolas de acero para molienda en Chile tienen un desfase de dos meses, correspondiendo a bolas producidas en China dos meses antes que la fecha de importación.
123. La reconstrucción del valor normal puede encontrarse en el Cuadro 4 del Anexo A, con un valor normal de US\$ 968 por tonelada para el periodo febrero 2023 – julio 2023.

2.3.c Cálculo del margen de dumping

124. Tal como establece el artículo 2.4 del Acuerdo Relativo a la Aplicación del Artículo VI del Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio, "se realizará una comparación equitativa entre el precio de exportación y el valor normal. Esta comparación se hará en el mismo nivel comercial, normalmente el nivel "ex fábrica", y sobre la base de ventas efectuadas en fechas lo más próximas posible."⁵⁶
125. Para el precio de exportación, se utilizan los precios presentes en el Cuadro 1, con un desfase de dos meses. Para poder determinar el precio EXW, fue necesario descontar al precio CIF los costos de puesta en el

⁵⁵ Fuente: State Administration of taxation of The People's Republic of China: <http://www.chinatax.gov.cn/eng/>

⁵⁶ Acuerdo Relativo a la Aplicación del Artículo VI del Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (1994), artículo 2.4.



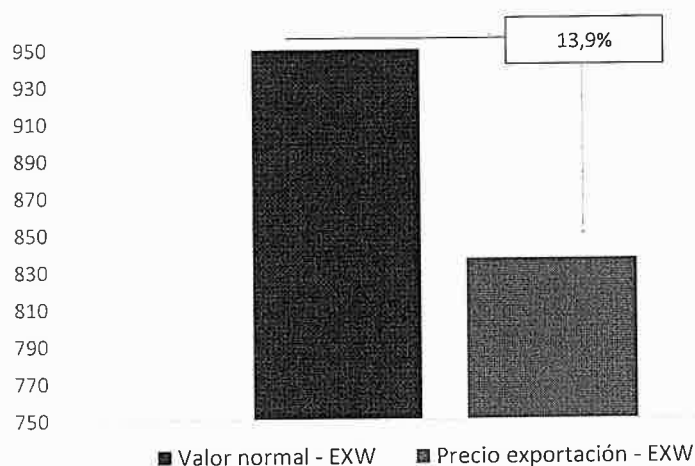
puerto, fobbing, transporte marítimo y seguro. Los costos de puesto en puerto y fobbing fueron obtenidos del informe de WoodMackenzie, mientras que los costos de seguro y transporte marítimo fueron obtenidos de Aduanas.

126. Para el valor normal reconstituido, se utilizan los valores entregados en el Cuadro 4.

127. Tal como establece la CNDP en su formulario para dumping, el margen de dumping se calculará “como la diferencia entre el valor normal propuesto en los puntos precedentes y el precio de exportación a Chile, expresado como porcentaje sobre el precio CIF de exportación a Chile.”⁵⁷

128. De esta forma, en el Cuadro 5 es posible observar que el margen de dumping de las bolas de acero para molienda de diámetro inferior a 4”, en el periodo entre febrero 2023 y julio 2023, es de 13,9%.⁵⁸

Figura 9: Valor normal, precio de exportación a nivel ex fábrica y porcentaje de margen de dumping en bolas convencionales (US\$/ton)



Fuente: Elaboración propia en base al Servicio Nacional de Aduanas y WoodMackenzie.

⁵⁷ CNDP, Formulario para la presentación de denuncias relativas a dumping y subsidios.

⁵⁸ El periodo de febrero 2023 y julio 2023 corresponde a las importaciones internadas a Chile durante esos meses. Dado el tiempo de transporte, éstas corresponden a las ventas realizadas en China dos meses atrás.



2.3.d Periodo de dumping

129. El período de investigación propuesto es de febrero a julio de 2023. Sin embargo, al realizar la misma estimación de la sección anterior para años anteriores, es posible encontrar que la práctica de dumping en las bolas convencionales ocurre desde septiembre de 2020.
130. El precio CIF (EXW) estuvo sobre el valor normal reconstruido entre los meses de septiembre 2020 y julio 2023, exceptuando dos meses.
131. En efecto, el margen de dumping de bolas convencionales, superando con creces el 2% mínimo que establece la normativa como dumping, tuvo un promedio de 16,5% entre los meses de enero 2021 y julio 2023. Cabe destacar que dicho margen no considera la distorsión adicional generada por el rebate diferenciado a barras y bolas para molienda en China.

2.4 Otros antecedentes

2.4.a Otras medidas impuestas a productos de acero de origen chino

132. Las bolas de acero forjadas para molienda originarias de China han sido objeto de medidas de dumping en varios países del mundo.
133. En el caso de Chile, en mayo de 2019, la CNDP recomendó aplicar un derecho antidumping de 5,6% a las importaciones de bolas de acero forjadas para molienda, de diámetro inferior a 4 pulgadas, originarias de China.⁵⁹ Posteriormente, en noviembre de 2019, esta misma medida fue aplicada para la empresa china Goldpro New Material Co. Ltd.⁶⁰
134. Junto a esto, existen otros productos de acero originarios de China que también han sido objeto de derechos antidumping en Chile. Este es el caso de las barras de acero para bolas de molienda en Chile, que tuvieron derechos antidumping en años anteriores.
135. En Australia actualmente persisten medidas de dumping contra otros productos de acero de origen chino, tales como: fregaderos de acero

⁵⁹ CNDP, Acta de la Sesión N°418.

⁶⁰ CNDP, Acta de la Sesión N°423.



inoxidable, fleje de acero pintado, tubos y tuberías de acero de precisión, barra de refuerzo de acero, entre otros productos.⁶¹

136. En México se inició una investigación sobre dumping en las bolas de acero para molienda de China (convencionales y SAG). De acuerdo a la resolución preliminar de la autoridad mexicana, las importaciones de bolas de molienda de origen chino fueron realizadas con sobretasas entre 3% y 80%, alcanzando un 64% del volumen total importado en ese periodo. A su vez, se determinó la existencia de evidencia suficiente para respaldar la existencia de daño para la industria nacional, incluyendo una disminución de la producción orientada al mercado interno, pérdida de participación de mercado, productividad, utilización de la capacidad instalada, beneficios y margen operativos, así como en una disminución de la solvencia para hacer frente a obligaciones de corto plazo.⁶²

137. Junto a esto, el 15 de agosto de 2023, en México se aplicó un impuesto a la importación de bolas de molienda de origen chino.⁶³ En ese documento se señalan una serie de productos que tendrán un impuesto a la importación de hasta 25%, donde se incluye un impuesto de 25% a la importación de los productos con el código arancelario 7326.11.03 "Bolas y artículos similares para molinos", las cuales anteriormente se encontraban exentas de impuestos a la importación y que corresponde al código arancelario en México bajo el cual se importan las bolas de acero para molienda.

138. En India se impusieron medidas antidumping contra la importación de bolas de molienda de origen chino en el año 2012, aplicando una sobretasa de US\$ 387,36 por tonelada, las cuales fueron extendidas en el año 2018 por 5 años más. Finalmente, en abril de 2023 se eliminaron las medidas antidumping a bolas originadas en China.

⁶¹ Para ver el listado de medidas vigentes de la Comisión Australiana, referirse al siguiente buscador: <https://www.industry.gov.au/anti-dumping-commission/current-measures-dumping-commodity-register-dcr>

⁶² El detalle de dicho análisis puede encontrarse en: https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5703097&fecha=27/09/2023

⁶³ El detalle de dicho decreto puede encontrarse en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5698661&fecha=15/08/2023

139. Más allá de esto, en India existen medidas antidumping contra otros productos de acero de origen chino⁶⁴ y actualmente se inició una investigación de dumping para algunos productos de acero inoxidable.
140. En el caso europeo,⁶⁵ se encuentran vigentes medidas antidumping para los siguientes productos: acero resistente a la corrosión, sujetadoras de hierro o acero, tubos de acero inoxidable, entre otros.
141. En Canadá,⁶⁶ aún se mantienen vigentes medidas antidumping para los siguientes productos de acero originarios de China: tubería soldada de acero, acero laminado en frío, hoja de acero resistente a la corrosión, láminas de acero aleado, fregaderos de acero inoxidable, rejilla de acero, placa de acero.
142. En EE.UU., el departamento de comercio decidió aplicar recientemente medidas preliminares antidumping contra productos de acero laminados de origen chino. Esto se une a una serie de productos de acero de origen chino que ya tienen medidas antidumping vigentes.
143. Por último, a fines de septiembre de 2023 el Comité Ejecutivo de la Cámara de Comercio Exterior de Brasil (Camex) aprobó el retiro de 12 productos de acero de la resolución normativa que permitía una reducción transitoria del 10% en los impuestos de importación. De acuerdo a la autoridad de Brasil, la retirada de estos 12 productos de acero de la reducción de aranceles de importación garantizaría condiciones más justas y competitivas para los fabricantes nacionales.

2.4.b Comparación con índice internacional de precios

144. La existencia de distorsiones en el mercado del acero chino también puede observarse al analizar la evolución del precio de las bolas convencionales respecto a un índice internacional de precios de acero.
145. Un índice comúnmente utilizado como referencia es el Global Long Products Price Indicator (CRUspi), elaborado por la consultora internacional especialista en acero CRU.

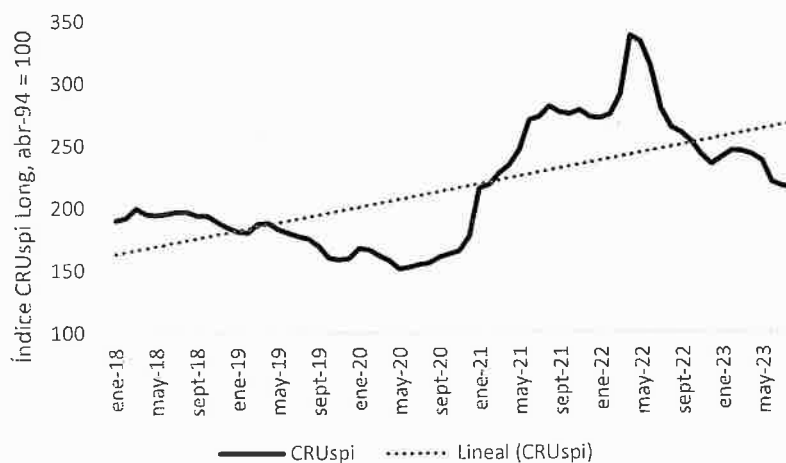
⁶⁴ Para ver el listado de las sobretasas antidumping vigentes en India, referirse al siguiente buscador: <https://www.dgtr.gov.in/anti-dumping-cases>

⁶⁵ Para ver el listado de medidas vigentes de la Comisión Europea, referirse al siguiente buscador: <https://trade.ec.europa.eu/tdi/completed.cfm>

⁶⁶ Más detalles sobre las medidas vigentes en: www.cbsa-asfc.gc.ca/sima-lmsi/mif-mev/menu-eng.html

146. La consultora CRU fue fundada en 1969 y cuenta con más de 290 expertos en más de 11 oficinas alrededor del mundo. Esta consultora genera una serie de índices de acero, que son usados usualmente por la industria como base en sus negociaciones de precios.
147. El índice CRUspi en particular, es medido en US\$ y toma un valor de 100 para abril de 1994.
148. Ha habido un aumento considerable en el índice internacional de precios del acero desde el año 2018. En la Figura 10 se puede apreciar el aumento significativo que ha tenido el índice CRUspi, subiendo desde 184 en los años 2018 – 2019 a 234 durante el febrero - julio 2023, con un alza de 27,0%.

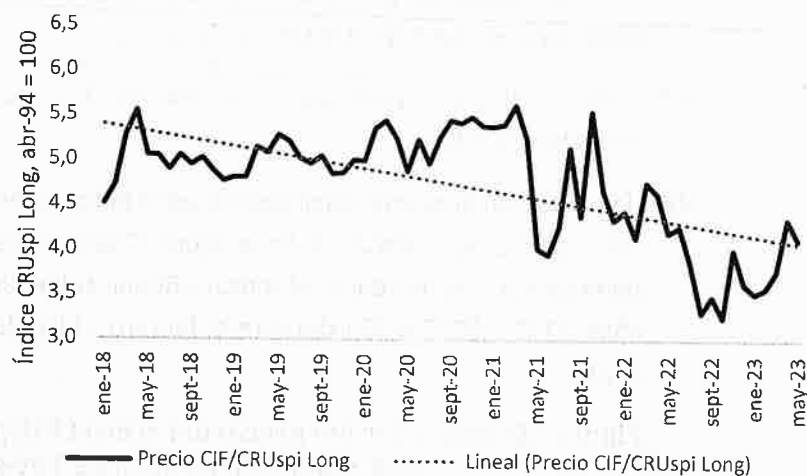
Figura 10: Indicador del precio del acero CRUspi Long (índice en US\$, valor 100 en abril de 1994)



Fuente: Elaboración propia en base a CRU.

149. Este aumento en el índice del acero no se ha traspasado totalmente a los precios de las bolas de origen chino. La disminución en el ratio entre el precio de las bolas convencionales de origen chino y el índice de referencia internacional CRUspi Long (con cuatro meses de rezago) entre 2018 y principios de 2023 corrobora la distorsión de las importaciones chinas, al no acoplarse al precio internacional.
150. Al respecto, es posible determinar que al comprar el valor de dicho ratio en los años 2018 – 2019 respecto al periodo 2023 (últimos doce meses), se obtiene que en el periodo posterior analizado hubo una caída de 26,2%.

Figura 11: Factor multiplicador del precio CIF de bolas convencionales chinas (US\$/ton) en relación al índice CRUspi Long (cuatro meses de rezago)

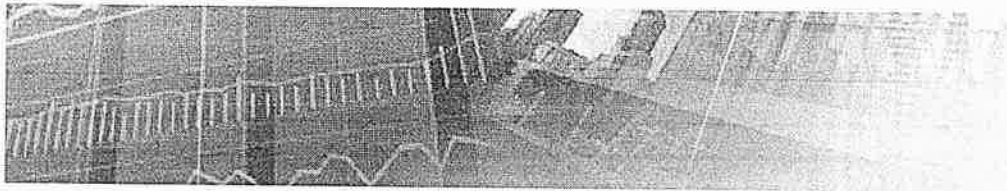


Fuente: Elaboración propia en base a Servicio Nacional de Aduanas y CRU.

151. Por lo tanto, en forma adicional al cálculo de dumping propiamente tal la caída del ratio entre el precio nacional de bolas convencionales y el índice internacional de productos de acero es una clara muestra de la presencia de precios distorsionados en las importaciones de bolas convencionales.

3

Información de daño y su relación con la distorsión de precios denunciada



3. Información de daño y su relación con la distorsión de precios denunciada

152. Tal como se mostró en la sección anterior, la importación de bolas de acero para molienda con diámetro inferior a 4 pulgadas de origen chino presenta precios distorsionados desde fines de 2020. Dado esto, y en la medida que la disponibilidad de datos lo permita, se realizará una comparación entre los años 2018 y 2019, previo a la presencia de dumping, y los años 2022 y 2023, para poder determinar la existencia de daño.

3.1.- Precios y costos

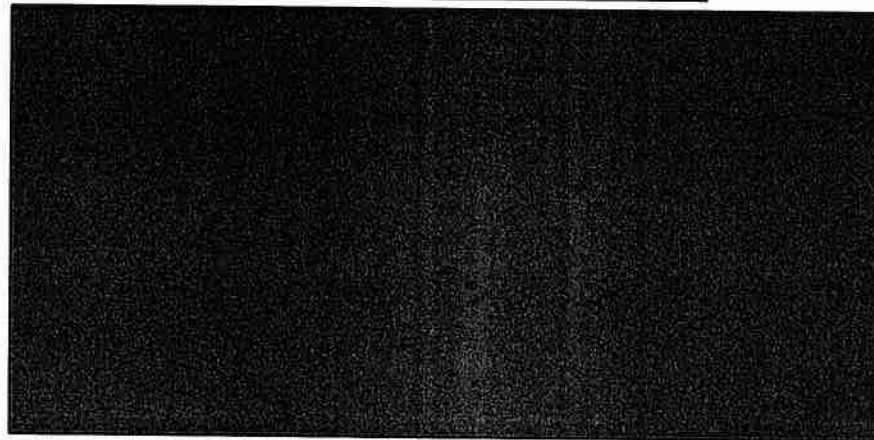
3.1.a- Precios de venta

153. El precio de venta doméstico de Moly-Cop [REDACTED]

[Nota Versión Pública: En esta sección y gráficos se detallan indicadores de daño de la Rama de Producción Nacional, en particular en precios y costos]

154. En la Figura 12 es posible observar cómo [REDACTED]

Figura 12: [REDACTED]



Fuente: Elaboración propia en base a información de Moly-Cop.

3.1.b Precios de exportación

155. Respecto a las exportaciones de Moly-Cop, éstas alcanzaron el [REDACTED] % de las ventas totales en 2022. Los destinos de estas exportaciones son principalmente [REDACTED].

156. Los precios de exportación pueden encontrarse en el Cuadro 7 del Anexo A.

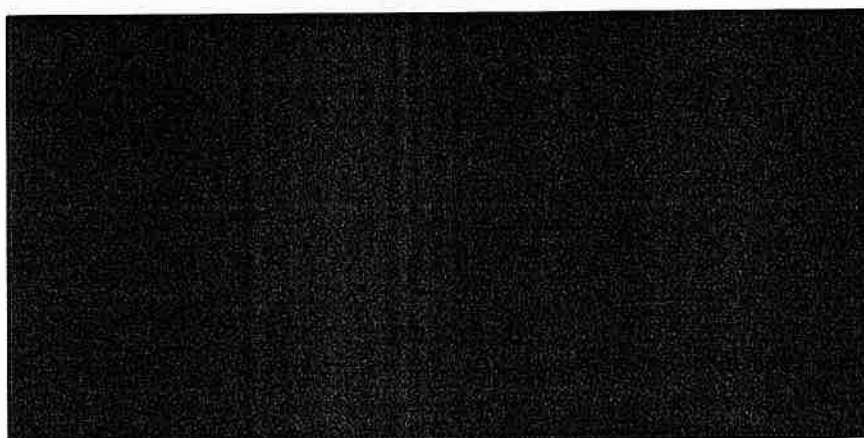
3.1.c Costos de producción

157. Los costos unitarios de producción al mercado doméstico de Moly-Cop

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED].

Figura 13:

[REDACTED] ⁶⁷



Fuente: Elaboración propia en base a información de Moly-Cop.

158. Históricamente [REDACTED]

[REDACTED] ⁶⁸ y, como se pudo observar en la Figura 10, el precio del acero ha aumentado constantemente en los últimos años.

⁶⁷ Último dato a junio 2023.

⁶⁸ El detalle de los costos de producción de Moly-Cop se encuentran en el Cuadro 8 del Anexo A.



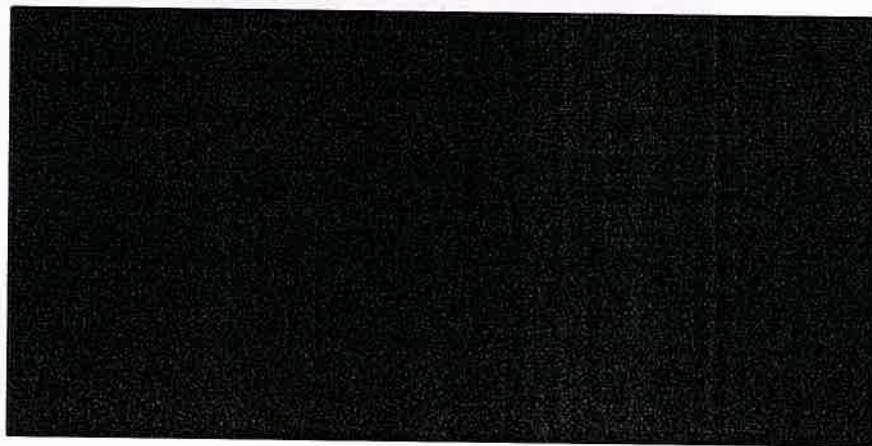
3.1.d Factores explicativos de la evolución de precios y costos

159. Debido al sostenido aumento del precio del acero, [REDACTED]
[REDACTED]. Por lo mismo, [REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED].

160. [REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED].

161. El proceso de venta de Moly-Cop es realizado [REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED].

Figura 14: [REDACTED]
[REDACTED]



Fuente: Elaboración propia en base a información de Moly-Cop y Servicio Nacional de Aduanas.

162. Aun cuando [REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED].



3.2.- Producción, ventas, exportaciones e importaciones

3.2.a Producción y venta de Moly-Cop

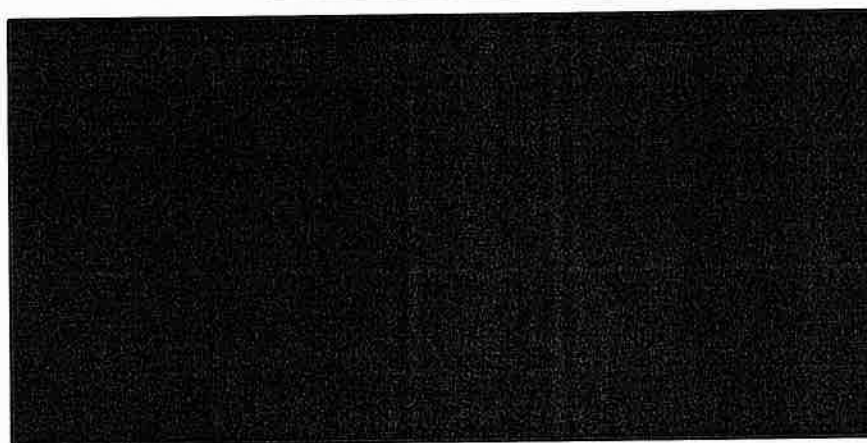
163. En el Cuadro 9 del Anexo A se presenta la producción, ventas totales, ventas al mercado interno, ventas al mercado externo, autoconsumo e inventarios de Moly-Cop de periodicidad mensual para los últimos años.

164. Respecto a la producción anual de bolas convencionales por parte de Moly-Cop, se observa que [REDACTED]

[REDACTED]. [Nota
Versión Pública: En esta sección y gráficos se detallan indicadores de daño
de la Rama de Producción Nacional, en particular en producción y ventas]

Figura 15: [REDACTED]

69



Fuente: Elaboración propia en base a información de Moly-Cop.

165. A su vez, las ventas nacionales de bolas convencionales [REDACTED]

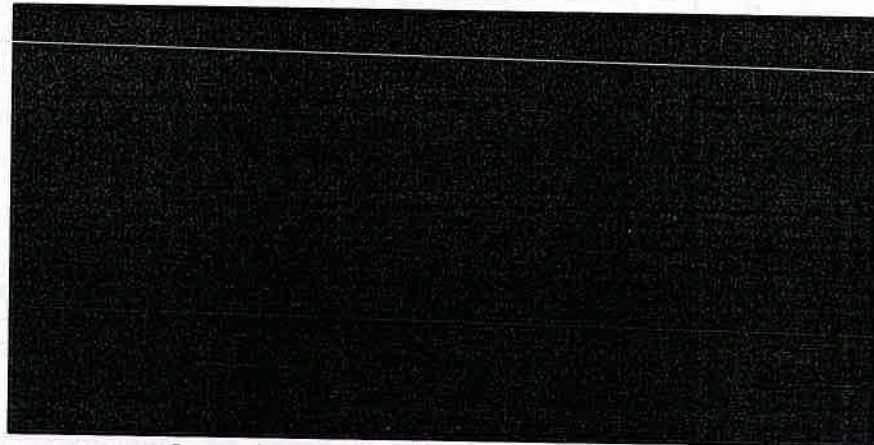
⁶⁹ Último dato a junio 2023.



Figura 16:

[REDACTED]

[REDACTED] ⁷⁰



Fuente: Elaboración propia en base a información de Moly-Cop.

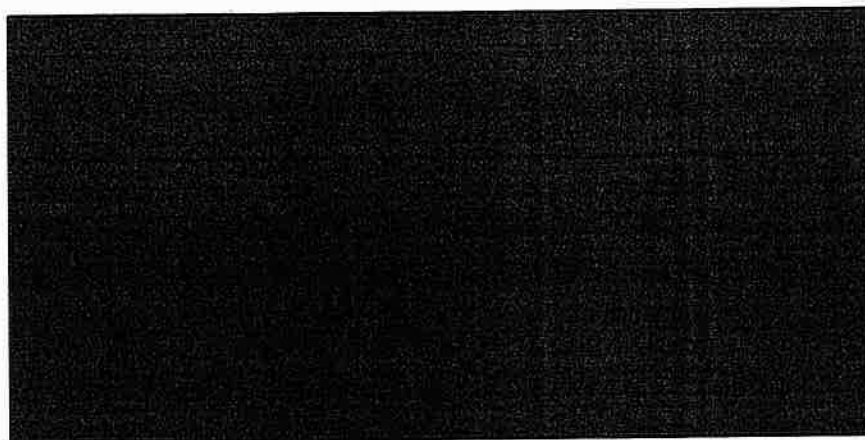
166. Al no disponer de las ventas del resto de los competidores, no es posible determinar el efecto sobre la participación de mercado de Moly-Cop. Sin embargo, [REDACTED]

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

⁷⁰ Último dato a junio 2023.



Figura 17:



71

Fuente: Elaboración propia en base a información de Moly-Cop y Servicio Nacional de Aduanas.

3.2.b Producción y venta del mercado nacional

167. En el Cuadro 10 del Anexo A se presenta el total de importaciones y exportaciones de bolas convencionales durante los últimos años.

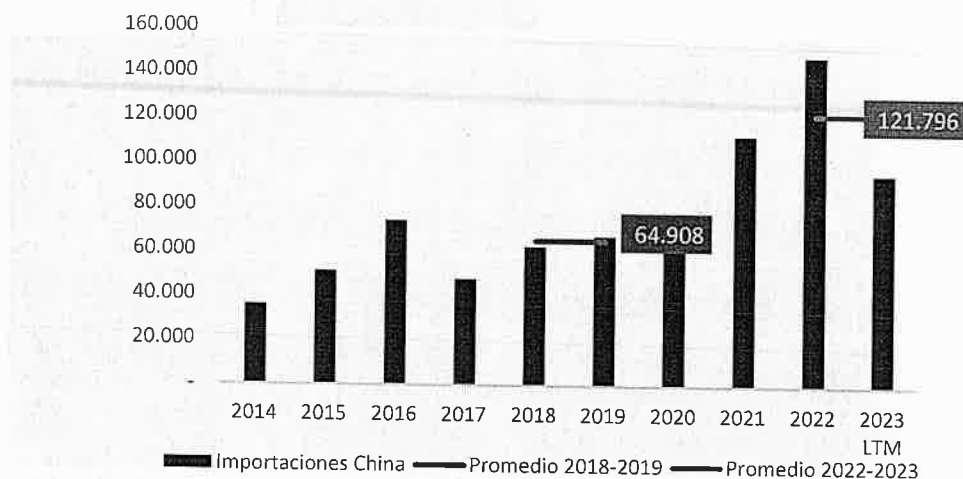
168. No es posible establecer la producción, ventas e inventarios del mercado nacional, dado que solo se dispone de información de Moly-Cop.

3.2.c Importaciones

169. En la Figura 18 se puede apreciar el notable aumento que han tenido las importaciones desde China, desplazando a la producción nacional. En efecto, el valor de las importaciones tuvo un aumento de 88% entre el promedio 2018-2019 y el promedio 2022-2023.

⁷¹ Último dato a junio 2023.

Figura 18: Evolución del valor de las importaciones investigadas a Chile de bolas convencionales (miles de US\$)⁷²



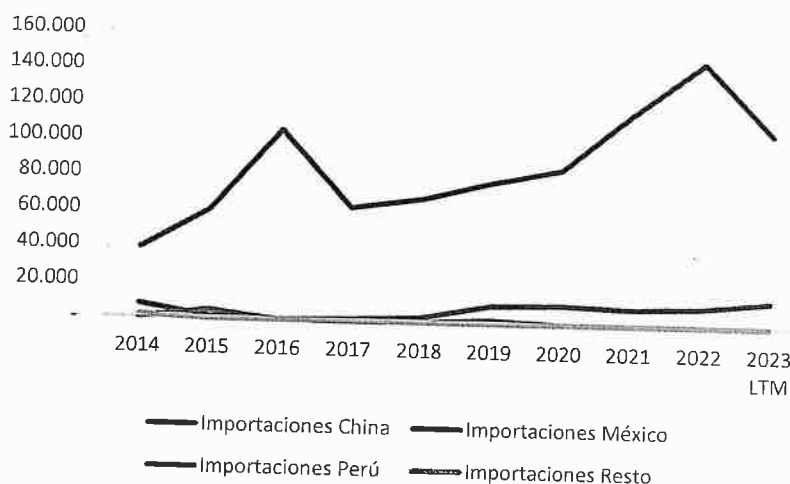
Fuente: Elaboración propia en base a información del Servicio Nacional de Aduanas.

170. En el Cuadro 11 del Anexo A se presenta el volumen y valor de las importaciones de las bolas de acero para molienda de diámetro inferior a 4 pulgadas, según país de origen, para los últimos años.
171. Respecto al resto de los países importadores, como se observa en la Figura 19, México ha disminuido notablemente su cantidad importada desde 2015. En el caso de Perú, las importaciones de bolas convencionales provenientes de ese país han aumentado desde el 2018, pero lejos de la cantidad importación desde China, la cual en 2022 representaban el 93% del total de importaciones.

⁷² Último dato a agosto de 2023.



Figura 19: Evolución de importaciones de bolas convencionales, según país de origen (toneladas)⁷³



Fuente: Elaboración propia en base a información del Servicio Nacional de Aduanas.

3.2.d Importaciones de Moly-Cop

172. Las importaciones de Moly-Cop son muy bajas respecto al mercado involucrado. Entre [REDACTED], la empresa [REDACTED]

[REDACTED]
[REDACTED]. Es más, [REDACTED]
[REDACTED].

3.2.e Factores explicativos de la evolución de producción y ventas

173. La irrupción de importaciones de origen chino a precios distorsionados por dumping ha provocado [REDACTED] y, por tanto, en la [REDACTED]. En efecto, si se comparan las ventas nacionales y la producción promedio de los años 2018-2019 con los años 2022-2023, [REDACTED]

174. Estas cifras se deben a la [REDACTED]

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

⁷³ Último dato a agosto de 2023.

3.3.- Capacidad instalada, empleo e inversiones

3.3.a Capacidad instalada y empleo

175. La información relacionada a la capacidad instalada y el empleo se presenta en el Cuadro 12 del Anexo A.

176. La capacidad instalada total de Moly-Cop (incluyendo bolas SAG y convencionales) [REDACTED], mientras que la capacidad instalada nacional disminuyó 4% entre 2018 y 2021 producto del cierre de la planta de Aceros Chile⁷⁴. Asimismo, el cierre de Prodemol/Incometal (aproximadamente 25.000 toneladas), también produjo pérdida de capacidad. *[Nota Versión Pública: En esta sección y gráfico se detallan indicadores de daño de la Rama de Producción Nacional, en particular en capacidad instalada, empleo e inversiones]*

Figura 20: [REDACTED]

[REDACTED] 75



Fuente: Elaboración propia en base a información de Moly-Cop.

177. Por su parte, la tasa de utilización de capacidad instalada total de Moly-Cop [REDACTED], tal como se muestra en la Figura 20. El mismo fenómeno se observa en la utilización de capacidad para la producción de [REDACTED]

⁷⁴ Información obtenida de Moly-Cop y Cochilco.

⁷⁵ [REDACTED]



bolas convencionales, [REDACTED]
[REDACTED]

178. Lo anterior es clara prueba del daño producido por la importación de bolas convencionales chinas a precios distorsionados, hecho que también se evidencia por el cierre de la planta de Puente Alto de Aceros Chile.

3.3.b Proyectos de inversión

179. Los proyectos de inversión [REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

180. Es así como Moly-Cop [REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

181. Por lo tanto, [REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

3.4.- Productividad y salarios

3.4.a Productividad

182. Producto de las [REDACTED] y, por ende, [REDACTED], la productividad por trabajador de Moly-Cop [REDACTED]
[REDACTED]. *[Nota Versión Pública: En esta sección y tablas se detallan indicadores de daño de la Rama de Producción Nacional, en particular en productividad y salarios]*



Tabla 10:

76

Año	Producción Total	Trabajadores	Producción por Trabajador	Variación Anual
2018				
2019				
2020				
2021				
2022				
2023 LTM				

Fuente: Elaboración propia en base a información de Moly-Cop.

3.4.b Salarios reales

183. En la Tabla 11 se muestra

Tabla 11:

Año	Índice
2018	
2019	
2020	
2021	
2022	
2023	

Fuente: Elaboración propia en base a información de Moly-Cop.

3.5.- Información financiera

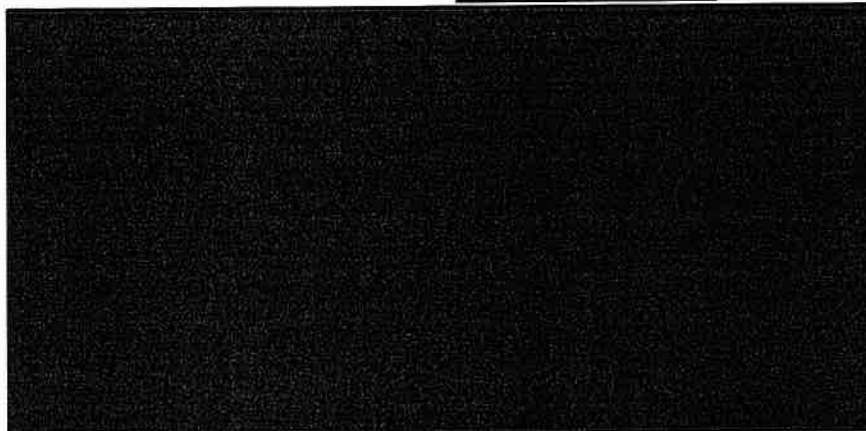
3.5.a Estados financieros

184. En la Figura 21 se observa que la

⁷⁶ Último dato a junio 2023.

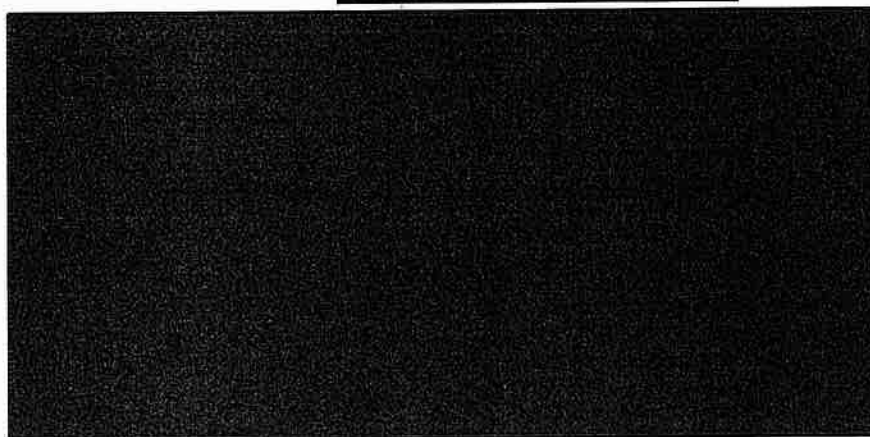
[Nota
Versión Pública: En esta sección y gráficos se detallan indicadores de daño
de la Rama de Producción Nacional, en particular en indicadores
financieros]

Figura 21:



Fuente: Elaboración propia en base a información de Moly-Cop.

Figura 22:



Fuente: Elaboración propia en base a información de Moly-Cop.

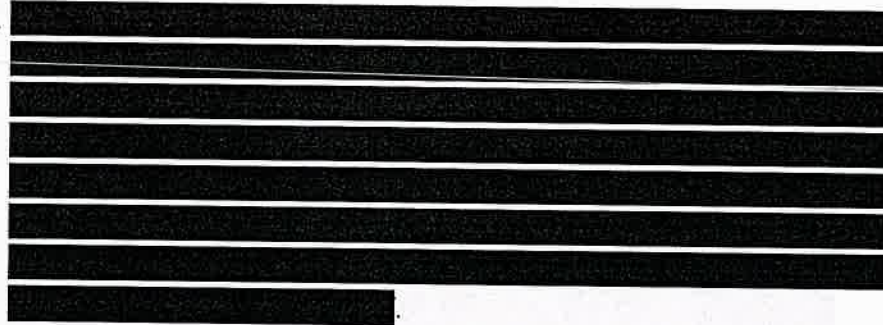
3.5.b Información de otros productos

185.



3.5.c Factores explicativos de la evolución de indicadores financieros

186.



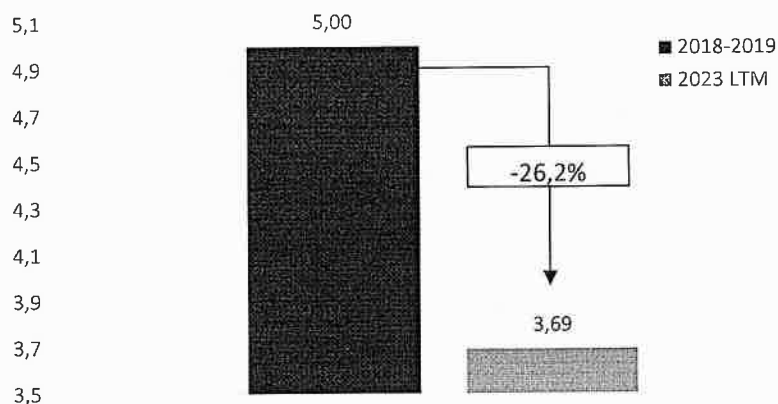
3.6.- Causalidad

3.6.a Comparación con índice CRUspi

187. Una forma de demostrar el daño en la rama nacional es analizando la evolución de la variación del precio de la importación contra un índice internacional del precio del acero, las cuales deberían tener un comportamiento similar, considerando la relevancia de las barras de acero para la producción de bolas de molienda.
188. En la Figura 10 de la sección anterior se puede apreciar el alza sostenida que ha tenido el índice CRUspi Long.
189. Los precios CIF de las bolas convencionales importadas de China no han tenido el mismo comportamiento al alza del índice CRU. Aún más, su razón ha bajado, lo cual puede observarse en la Figura 23, donde el ratio Precio CIF/CRUspi disminuyó desde 5,0 entre enero 2018-diciembre 2019 hasta 3,7 entre agosto 2022-julio 2023, representando una baja de 26,2%.



Figura 23: Factor multiplicador del precio CIF de bolas convencionales chinas (US\$/ton) en relación al índice CRUspi Long, periodo agosto 2022-julio 2023 (cuatro meses de rezago)



Fuente: Elaboración propia en base a Servicio Nacional de Aduanas y datos CRU.

190. En su Sesión N°418⁷⁷ la CNDP calculó la variación de este ratio entre mayo 2012-diciembre 2016 y el 2017 como una aproximación del daño, argumentando que un crecimiento negativo indicaría que el precio nacional no se puede ajustar al crecimiento de los precios internacionales de acero. Al replicar el indicador utilizado por la CNDP para esta investigación se mantiene la existencia de daño sobre la rama nacional. El promedio entre enero 2018-diciembre 2019 del ratio entre el precio de bolas convencionales chinas y el índice internacional (con cuatro meses de rezago) fue de 5,0. Del mismo modo, en el periodo entre agosto 2022 y julio 2023, este ratio bajó 26,2% respecto a 2018 – 2019.

3.6.b Correlaciones

191. La correlación entre el precio doméstico de las bolas convencionales en dólares y los precios CIF de importaciones de China, para el periodo enero 2018 y junio 2023 es de [REDACTED].

192. Esta es una clara muestra del daño provocado por las importaciones de bolas convencionales de China, [REDACTED]

[REDACTED]. Dada las características de las [REDACTED]

⁷⁷ CNDP, Acta Sesión N°408, hoja 15.



licitaciones y el gran tamaño del mercado de bolas convencionales de China, [REDACTED], tal como se apreció anteriormente en la Figura 15.

3.6.c Estimación econométrica

Metodología propuesta

193. Las bolas de molienda son bastante homogéneas y frecuentemente se contratan a través de licitaciones o cotizaciones donde el precio es uno de los principales factores. Para estimar la demanda enfrentada por Moly-Cop, se debe tener en cuenta cómo es la interacción estratégica entre los competidores.

194. Existen diferentes elementos que afectan la intensidad competitiva en las licitaciones, particularmente: [REDACTED]. *[Nota versión pública: en esta sección y gráficos se explican dinámicas de mercado relativas a bolas convencionales y estimaciones causales relacionadas a dicha dinámica].*⁷⁸

195. Por el lado de la demanda total por bolas de molienda, [REDACTED].

196. Por tanto, desde el punto de vista de Moly-Cop [REDACTED].

197. Matemáticamente, [REDACTED].⁷⁹

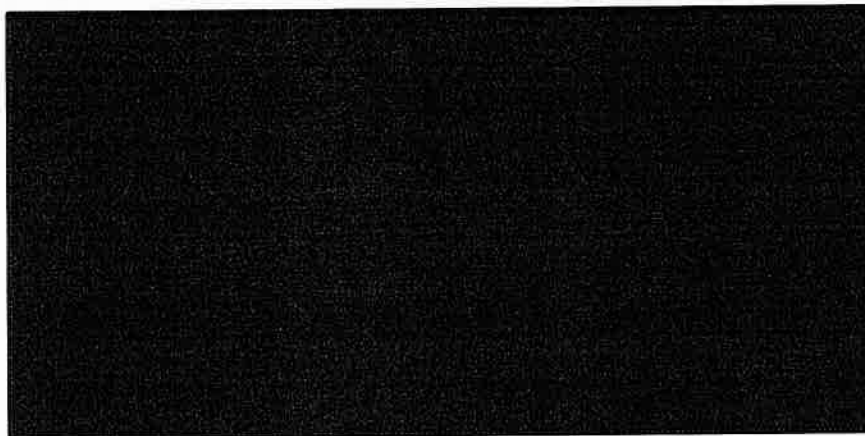
⁷⁸ [REDACTED]

⁷⁹ [REDACTED]

198. Con este

199. Esto se representa gráficamente en la Figura 24:

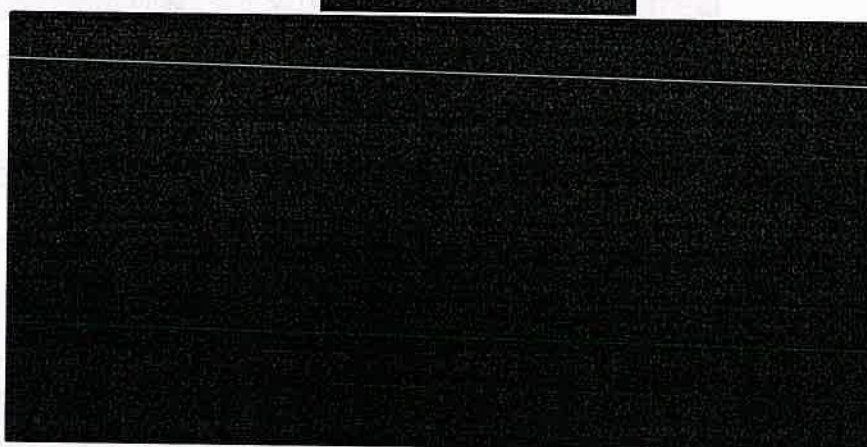
Figura 24:



Fuente: Elaboración propia.

200. El impacto del dumping proviene de que,

Figura 25:



Fuente: Elaboración propia.

201. Como

202. De este análisis es posible identificar alternativas para determinar el impacto causal del dumping.

203. En primer lugar,

204. Específicamente,

205. Dado que



[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

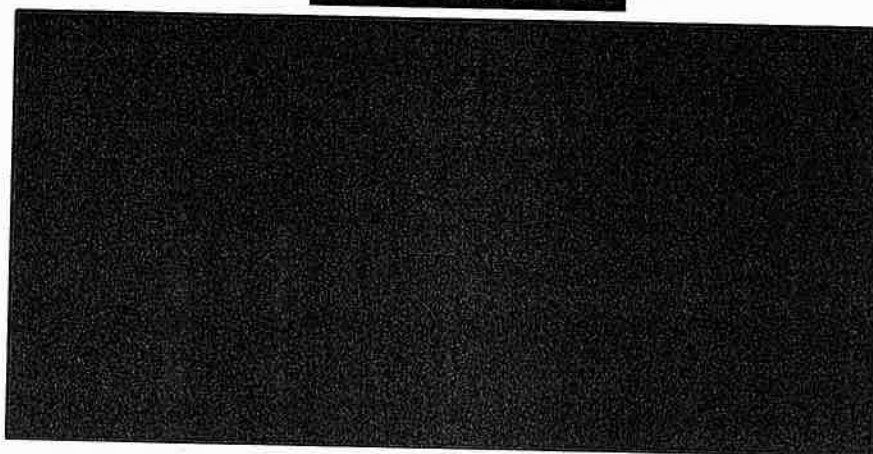
206. El principal componente del [REDACTED]

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

207. Considerando [REDACTED]

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

Figura 26: [REDACTED]
[REDACTED]



Fuente: Elaboración propia.



208. Como muestra el gráfico y como es esperable en la práctica,

[REDACTED]

209. A continuación, se especifica el análisis de regresión para identificar el impacto causal del dumping bajo esta alternativa. [REDACTED]

[REDACTED]

210. Si el dumping tiene un efecto causal sobre los resultados de Moly-Cop,

[REDACTED]

211. De esta forma es posible medir directamente el impacto del dumping

[REDACTED]:

[REDACTED] (Ec.1)

212. Para que esta alternativa sea exitosa es importante [REDACTED]

[REDACTED]

Resultados de la estimación econométrica

213. En la Tabla 12 se presentan los resultados de la estimación representada por la Ecuación 1.

[REDACTED]



Tabla 12:

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Margen de Dumping					
Constante					
Efectos fijos:					
Año	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Mes	No	Sí	Sí	Sí	Sí
Controles adicionales:					
	No	No	Sí	No	Sí
	No	No	No	Sí	Sí
	No	No	No	Sí	Sí
Observaciones					
R ² Ajustado					

Errores estándares en paréntesis

* p<0.10, ** p<0.05, *** p<0.01

Fuente: Elaboración propia.

214. Los resultados muestran que el

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

215. En otras palabras, la estimación corrobora que

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]



3.7 Otros factores distintos a las importaciones que causan daño a la rama de producción nacional

216. En esta sección se examina la concurrencia de otros factores, distintos a las importaciones chinas en condiciones de discriminación de precios, que pudieran haber sido causa del daño a la producción nacional del producto investigado.

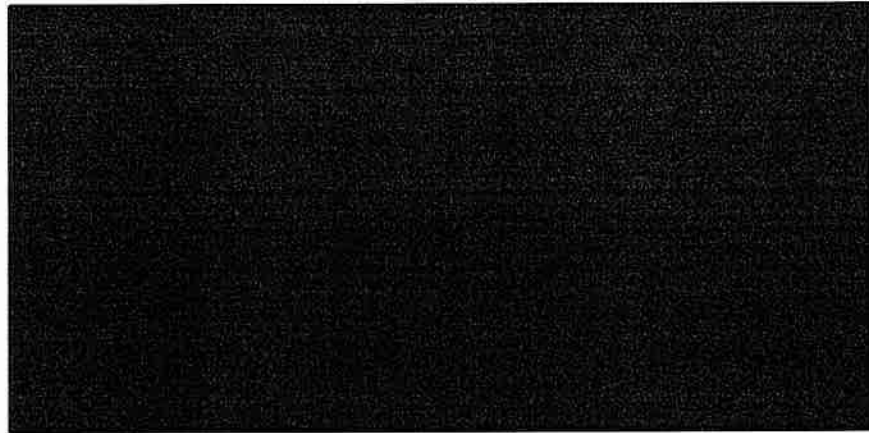
217. El Consumo Nacional Aparente (CNA) puede ser calculado como la producción nacional total más las importaciones menos las exportaciones en el país. Si bien no se cuenta con datos de la producción nacional total, según Cochilco,⁸¹ Moly-Cop es el mayor productor de bolas de molienda en Chile y cuenta con el ■ % de la capacidad instalada en la producción local para la minería. Suponiendo entonces que la producción de Moly-Cop representa el ■ % de la producción nacional, en la Figura 29 se presenta una ■.

218. Se observa que el CNA aumentó ■ % entre el periodo 2018-2019 y 2022.

Sin embargo, ■
■
■
■.

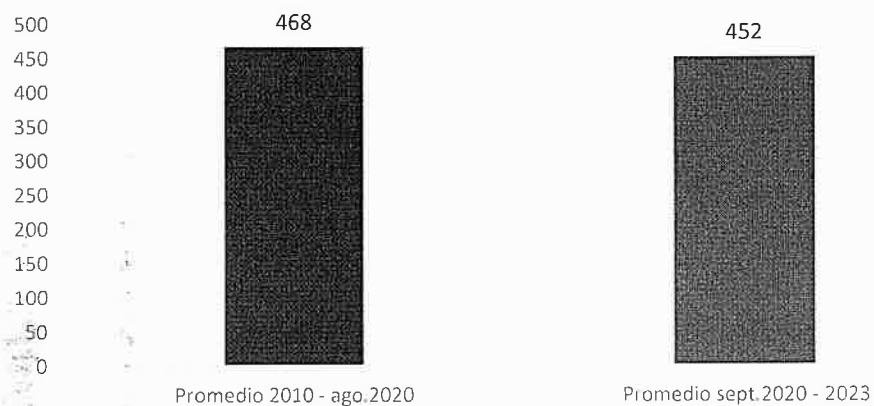
219. En adición, no existen indicios que indiquen que las importaciones de otros países, distintos a China, puedan haber causado daños en la producción nacional, pues en 2022 solo representaban el 7% de las importaciones totales realizadas en Chile.

⁸¹ Cochilco, "Análisis del mercado de insumos críticos en la minería del cobre" (2022), página 4.

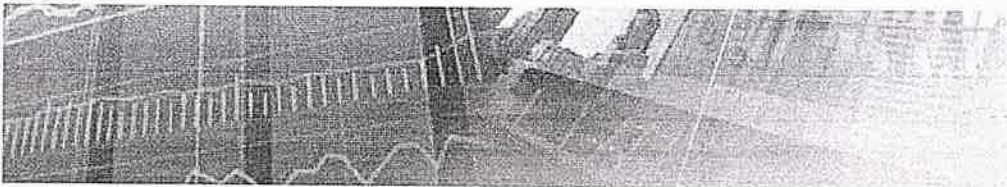
**Figura 27:**

Fuente: Elaboración propia en base a información de Moly-Cop y del Servicio Nacional de Aduanas.

220. Otro factor que puede ser descartado es la producción de cobre. En la Figura 28 se observa que la producción mensual de cobre se ha mantenido prácticamente inalterada, en un contexto donde con menor ley del mineral se requiere de mayor uso de bolas de molienda para lograr la misma cantidad de cobre. Por lo tanto, no es posible establecer que una menor producción de la industria minera haya provocado daño en las ventas nacionales de Moly-Cop.

Figura 28: Producción mensual de cobre en Chile (miles de toneladas)

Fuente: Elaboración propia en base a información del Banco Central de Chile.



221. El daño descrito tampoco fue provocado [REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED].

222. Este daño tampoco se ha debido a un [REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED].

223. Por último, el daño de Moly-Cop tampoco puede ser atribuido a otros costos ([REDACTED]) pues a partir de la evidencia presentada en el Cuadro 8 del Anexo A, [REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]. Por lo tanto, el daño calculado no fue efectuado por factores de costos adicionales.

224. En base a este análisis, se concluye que no existen otros factores, distintos a las importaciones chinas que puedan haber causado un daño a la producción nacional.



4

Información para la determinación de una
amenaza de daño importante



4. Información para la determinación de una amenaza de daño importante

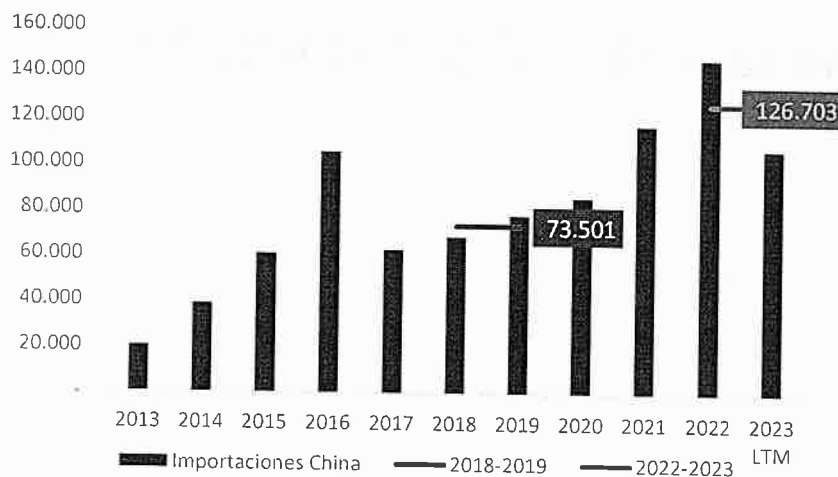
4.1. Existencia de una amenaza de daño

4.1.a Incremento de las importaciones objeto de dumping

225. Tal como se muestra en la sección anterior, las importaciones de bolas convencionales chinas han presentado un considerable aumento durante la última década, pasando de aproximadamente 20.000 toneladas en 2013 a casi 147.000 toneladas en 2022.

226. Esta conducta se ha agudizado aún más en los años en que se han presentado precios distorsionados. En efecto, si se compara el promedio de toneladas de bolas convencionales importadas desde China en 2018-2019 con el promedio de 2022-2023, se evidencia un aumento superior al 70%.

Figura 29: Evolución del volumen de importaciones investigadas de bolas convencionales (toneladas)⁸²



Fuente: Elaboración propia en base a Servicio Nacional de Aduanas.

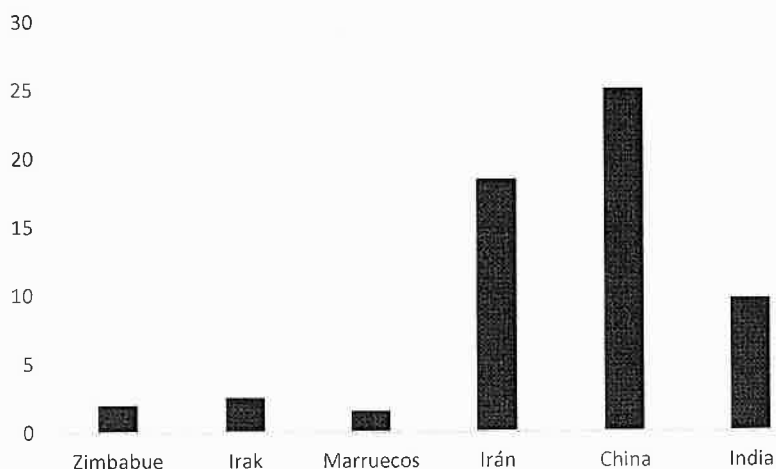
⁸² Último dato agosto 2023.



4.1.b Capacidad disponible del exportador

227. China es el mayor elaborador de acero en el mundo, alcanzando un 46% de la capacidad de elaboración de acero crudo mundial,⁸³ seguido por India que tiene un 5,8% de la capacidad mundial de producción. Más aún, entre los años 2019 y 2023, China es el país que más ha incrementado su capacidad de producción de acero crudo, con un incremento de 25 millones de toneladas métricas.⁸⁴

Figura 30: Países con mayor crecimiento en capacidad acerera (mm ton)



Fuente: Elaboración propia en base a OCDE, 94th Steel Committee, "Global Steelmaking Capacity".

228. Cualquier cambio en las condiciones internas de China podría tener serias consecuencias en el mercado mundial de acero. Tal como señala la OCDE "como la producción está esencialmente orientada a la economía nacional (a diferencia de lo que ocurre en algunas economías más pequeñas), cualquier cambio en las condiciones del mercado del acero en China puede tener consecuencias significativas para el comercio y los mercados internacionales."⁸⁵

229. Esa capacidad seguiría aumentando, con un incremento de 12 millones de toneladas métricas en la capacidad de producción de acero chino entre

⁸³ Cálculo en base a Figura 2 de OCDE (2023), "LATEST DEVELOPMENTS IN STEELMAKING CAPACITY 2023", página 8.

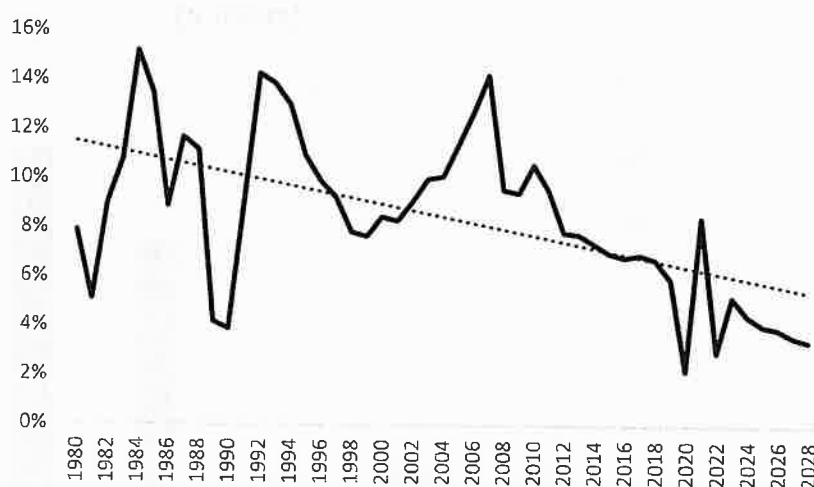
⁸⁴ OCDE, 94th Steel Committee, "Global Steelmaking Capacity", página 6

⁸⁵ OCDE (2023), "STEEL MARKET DEVELOPMENTS – Q2 2023", página 25.

los años 2023 y 2025.⁸⁶ Más aún, en el Anexo A de dicho informe se presentan planes de inversión en 23 plantas diferentes a lo largo de dicho país.

230. El crecimiento del PIB de China ha disminuido significativamente a lo largo del tiempo, tal como se aprecia en la Figura 31. De acuerdo al FMI, dicho crecimiento no repuntaría durante el próximo quinquenio, alcanzando un 3,4% de crecimiento real al año 2028.

Figura 31: Crecimiento real anual del PIB de China (var. % a/a)

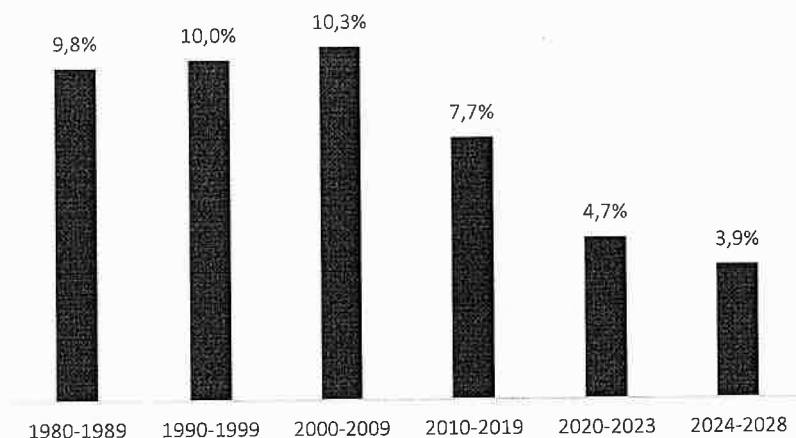


Fuente: Elaboración propia en base a FMI – WEO Abril 2023.

231. En forma resumida, en la Figura 32 es posible ver cómo el promedio de crecimiento anual de China ha disminuido significativamente a partir del año 2020 y continuará bajando en el quinquenio siguiente, con el consecuente efecto sobre la demanda de acero en el país.

⁸⁶ Figura 4 de OCDE (2023), "LATEST DEVELOPMENTS IN STEELMAKING CAPACITY 2023", página 12.

Figura 32: Crecimiento real anual promedio del PIB de China



Fuente: Elaboración propia en base a FMI – WEO Abril 2023.

232. Por lo tanto, existe una gran capacidad de producción de acero crudo en China, junto a una desaceleración más pronunciada que lo esperado y, por tanto, existe la posibilidad que dicho exceso productivo sea enviado al resto de países del mundo.
233. Este exceso de capacidad de la industria acerera china también ha sido establecido por autoridades de otros países.
234. En el caso de México, en la resolución preliminar respecto a la investigación de dumping en las bolas para molienda, la Secretaría determinó que existe una amenaza de daño, señalando que “China tiene un potencial exportador y una capacidad libremente disponible de bolas de acero objeto de investigación considerablemente altos, en relación con el tamaño del mercado nacional, lo cual permite prever que podría reorientar parte de sus exportaciones al mercado mexicano.”⁸⁷
235. Para la autoridad canadiense, existe en China un alto exceso de capacidad de producción y dicho país tiene una orientación exportadora, ante lo cual podría serle atractivo enviar las exportaciones de productos de acero a

⁸⁷ Secretaría de Economía, RESOLUCIÓN Preliminar del procedimiento administrativo de la investigación antidumping sobre las importaciones de bolas de acero para molienda originarias de la República Popular China, independientemente del país de procedencia, página 64.

Canadá,⁸⁸ mercado que es pequeño en comparación con el exceso de capacidad China; misma situación ocurre con el mercado chileno, que es bastante menor en comparación con el creciente exceso de capacidad de producción de acero chino. Más aún, de acuerdo a la autoridad canadiense, existe una amplia evidencia de la situación de exceso de capacidad acerero en China en las diferentes decisiones tomadas por otras autoridades.⁸⁹

236. De acuerdo con la USTR (*United States Trade Representative*), la práctica de rebate diferenciado en el IVA de los productos intermedios respecto a productos finales junto a la existencia de un excesivo subsidio estatal ha lleva a un exceso severo en la capacidad de la industria acerera de China.⁹⁰
237. Por último, la autoridad europea también señaló muestras de su preocupación por el exceso de capacidad de productos de acero en China, señalando que “este cambio en el exceso de capacidad puede provocar perturbaciones comerciales, desencadenar precios considerablemente inferiores del acero y dañar la sostenibilidad económica de la industria siderúrgica.”⁹¹
238. En suma, de acuerdo con la información entregada en esta sección y a las investigaciones de otras autoridades internacionales, es posible determinar que existe un alto exceso de capacidad productiva en la industria acerera china.

⁸⁸ CBSA, STATEMENT OF REASONS Concerning an expiry review determination under paragraph 76.03(7)(a) of the Special Import Measures Act respecting CERTAIN STAINLESS STEEL SINKS ORIGINATING IN OR EXPORTED FROM THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA. DECISION, página 19.

⁸⁹ Canadá, Statement of Reasons, Concerning an expiry review determination under paragraph 76.03(7)(a) of the Special Import Measures Act respecting the DUMPING AND SUBSIDIZING OF STEEL GRATING FROM CHINA “The perennial excess global steel capacity, largely attributable to massive production in China, remains an important issue overhanging the Canadian and global steel markets [...] Excess capacity creates significant incentive for Chinese producers to pursue export sales, at low prices, in order to maintain high capacity utilization.”

⁹⁰ USTR, 2022 Report to Congress on China's WTO Compliance, February 2023, página 51.

⁹¹ EU Comisión - REGLAMENTO DE EJECUCIÓN (UE) 2022/2068 DE LA COMISIÓN de 26 de octubre de 2022 por el que se establece un derecho antidumping definitivo sobre las importaciones de determinados productos planos de acero laminados en frío originarios de la República Popular China y de la Federación de Rusia, tras una reconsideración por expiración de conformidad con el artículo 11, apartado 2, del Reglamento (UE) 2016/1036 del Parlamento Europeo y del Consejo, página 22.



4.1.c Efecto de los precios de las importaciones

239. En la sección 2.3 se detalla el cálculo de margen de dumping, donde se demuestra que las bolas de acero para molienda de diámetro inferior a 4 pulgadas son importadas desde China a un precio inferior a su valor normal. Este margen supera el 2%.

240. Las compras de este producto en Chile son realizadas mediante licitaciones, ante lo cual estos precios distorsionados están afectando directamente a los precios ofertados por los productores nacionales, para evitar perder la licitación.

241. De esta forma, los precios distorsionados de las importaciones han generado una caída en los precios nacionales internos, con el consecuente daño sobre los productores de la industria nacional.

4.1.d Estimación del crecimiento de existencias

242. No se dispone de información respecto al crecimiento de las existencias de origen chino.

4.2. Otros antecedentes relacionados con la denuncia

Medidas antidumping en otros países

243. La imposición de medidas antidumping a diversos productos de acero chino se ha mantenido en el último tiempo. En la sección 2.4 se desglosan los diferentes productos de acero chino en los cuales hay medidas antidumping vigentes en el mundo, incluyendo medidas sobre productos diferentes en Canadá, EE.UU., México e India, en otras.

244. Esas sobretasas afectan de manera indirecta al mercado de bolas convencionales de Chile. El exceso de acero líquido disponible implicará una mayor disposición para producir bolas de acero convencionales, las cuales pueden ser exportadas a distintos mercados, entre los cuales serán más atractivos aquellos que no tienen medidas arancelarias, como el caso de Chile.

Daño prolongado producto del sistema de licitaciones

245. [REDACTED]



[Redacted]
[Redacted] [Nota versión pública: en esta
sección se explican dinámicas de mercado relativas a bolas
convencionales]

246. Esta característica del mercado tiene dos efectos que intensifican el daño
y la amenaza de daño durante la investigación.

247. En primer lugar, [Redacted]
[Redacted]
[Redacted]
[Redacted]

248. En segundo lugar, el [Redacted]
[Redacted]
[Redacted]
[Redacted]
[Redacted]
[Redacted]
[Redacted]

249. Moly-Cop [Redacted]
[Redacted]
[Redacted]
[Redacted]
[Redacted]

250. Dado que [Redacted]
[Redacted]
[Redacted]
[Redacted]

Anexos

Anexos

Anexo A: Cuadros CNDP

Cuadro 1: Precio de exportación a Chile

País o empresa exportadora	Fecha del precio (Mes/Año)	Base de referencia (Ex- fábrica, Fob, Cif u otro)	Fuente y Ajustes	Precio de exportación (US\$/ton)
China	feb-23	CIF	Elaboración propia en base al Servicio Nacional de Aduanas y WoodMackenzie	916
	mar-23	CIF		919
	abr-23	CIF		959
	may-23	CIF		992
	jun-23	CIF		942
	jul-23	CIF		880
	Promedio CIF			957
	(-) Flete marítimo y seguro			84
	(-) Costo de Fobbing			22
	Precio de exportación EXW			837

Fuente: Elaboración propia en base a Servicio Nacional de Aduanas.

Cuadro 2: No aplica

No aplica a esta denuncia.

Cuadro 3: No aplica

No aplica a esta denuncia.

Cuadro 4: Valor normal

Valor normal reconstruido del Precio en el País Exportador

Origen y/o empresa denunciada: China

Periodo de referencia: Febrero 2023 – Julio 2023

Concepto		Costo Unitario (USD/ton)
Costos directos		
Costos de fabricación de bolas		740
A. Total Costos Directos		740
Costos indirectos		
Depreciación		66
SG&A		46
B. Total Costos Indirectos		112
C. Utilidad		116
D1. Valor Normal Ex-Fábrica Reconstruido (A+B+C=D1)		968

Fuente: Elaboración propia en base a WoodMackenzie.

Cuadro 5: Estimación del margen de dumping como porcentaje del Precio CIF

Valor Normal estimado a través de

Precio Mercado Interno ☐

Precio Terceros Mercados ☐

Costo Reconstituido ☒

(marcar con X)

	A	B	C	(A-B)/C
Periodo de Referencia	Valor Normal - Base EXW	Precio de Exportación EXW	Precio de Exportación declarado CIF Aduana Chile	Margen de dumping
(mes/año)	US\$/ton EXW	US\$/ton EXW	US\$/ton CIF	
feb-23	920	800	916	13,1%
mar-23	957	819	919	15,0%
abr-23	999	885	959	11,9%
may-23	987	835	992	15,3%
jun-23	989	860	942	13,7%
jul-23	908	787	880	13,8%
Promedio	957	837	943	13,9%

Fuente: Elaboración propia en base a WoodMackenzie y Servicio Nacional de Aduanas.

Cuadro 6: Precios de venta en Chile del producto de origen nacional

(Precios Ex-Fábrica en moneda/tonelada)

	2018			2019			2020		
	Pesos	UF	Dólares	Pesos	UF	Dólares	Pesos	UF	Dólares
Ene									
Feb									
Mar									
Abr									
May									
Jun									
Jul									
Ago									
Sept									
Oct									
Nov									
Dic									
Promedio									

	2021			2022			2023		
	Pesos	UF	Dólares	Pesos	UF	Dólares	Pesos	UF	Dólares
Ene									
Feb									
Mar									
Abr									
May									
Jun									
Jul									
Ago							*	*	*
Sept							*	*	*
Oct							*	*	*
Nov							*	*	*
Dic							*	*	*
Promedio									

Fuente: Elaboración propia en base a información de Moly-Cop y Banco Central de Chile.



Cuadro 7: Precios de las exportaciones del producto de origen nacional

(Precios Ex-Fábrica en moneda/tonelada)

Año: 2018

Destinos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Brasil													
Argentina													
USA													
Perú													
Otros													

Fuente: Elaboración propia en base a información de Moly-Cop.

Año: 2019

Destinos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Brasil													
Argentina													
USA													
Perú													
Otros													

Fuente: Elaboración propia en base a información de Moly-Cop.

Año: 2020

Destinos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Brasil													
Argentina													
USA													
Perú													
Otros													

Fuente: Elaboración propia en base a información de Moly-Cop.

Año: 2021

Destinos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Brasil													
Argentina													
USA													
Perú													
Otros													

Fuente: Elaboración propia en base a información de Moly-Cop.

Año: 2022

Destinos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Brasil													
Argentina													
USA													
Perú													
Otros													

Fuente: Elaboración propia en base a información de Moly-Cop.

Año: 2023

Destinos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Brasil							*	*	*	*	*	*	
Argentina							*	*	*	*	*	*	
USA							*	*	*	*	*	*	
Perú							*	*	*	*	*	*	
Otros							*	*	*	*	*	*	

Fuente: Elaboración propia en base a información de Moly-Cop.

Cuadro 8: Estructura de Costos de Bolas de origen nacional

(costos unitarios Ex-Fábrica en US\$/ton)

Concepto	2018 Costo Total Unitario	2019 Costo Total Unitario	2020 Costo Total Unitario	2021 Costo Total Unitario	2022 Costo Total Unitario	2023 Costo Total Unitario
<u>Costos directos</u>						
Materia prima y combustible						
Mano de obra						
Energía eléctrica						
Otros componentes						
A. Total Costos Directos						
<u>Costos indirectos</u>						
Depreciación						
Materiales y Servicios						
Otros costos indirectos						
B. Total Costos Indirectos						
C. Gastos de Administración y Ventas						
D. Utilidad						
E. Precio de Venta (A+B+C+D)						

Fuente: Elaboración propia en base a información de Moly-Cop.



Cuadro 9: Indicadores de la empresa denunciante (toneladas)

Nombre de la empresa denunciante: Moly-Cop

Año: 2018

Variables	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Producción													
Ventas Totales													
Ventas al Mercado Interno													
Ventas al Mercado de Exportación													
Autoconsumo													
Inventarios													

Fuente: Elaboración propia en base a información de Moly-Cop.

Año: 2019

Variables	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Producción													
Ventas Totales													
Ventas al Mercado Interno													
Ventas al Mercado de Exportación													
Autoconsumo													
Inventarios													

Fuente: Elaboración propia en base a información de Moly-Cop.



Año: 2020

Variables	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Producción													
Ventas Totales													
Ventas al Mercado Interno													
Ventas al Mercado de Exportación													
Autoconsumo													
Inventarios													

Fuente: Elaboración propia en base a información de Moly-Cop.

Año: 2021

Variables	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Producción													
Ventas Totales													
Ventas al Mercado Interno													
Ventas al Mercado de Exportación													
Autoconsumo													
Inventarios													

Fuente: Elaboración propia en base a información de Moly-Cop.



Año: 2022

Variables	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Producción													
Ventas Totales													
Ventas al Mercado Interno													
Ventas al Mercado de Exportación													
Autoconsumo													
Inventarios													

Fuente: Elaboración propia en base a información de Moly-Cop.

Año: 2023

Variables	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Producción							*	*	*	*	*	*	
Ventas Totales							*	*	*	*	*	*	
Ventas al Mercado Interno							*	*	*	*	*	*	
Ventas al Mercado de Exportación							*	*	*	*	*	*	
Autoconsumo							*	*	*	*	*	*	
Inventarios							*	*	*	*	*	*	

Fuente: Elaboración propia en base a información de Moly-Cop.

Cuadro 10: Indicadores del Mercado Nacional del Producto Denunciado

Volumen de acuerdo a la unidad de medida de la sub posición arancelaria

Año: 2018

Variables	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Producción Nacional	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Exportaciones													
Importaciones totales	6.760	4.861	6.004	7.638	8.476	2.964	3.077	6.482	3.391	6.853	4.924	9.967	71.396
Importaciones denunciadas	6.760	4.861	6.004	7.638	8.476	2.964	3.077	6.482	3.338	6.853	3.960	8.298	68.710
Vtas. al Mercado Nacional	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Inventarios	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Fuente: Elaboración propia en base a Servicio Nacional de Aduanas.

*No se cuenta con información pública disponible.

Año: 2019

Variables	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Producción Nacional	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Exportaciones													
Importaciones totales	7.004	7.661	4.724	5.510	11.201	5.264	9.028	7.138	8.926	11.339	7.520	4.863	90.177
Importaciones denunciadas	5.985	7.055	4.336	4.777	9.988	4.367	7.785	6.621	8.061	8.587	6.538	4.192	78.292
Vtas. al Mercado Nacional	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Inventarios	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Fuente: Elaboración propia en base a Servicio Nacional de Aduanas.

*No se cuenta con información pública disponible.



Año: 2020

Variables	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Producción Nacional	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Exportaciones	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Importaciones totales	6.993	4.880	5.037	9.281	4.674	12.786	9.602	9.717	8.684	10.338	6.429	8.550	96.971
Importaciones denunciadas	5.801	4.038	4.031	8.888	3.585	11.841	8.400	8.855	7.771	9.527	5.312	7.972	86.021
Vtas. al Mercado Nacional	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Inventarios	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Fuente: Elaboración propia en base a Servicio Nacional de Aduanas.

*No se cuenta con información pública disponible.

Año: 2021

Variables	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Producción Nacional	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Exportaciones	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Importaciones totales	14.330	9.809	9.159	6.845	9.142	1.892	15.033	13.839	7.275	9.767	5.242	24.708	127.042
Importaciones denunciadas	13.226	9.085	8.754	5.706	8.501	1.000	14.753	13.671	5.823	9.068	3.896	24.118	117.601
Vtas. al Mercado Nacional	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Inventarios	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Fuente: Elaboración propia en base a Servicio Nacional de Aduanas.

*No se cuenta con información pública disponible.



Año: 2022

Variables	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Producción Nacional	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Exportaciones													
Importaciones totales	12.413	6.646	12.143	26.386	20.908	11.890	2.511	17.673	13.890	11.533	14.575	6.899	157.468
Importaciones denunciadas	11.877	6.000	11.000	25.820	20.161	10.370	1.783	16.709	12.828	10.588	13.834	5.891	146.860
Vtas. al Mercado Nacional	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Inventarios	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Fuente: Elaboración propia en base a Servicio Nacional de Aduanas.
 *No se cuenta con información pública disponible.

Año: 2023

Variables	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Producción Nacional	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Exportaciones									*	*	*	*	
Importaciones totales	7.539	6.050	8.738	11.708	11.966	10.083	8.241	10.680	*	*	*	*	75.005
Importaciones denunciadas	6.887	4.064	6.018	9.170	11.826	9.244	7.124	9.979	*	*	*	*	64.312
Vtas. al Mercado Nacional	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Inventarios	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Fuente: Elaboración propia en base a Servicio Nacional de Aduanas.
 *No se cuenta con información pública disponible.

Cuadro 11.1: Importaciones del Producto Denunciado por Origen

		Año: 2018					
		Origen					
		China	México	Perú	España	Resto	Total
Ene.	Volumen	6.760	0	0	0	0	6.760
	Valor	5.567.018	0	0	0	0	5.567.018
Feb.	Volumen	4.861	0	0	0	0	4.861
	Valor	4.098.643	0	0	0	0	4.098.643
Mar.	Volumen	6.004	0	0	0	0	6.004
	Valor	5.503.683	0	0	0	0	5.503.683
Abril	Volumen	7.638	0	0	0	0	7.638
	Valor	7.403.383	0	0	0	0	7.403.383
Mayo	Volumen	8.476	0	0	0	0	8.476
	Valor	7.963.079	0	0	0	0	7.963.079
Jun.	Volumen	2.964	0	0	0	0	2.964
	Valor	2.804.587	0	0	0	0	2.804.587
Jul.	Volumen	3.077	0	0	0	0	3.077
	Valor	2.893.485	100	0	0	0	2.893.585
Ago.	Volumen	6.482	0	0	0	0	6.482
	Valor	5.978.052	0	0	0	0	5.978.052
Sept.	Volumen	3.338	0	52	0	1	3.391
	Valor	3.001.548	0	25.462	0	4.778	3.031.788
Oct.	Volumen	6.853	0	0	0	0	6.853
	Valor	6.337.718	0	0	0	0	6.337.718
Nov.	Volumen	3.960	0	964	0	0	4.924
	Valor	3.596.777	0	889.171	0	0	4.485.948
Dic.	Volumen	8.298	0	1.669	0	0	9.967
	Valor	7.323.171	0	1.517.486	0	0	8.840.657

Fuente: Elaboración propia en base a Servicio Nacional de Aduanas.

		Año: 2019					
		Origen					
		China	México	Perú	España	Resto	Total
Ene.	Volumen	5.985	0	1.019	0	0	7.004
	Valor	5.280.445	0	885.179	0	0	6.165.624
Feb.	Volumen	7.055	0	606	0	0	7.661
	Valor	6.111.311	0	528.154	0	0	6.639.465
Mar.	Volumen	4.336	0	388	0	0	4.724
	Valor	3.887.008	0	337.878	0	0	4.224.886
Abril	Volumen	4.777	0	732	0	1	5.510
	Valor	4.194.413	0	655.451	0	4.825	4.854.689
Mayo	Volumen	9.988	0	1.213	0	0	11.201
	Valor	8.918.570	0	1.096.730	239	0	10.015.539
Jun.	Volumen	4.367	0	897	0	0	5.264
	Valor	3.821.215	0	819.609	0	0	4.640.824
Jul.	Volumen	7.785	0	1.243	0	1	9.028
	Valor	6.880.173	0	1.078.020	0	4.825	7.963.018
Ago.	Volumen	6.621	0	517	0	0	7.138
	Valor	5.752.123	0	442.994	0	0	6.195.117
Sept.	Volumen	8.061	0	864	0	0	8.926
	Valor	6.891.913	0	733.644	0	0	7.625.558
Oct.	Volumen	8.587	2.000	752	0	0	11.339
	Valor	7.041.610	1.763.881	616.713	0	0	9.422.204
Nov.	Volumen	6.538	0	981	0	1	7.520
	Valor	5.194.802	0	780.201	0	5.052	5.980.055
Dic.	Volumen	4.192	0	671	0	0	4.863
	Valor	3.371.722	0	532.325	0	0	3.904.048

Fuente: Elaboración propia en base a Servicio Nacional de Aduanas.

		Año: 2020					
		Origen					
		China	México	Perú	España	Resto	Total
Ene.	Volumen	5.801	0	1.118	0	74	6.993
	Valor	4.440.435	0	889.282	0	107.216	5.436.933
Feb.	Volumen	4.038	0	841	0	1	4.880
	Valor	3.140.022	0	681.839	0	6.454	3.828.315
Mar.	Volumen	4.031	0	1.006	0	0	5.037
	Valor	3.148.898	0	822.947	0	0	3.971.845
Abril	Volumen	8.888	0	391	0	2	9.281
	Valor	6.835.813	0	313.257	0	1.600	7.150.670
Mayo	Volumen	3.585	0	1.089	0	0	4.674
	Valor	2.655.628	0	856.962	0	0	3.512.590
Jun.	Volumen	11.841	0	945	0	0	12.786
	Valor	9.642.836	0	719.293	0	0	10.362.128
Jul.	Volumen	8.400	0	1.202	0	0	9.602
	Valor	6.202.715	0	937.333	0	0	7.140.049
Ago.	Volumen	8.855	0	862	0	0	9.717
	Valor	6.754.336	0	683.069	0	0	7.437.405
Sept.	Volumen	7.771	0	913	0	0	8.684
	Valor	5.863.648	0	752.941	0	0	6.616.590
Oct.	Volumen	9.527	0	811	0	0	10.338
	Valor	7.135.866	0	685.131	0	0	7.820.997
Nov.	Volumen	5.312	0	1.117	0	0	6.429
	Valor	3.991.498	0	958.500	0	0	4.949.998
Dic.	Volumen	7.972	0	578	0	0	8.550
	Valor	6.139.095	0	689.978	0	0	6.829.073

Fuente: Elaboración propia en base a Servicio Nacional de Aduanas.



		Año: 2021					
		Origen					
		China	México	Perú	España	Resto	Total
Ene.	Volumen	13.226	0	1.104	0	0	14.330
	Valor	10.110.455	0	1.010.893	0	0	11.121.348
Feb.	Volumen	9.085	0	724	0	0	9.809
	Valor	6.927.963	0	754.154	0	0	7.682.117
Mar.	Volumen	8.754	0	405	0	0	9.159
	Valor	7.323.216	0	353.251	0	0	7.676.468
Abril	Volumen	5.706	0	1.139	0	0	6.845
	Valor	4.842.521	0	1.216.602	0	0	6.059.123
Mayo	Volumen	8.501	0	642	0	0	9.142
	Valor	6.477.932	0	706.460	0	0	7.184.392
Jun.	Volumen	1.000	0	892	0	0	1.892
	Valor	816.930	0	1.025.449	0	0	1.842.379
Jul.	Volumen	14.753	0	280	0	0	15.033
	Valor	12.831.054	0	318.826	0	0	13.149.880
Ago.	Volumen	13.671	0	169	0	0	13.839
	Valor	15.053.525	0	207.604	0	0	15.261.129
Sept.	Volumen	5.823	0	1.452	0	0	7.275
	Valor	5.595.066	0	1.731.322	0	0	7.326.388
Oct.	Volumen	9.068	0	699	0	0	9.767
	Valor	12.289.841	0	856.748	0	0	13.146.590
Nov.	Volumen	3.896	0	1.346	0	0	5.242
	Valor	4.336.127	0	1.629.889	0	0	5.966.016
Dic.	Volumen	24.118	0	590	0	0	24.708
	Valor	25.907.325	0	721.176	0	0	26.628.502

Fuente: Elaboración propia en base a Servicio Nacional de Aduanas.



		Año: 2022					
		Origen					
		China	México	Perú	España	Resto	Total
Ene.	Volumen	11.877	0	537	0	0	12.413
	Valor	12.572.054	0	645.402	0	0	13.217.457
Feb.	Volumen	6.000	0	646	0	0	6.646
	Valor	5.840.251	0	775.164	0	0	6.615.415
Mar.	Volumen	11.000	0	1.143	0	0	12.143
	Valor	12.516.500	0	1.370.981	0	0	13.887.481
Abril	Volumen	25.820	0	565	0	0	26.386
	Valor	27.380.549	0	689.876	0	0	28.070.425
Mayo	Volumen	20.161	0	747	0	0	20.908
	Valor	20.296.115	0	979.426	0	0	21.275.541
Jun.	Volumen	10.370	0	1.520	0	0	11.890
	Valor	11.282.452	0	2.060.590	0	0	13.343.042
Jul.	Volumen	1.783	0	728	0	1	2.511
	Valor	1.671.207	0	956.913	0	4.996	2.633.116
Ago.	Volumen	16.709	0	965	0	0	17.673
	Valor	16.059.897	0	1.138.584	0	0	17.198.481
Sept.	Volumen	12.828	0	1.062	0	0	13.890
	Valor	12.862.309	0	1.223.407	0	0	14.085.715
Oct.	Volumen	10.588	0	945	0	0	11.533
	Valor	9.411.883	0	1.068.773	0	0	10.480.656
Nov.	Volumen	13.834	0	741	0	0	14.575
	Valor	13.344.444	0	808.890	0	0	14.153.334
Dic.	Volumen	5.891	0	1.008	0	0	6.899
	Valor	4.919.379	0	1.078.947	0	0	5.998.326

Fuente: Elaboración propia en base a Servicio Nacional de Aduanas.



		Año: 2023					
		Origen					
		China	México	Perú	España	Resto	Total
Ene.	Volumen	6.887	0	652	0	0	7.539
	Valor	5.832.898	0	739.065	0	0	6.571.963
Feb.	Volumen	4.064	0	1.986	0	0	6.050
	Valor	3.338.910	0	2.328.859	0	0	5.667.769
Mar.	Volumen	6.018	0	2.720	0	0	8.738
	Valor	5.028.765	0	3.049.843	0	0	8.078.608
Abril	Volumen	9.170	0	2.538	0	0	11.708
	Valor	8.263.809	0	2.761.846	0	0	11.025.656
Mayo	Volumen	11.826	0	140	0	0	11.966
	Valor	10.329.853	0	152.562	0	0	10.482.415
Jun.	Volumen	9.244	0	839	0	0	10.083
	Valor	8.087.950	0	912.063	0	0	9.000.013
Jul.	Volumen	7.124	0	1.117	0	0	8.241
	Valor	5.708.768	0	1.172.838	0	0	6.881.606
Ago.	Volumen	9.979	0	701	0	0	10.680
	Valor	8.244.577	0	758.658	0	0	9.003.236
Sept.	Volumen	*	*	*	*	*	*
	Valor	*	*	*	*	*	*
Oct.	Volumen	*	*	*	*	*	*
	Valor	*	*	*	*	*	*
Nov.	Volumen	*	*	*	*	*	*
	Valor	*	*	*	*	*	*
Dic.	Volumen	*	*	*	*	*	*
	Valor	*	*	*	*	*	*

Fuente: Elaboración propia en base a Servicio Nacional de Aduanas.

Cuadro 12.2: Importaciones de Moly-Cop del Producto Denunciado por Origen

		Año: 2018					
		Origen					
		China	México	Perú	España	Resto	Total
Ene.	Volumen						
Ene.	Valor						
Feb.	Volumen						
Feb.	Valor						
Mar.	Volumen						
Mar.	Valor						
Abril	Volumen						
Abril	Valor						
Mayo	Volumen						
Mayo	Valor						
Jun.	Volumen						
Jun.	Valor						
Jul.	Volumen						
Jul.	Valor						
Ago.	Volumen						
Ago.	Valor						
Sept.	Volumen						
Sept.	Valor						
Oct.	Volumen						
Oct.	Valor						
Nov.	Volumen						
Nov.	Valor						
Dic.	Volumen						
Dic.	Valor						

Fuente: Elaboración propia en base a Servicio Nacional de Aduanas.

		Año: 2019					
		Origen					
		China	México	Perú	España	Resto	Total
Ene.	Volumen						
	Valor						
Feb.	Volumen						
	Valor						
Mar.	Volumen						
	Valor						
Abril	Volumen						
	Valor						
Mayo	Volumen						
	Valor						
Jun.	Volumen						
	Valor						
Jul.	Volumen						
	Valor						
Ago.	Volumen						
	Valor						
Sept.	Volumen						
	Valor						
Oct.	Volumen						
	Valor						
Nov.	Volumen						
	Valor						
Dic.	Volumen						
	Valor						

Fuente: Elaboración propia en base a Servicio Nacional de Aduanas.



0186

VERSIÓN PÚBLICA



Econsult

CAPITAL

		Año: 2020					
		Origen					
		China	México	Perú	España	Resto	Total
Ene.	Volumen						
	Valor						
Feb.	Volumen						
	Valor						
Mar.	Volumen						
	Valor						
Abril	Volumen						
	Valor						
Mayo	Volumen						
	Valor						
Jun.	Volumen						
	Valor						
Jul.	Volumen						
	Valor						
Ago.	Volumen						
	Valor						
Sept.	Volumen						
	Valor						
Oct.	Volumen						
	Valor						
Nov.	Volumen						
	Valor						
Dic.	Volumen						
	Valor						

Fuente: Elaboración propia en base a Servicio Nacional de Aduanas.



		Año: 2021					
		Origen					
		China	México	Perú	España	Resto	Total
Ene.	Volumen						
Ene.	Valor						
Feb.	Volumen						
Feb.	Valor						
Mar.	Volumen						
Mar.	Valor						
Abril	Volumen						
Abril	Valor						
Mayo	Volumen						
Mayo	Valor						
Jun.	Volumen						
Jun.	Valor						
Jul.	Volumen						
Jul.	Valor						
Ago.	Volumen						
Ago.	Valor						
Sept.	Volumen						
Sept.	Valor						
Oct.	Volumen						
Oct.	Valor						
Nov.	Volumen						
Nov.	Valor						
Dic.	Volumen						
Dic.	Valor						

Fuente: Elaboración propia en base a Servicio Nacional de Aduanas.



		Año: 2022					
		Origen					
		China	México	Perú	España	Resto	Total
Ene.	Volumen						
	Valor						
Feb.	Volumen						
	Valor						
Mar.	Volumen						
	Valor						
Abril	Volumen						
	Valor						
Mayo	Volumen						
	Valor						
Jun.	Volumen						
	Valor						
Jul.	Volumen						
	Valor						
Ago.	Volumen						
	Valor						
Sept.	Volumen						
	Valor						
Oct.	Volumen						
	Valor						
Nov.	Volumen						
	Valor						
Dic.	Volumen						
	Valor						

Fuente: Elaboración propia en base a Servicio Nacional de Aduanas.

		Año: 2023					
		Origen					
		China	México	Perú	España	Resto	Total
Ene.	Volumen						
	Valor						
Feb.	Volumen						
	Valor						
Mar.	Volumen						
	Valor						
Abril	Volumen						
	Valor						
Mayo	Volumen						
	Valor						
Jun.	Volumen						
	Valor						
Jul.	Volumen						
	Valor						
Ago.	Volumen						
	Valor						
Sept.	Volumen	*	*	*	*	*	*
	Valor	*	*	*	*	*	*
Oct.	Volumen	*	*	*	*	*	*
	Valor	*	*	*	*	*	*
Nov.	Volumen	*	*	*	*	*	*
	Valor	*	*	*	*	*	*
Dic.	Volumen	*	*	*	*	*	*
	Valor	*	*	*	*	*	*

Fuente: Elaboración propia en base a Servicio Nacional de Aduanas.



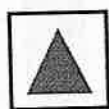
Cuadro 13: Capacidad instalada para la fabricación del producto denunciado y empleo

Año	Capacidad Instalada Nacional (Toneladas)	Utilización de la Capacidad Instalada Nacional (%)	Empleo Nacional	Capacidad Instalada de la Empresa Denunciante (Toneladas)	Utilización de la Capacidad Instalada de la Empresa Denunciante (%)	Empleo Empresa Denunciante
2014		*	*			
2015		*	*			
2016		*	*			
2017		*	*			
2018		*	*			
2019		*	*			
2020		*	*			
2021		*	*			
2022	*	*	*			

Fuente: Elaboración propia en base a informes Cochilco e información entregada por Moly-Cop.

*No se cuenta con información disponible.

Nota: La capacidad instalada y utilizada incluye bolas SAG.



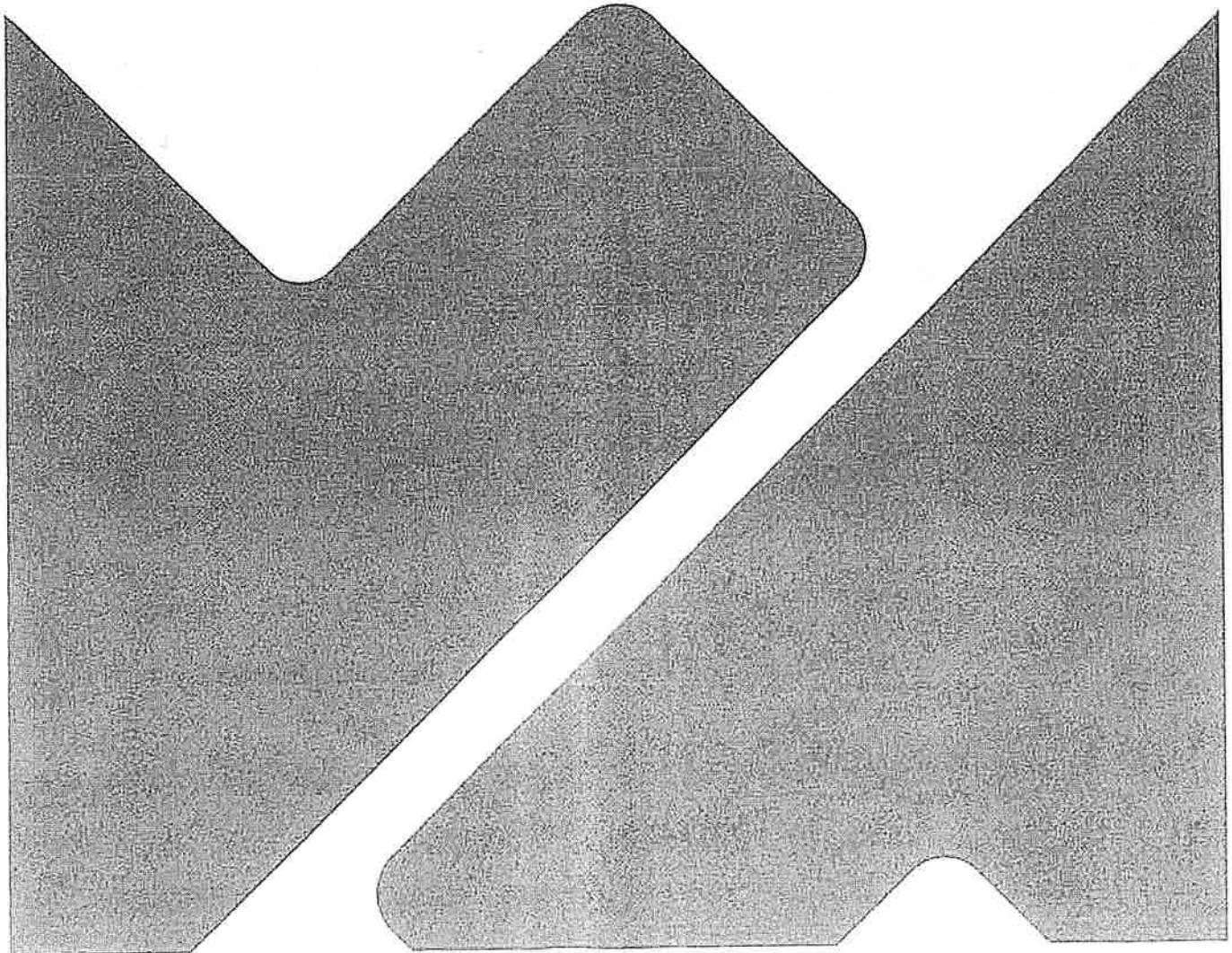
Econsult

Av. Apo 199, Piso 14, Las Condes, Santiago, Chile

Tel: (56-2) 24755871 | asesorio@econsult.cl

November 2023

Grinding Media Cost Review Combined Model



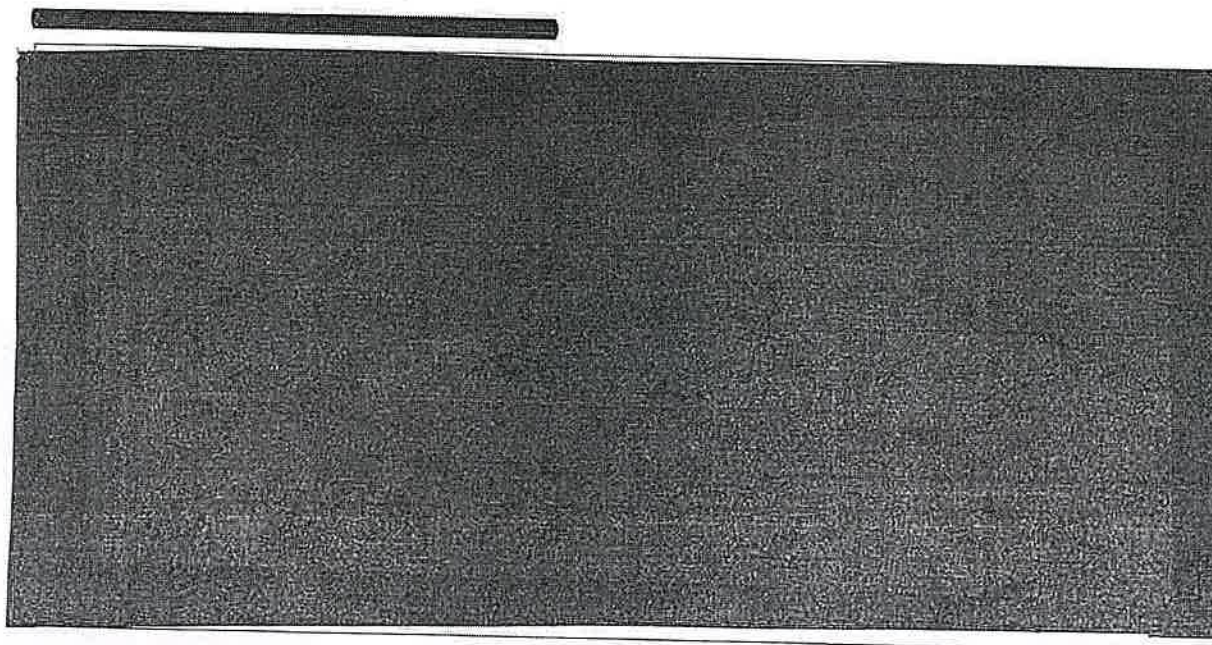
Executive Summary

China is the largest exporter of forged grinding media, accounting for more than 60% of the export market between 2015 and 2022. India, China and Thailand are the three largest exporters of cast grinding media, cumulatively responsible for 80% of the global export market. Chile, Mexico, Peru, Australia, the United States and Canada present the largest forged media import demand with Australia also being the largest importer of cast grinding media, importing more than a fifth of the global trade in 2022, and three times more than the next largest importer, the United States.

This report summarises Wood Mackenzie's independent review of the cost structure of leading Chinese, Indian, Thai, Canadian and American grinding ball producers exporting to several destinations in the Americas and Australia.

Detailed cost models were developed by Wood Mackenzie to evaluate the cost structure of major grinding ball producers and exporters. Delivered costs were analysed on a monthly basis.

Five ball types or sizes were evaluated because of different end use applications, different prevailing manufacturing techniques and the potential for different observed market behaviour.



Wood Mackenzie estimates that between December 2016 and July 2023, the costs for grinding media ranged from [REDACTED] to [REDACTED]. [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]

Delivered costs for high chromium media were similar to that of forged media. Delivered costs of forged media ranged from [REDACTED] to [REDACTED] between December 2016 and July 2023 compared to the cast, high chromium media, ranging between [REDACTED] and [REDACTED].

Excluding shipping, the major element of grinding ball delivered cost is steel bar (accounting for on average [REDACTED] of ex. shipping delivered cost) for forged grinding media and steel scrap and ferrochrome (accounting for on average [REDACTED] of ex. shipping delivered cost) for high chromium cast grinding media, which are the primary raw materials for the respective ball manufacturing processes.

[REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED] of total costs excluding shipping.

Transportation of grinding media is largely containerised, with the majority of trade being in 20 ft containers, direct from origin ports. Imports of grinding balls that are routed through third countries have been excluded from this analysis and are relatively minor in tonnage terms.

The majority of Chinese exports are shipped from Shanghai, with the remaining leaving from Qingdao. The Indian and Thai exports are shipped from Mumbai and Bangkok respectively. The American produced forged media from the [REDACTED] and [REDACTED] facilities is trucked to their respective local end users in [REDACTED] and [REDACTED] and not exposed to the seaborne export market while the [REDACTED] produced cast media, from the [REDACTED] site, is costed on an ex-mill basis.

Background & Context

China is the largest exporter of forged grinding media, accounting for over 60% of the export market between 2015 and 2022. This has increased over time, with Chinese exports having increased at a CAGR of 6.2% compared to the global export market growth of 3.2%. The major importers of forged grinding media include Chile, Mexico, Peru, Australia, the United States and Canada.

Table 1 Exports of forged grinding media (tonnes)

Exports (t)	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
China	1,234,567	1,345,678	1,456,789	1,567,890	1,678,901	1,789,012	1,890,123	1,901,234
Chile	123,456	134,567	145,678	156,789	167,890	178,901	189,012	190,123
United States	112,345	123,456	134,567	145,678	156,789	167,890	178,901	189,012
Spain	101,234	112,345	123,456	134,567	145,678	156,789	167,890	178,901
Russia	90,123	101,234	112,345	123,456	134,567	145,678	156,789	167,890
Australia	89,012	90,123	101,234	112,345	123,456	134,567	145,678	156,789
Mexico	78,901	89,012	90,123	101,234	112,345	123,456	134,567	145,678
Total	2,828,688	3,093,765	3,369,842	3,645,919	3,921,996	4,198,073	4,474,150	4,750,227

Table 2 Imports of forged grinding media (tonnes)

Exports (t)	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Chile	123,456	134,567	145,678	156,789	167,890	178,901	189,012	190,123
Brazil	112,345	123,456	134,567	145,678	156,789	167,890	178,901	189,012
Mexico	101,234	112,345	123,456	134,567	145,678	156,789	167,890	178,901
Peru	90,123	101,234	112,345	123,456	134,567	145,678	156,789	167,890
Australia	89,012	90,123	101,234	112,345	123,456	134,567	145,678	156,789
Ghana	78,901	89,012	90,123	101,234	112,345	123,456	134,567	145,678
United States	67,890	78,901	89,012	90,123	101,234	112,345	123,456	134,567
Canada	56,789	67,890	78,901	89,012	90,123	101,234	112,345	123,456
Total	707,750	798,488	885,226	972,966	1,060,704	1,148,442	1,236,180	1,323,918

India was responsible for almost 35% of the global export cast grinding media from 2015 to 2022, increasing export tonnages annually at a CAGR of 5.6%. Similarly, China and Thailand have increased export tonnages at growth rates of 14.1% and 4.3% respectively. These three nations cumulatively account for 70% of the export market.

Table 3 Exports of cast grinding media (tonnes)

Exports (t)	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
India	1,234,567	1,345,678	1,456,789	1,567,890	1,678,901	1,789,012	1,890,123	1,901,234
China	112,345	123,456	134,567	145,678	156,789	167,890	178,901	189,012
Thailand	101,234	112,345	123,456	134,567	145,678	156,789	167,890	178,901
Chile	90,123	101,234	112,345	123,456	134,567	145,678	156,789	167,890
United States	89,012	90,123	101,234	112,345	123,456	134,567	145,678	156,789
Exports	2,627,281	2,872,836	3,128,391	3,383,946	3,639,501	3,895,056	4,150,611	4,406,166

Australia was the largest importer of cast grinding media between 2015 and 2022, importing 16.25% of the market and increasing at a CAGR of 9.74% over that period. In 2022, Australia imported 1,901,234 tonnes of cast grinding media, almost double the 901,234 tonnes imported in 2015. Australia imports twice as much cast media as Brazil, which is the second largest importer with the United States, South Africa, Mexico and Canada also being significant importers.

Table 4 Imports of cast grinding media (tonnes)

Exports (t)	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Australia	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
Brazil	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
United States	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
South Africa	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
Mexico	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
Canada	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
Total Exports	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

Wood Mackenzie independently evaluated the delivered cost structure of forged grinding balls produced in China and the United States and between December 2016 and July 2023 as well as high chromium cast grinding balls produced in China, India, Thailand and Canada in the same time period.

The cost review focused on seven Chinese and two American forged grinding media producers. These are:

- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]

In addition, Wood Mackenzie reviewed four cast grinding media producers from China, India, Thailand and Canada. These are:

- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]

The model has been set up for additional, future data until June 2025 to be easily incorporated, in order to determine the delivered cost to numerous destination ports in the Americas and Australia.

Our approach

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]

[REDACTED]

- [REDACTED]
- [REDACTED]

In practice, manufacturers produce a range of different diameter balls, but to allow effective cost modelling, [REDACTED] as representative. High Cr balls are not typically produced in SAG size

Detailed cost modelling required the development of a comprehensive grinding ball production model for each manufacturer. [REDACTED]

These models allowed Wood Mackenzie to assess production and delivered costs for each grinding media producer.

Our source information

Various data sources were used for determining key model variables and inputs. These sources included, but aren't limited to:

- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]

Grinding ball manufacturing process overview

Forged and cast grinding media undertake different processes to reach their end states.

Forged grinding media

In general, forged grinding ball manufacturers are discrete re-rolling businesses that transform steel bar through a series of manufacturing steps into finished steel grinding balls before transportation to end customers.

The primary raw material for grinding ball manufacture is round steel bar of various diameters, and of steel specifications to facilitate the production of grinding media with different sizes/diameters and usage characteristics. In most cases steel is purchased from market sources.

The key production steps for grinding ball manufacture are:

- Reheat the steel bar to high temperatures to make the steel malleable and allow efficient shape formation (forging) of grinding balls. In China, gas and electricity are the major energy sources for reheating.
- Forge the balls into the required shape at high temperatures, using skew rolling or upset forge methods, which is largely determined by final ball size.
- Quenching and/or heat treatment of balls, depending on ball size and specification.
- Quality control processes
- Packing of final products, which includes bagging and containerising in most instances. The majority of transport occurs in 20 ft standardised shipping containers.

Following production, grinding media produced in China is containerised before it is shipped to the destination. Most manufactured grinding balls are delivered directly to the final destination country, with insignificant tonnages transhipped through third-party countries. Forged media produced at the [REDACTED] and [REDACTED] is not exported via seaborne trade but rather trucked to their respective local end users in [REDACTED] and [REDACTED].

Steel bar production and cost

In most cases, grinding ball manufacturers purchase steel bar from steel mills or traders in commercial transactions. Steel bar and its associated cost is the major input cost for grinding media production, typically around [REDACTED] of the average component cost of balls produced in China. [REDACTED]

An integrated steel mill uses a range of process steps including sinter plant, blast furnace (BF), and basic oxygen furnace (BOF), secondary steel refining, steel casting and steel rolling to transform inputs of iron ore, coal, metallurgical coke and electricity to produce steel finished products, including round bar, suitable for grinding ball manufacture. A model using input costs for iron ore, coke, coal, pig iron and scrap, as well as a range of conversion related costs, including labour, electricity, and consumables was developed. [REDACTED]

Cast grinding media

High chromium cast grinding ball manufacturers take steel scrap and ferrochrome and transform this into high chromium content steel grinding balls for transport to consumers.

Ferrochrome and steel scrap are the primary raw materials required for high chromium grinding media manufacture. Both these materials are typically purchased from market sources.

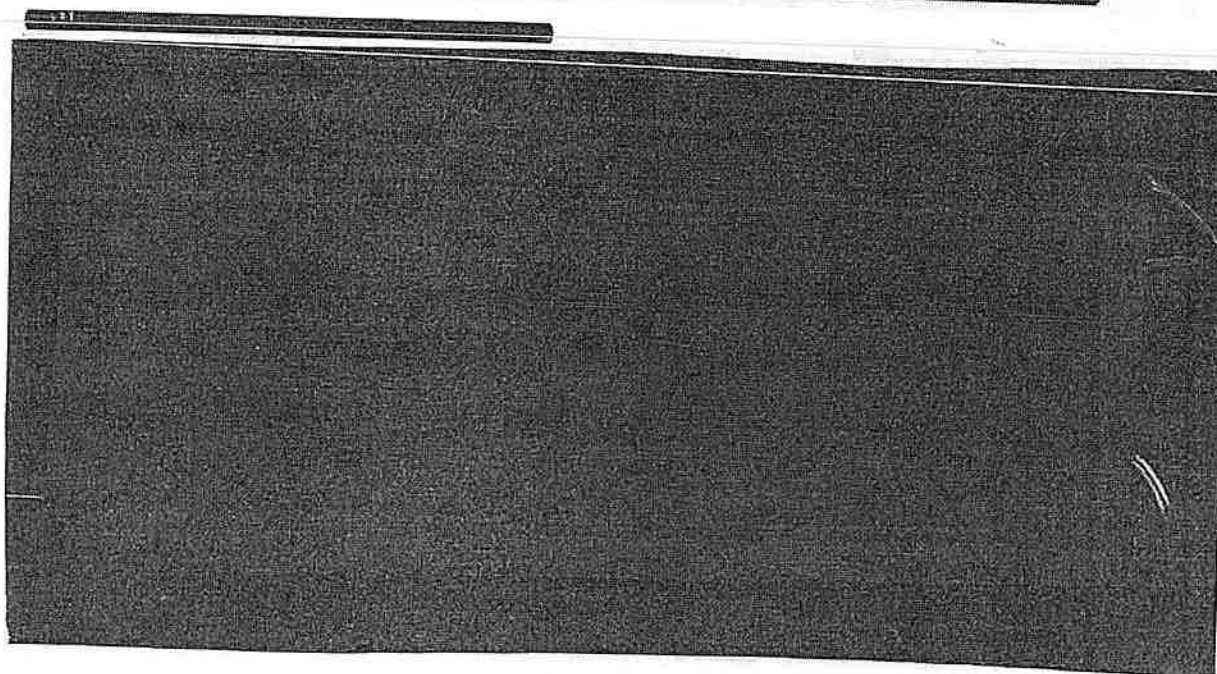
The key production steps for cast grinding media manufacture are:

- Segregation of scrap metal by quality and charging of a furnace with scrap steel and ferrochrome.
- Melting of the steel and ferrochrome is achieved by supplying energy to the furnace interior. Either an electric arc furnace (EAF) or an electric induction furnace (IF) can be used.
 - Where an EAF is used, the steel is melted primarily by supplying energy via graphite electrodes to the furnace interior. Additional energy is supplied through burning gas in oxy-fuel burners and oxygen lances.
 - Where an IF is used, electrical energy is transferred by induction. Furnaces have a copper coil surrounding a non-conductive charge container with an AC current running through it.
- Following melting, the mixture is refined through the injection of oxygen to remove impurities and other dissolved gasses, and excess slag, containing impurities, is removed from the bath.
- Steel is removed from the furnace by tilting the furnace and pouring the metal in to a transfer ladle from where it is poured into the spherical mould in the casting zone. Once the steel has solidified, the cast is removed.
- Quenching and/or heat treatment of balls, depending on ball size and specification.
- Quality control processes
- Packing of final products, which includes bagging and containerising in most instances. The majority of transport occurs in 20 ft standardised shipping containers.

Following production, produce must be shipped to destination. Chinese, Indian and Thailand exports are transported to an export port, of which Shanghai (Qingdao is the alternative), Mumbai and Bangkok, respectively, are the most common for exports. Containers are then shipped to the destination country. The majority of Chinese, Indian and Thai manufactured grinding balls are delivered directly to the final destination country, with insignificant tonnages transhipped through third-party countries. [REDACTED] produced cast media, from the [REDACTED] site, is costed on an ex-mill basis.

Grinding cost review outcomes

The outcomes of the analysis are shown in Figure 2. [REDACTED] costs of grinding balls into Chile (Puerto Angamos) between December 2016 and July 2023. [REDACTED]



Between December 2016 and July 2023, costs for grinding media delivered to Chile ranged from [REDACTED]

Delivered costs for high chromium media were similar to that of forged media. [REDACTED]

Shipping costs increased significantly from mid-2020 as a result of COVID-19 effects on the logistics industry. Several factors caused the spike in freight rates, including but not limited to, shipping and container supply shortages, increased demand for shipping, increased oil prices, and the implementation of the IMO low sulphur fuel regulations. [REDACTED] Shipping costs have reduced significantly from the peak, returning to prices experienced prior to the COVID-19 pandemic.

Input cost observations

Excluding shipping, the largest proportion of the delivered ball cost is the procurement cost for the steel bar used as the input for the forged grinding media and the steel scrap and ferrochrome for the cast grinding media. [REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

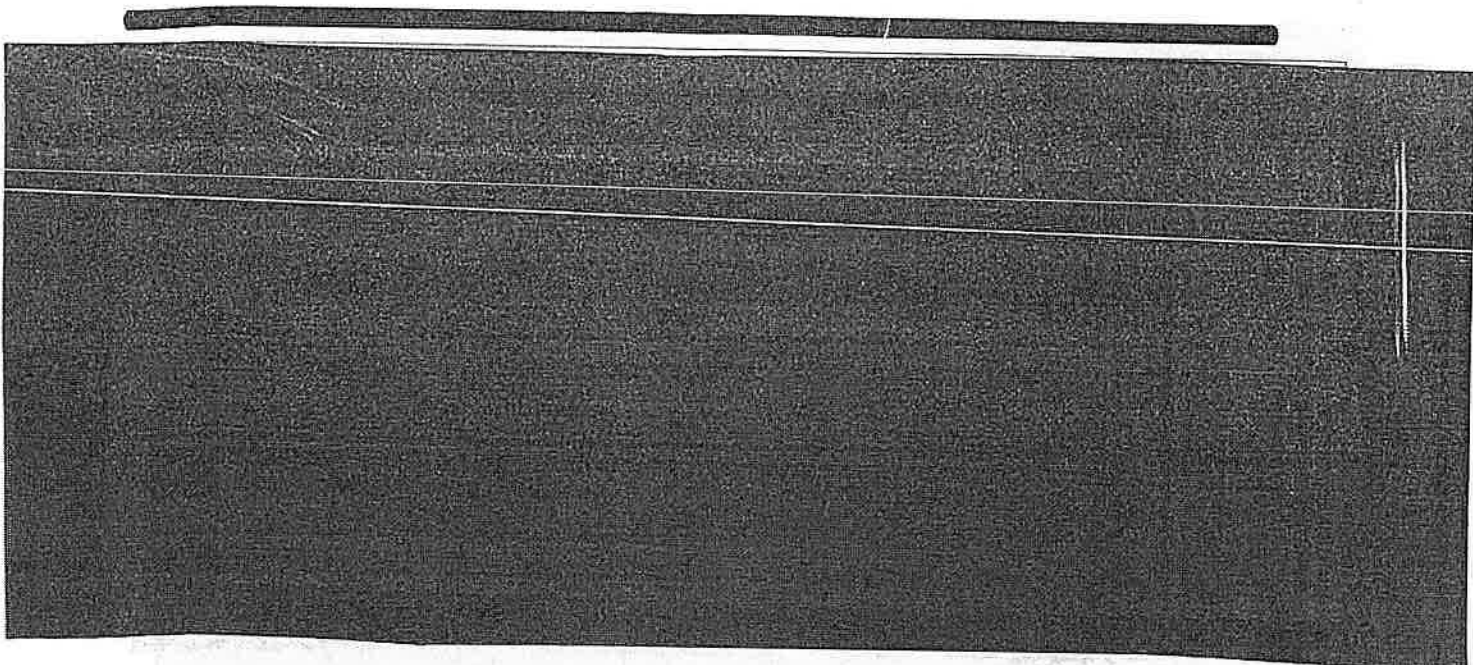
[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]



Conversion cost observations

Conversion costs are a much lower proportion of the overall grinding media cost, and are generally more consistent over time than input costs. The most significant differences occur between different producers, particularly in different countries – producers in countries with high labour, electricity, or gas costs have much higher conversion costs.

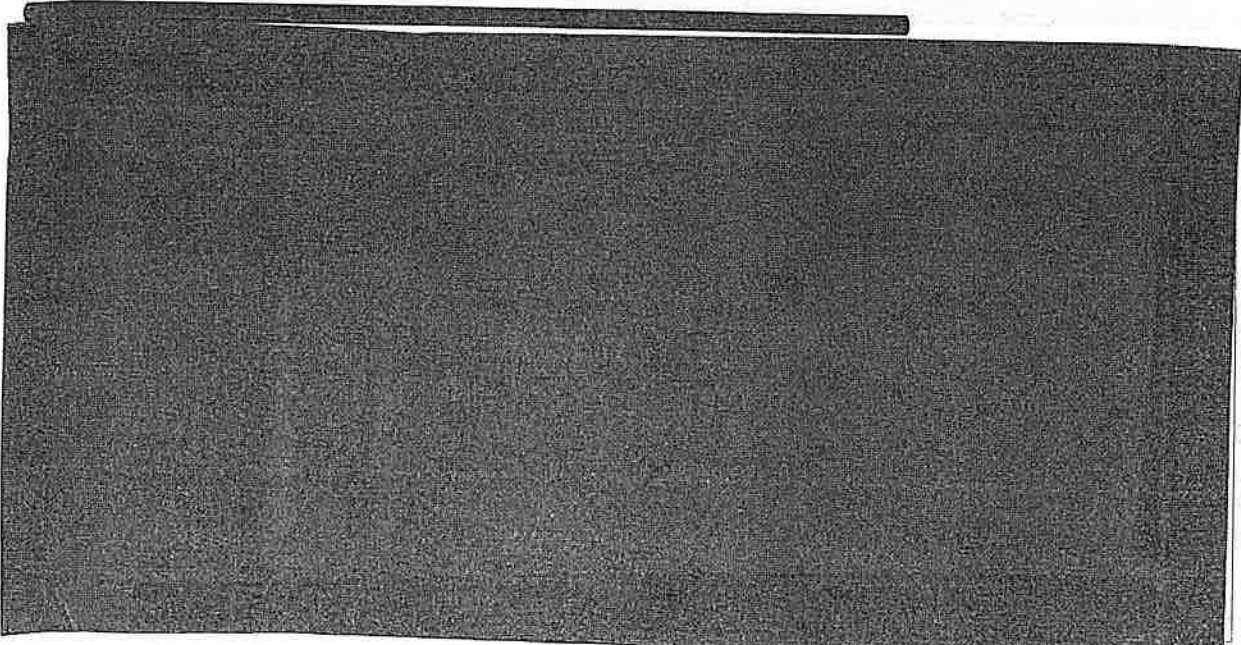
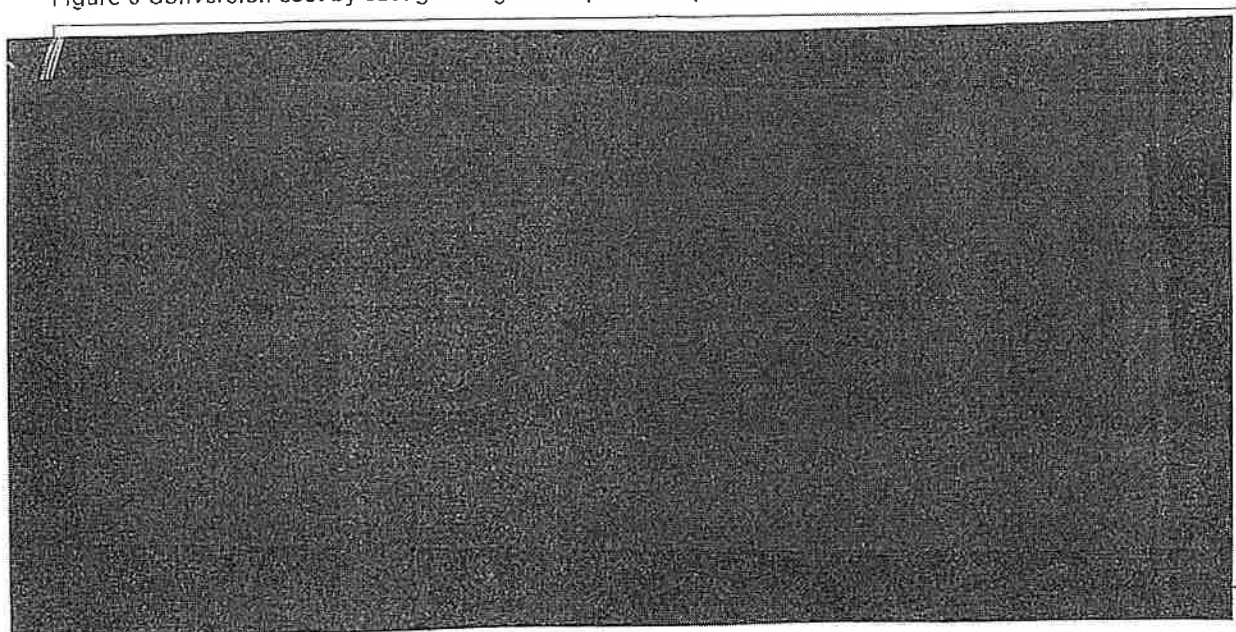


Figure 6 Conversion cost by cast grinding media producer (ex. VAT for China)



Other cost observations

Transportation of grinding media is largely containerised, with the majority of material traded in 20 ft containers, direct from origin ports. Imports of grinding balls that are routed through third countries have been excluded from this analysis and are relatively minor in tonnage terms.

The majority of Chinese exports are shipped from Shanghai, with the remaining leaving from Qingdao. The Indian and Thai exports are shipped from Mumbai and Bangkok respectively.

The production from the two American forged producers, [REDACTED] and [REDACTED] is trucked to local end users in [REDACTED] and [REDACTED] respectively, and is not subject to the seaborne export market. Production from [REDACTED] is costed on an ex-mill basis.

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

Tax treatment

Chinese producers currently pay a Value Added Tax (VAT) of 13% on goods and services. The VAT was reduced from 17% to 16% on May 1 2018, before being further reduced to 13% on April 1 2019 and has since remained at this rate. VAT is not applicable to exports, but the VAT component of input prices is still payable by the manufacturer. Producers currently receive a 13% rebate on VAT paid in the production process at export. The rebate was increased on September 15 2018 from 5% to 13% for forged steel balls and to 9% for cast media. The increase in VAT rebate has reduced costs by approximately [REDACTED] on average, for Chinese produced forged media and [REDACTED] on average, for cast grinding media. Our calculation of delivered cost includes freight from China to various global ports but does not include VAT in the destination country.

Goods and services in India are subject to various rates of VAT depending on the item, generally ranging between 0% for essential goods (including water and natural gas) and 20%, but goods produced for export receive a 100% VAT rebate on export.

Exported goods in Thailand are subject to a 0% VAT rate, with exporters required to request a VAT refund on any VAT already paid.

Conclusions

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

VAT is a significant factor to costs in China, and the increase of the rebate to 13% for forged steel balls and 9% for cast steel balls has reduced costs by approximately [REDACTED] on average, for Chinese produced forged media and [REDACTED] on average, for cast grinding media.

Sources

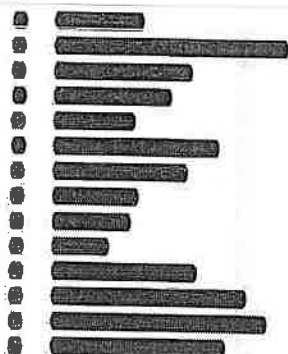
[illegible]

Input variable class	Units	Input variable	Source	Source description
1	1	1	1	1
2	2	2	2	2
3	3	3	3	3
4	4	4	4	4
5	5	5	5	5
6	6	6	6	6
7	7	7	7	7
8	8	8	8	8
9	9	9	9	9
10	10	10	10	10
11	11	11	11	11
12	12	12	12	12
13	13	13	13	13
14	14	14	14	14
15	15	15	15	15
16	16	16	16	16
17	17	17	17	17
18	18	18	18	18
19	19	19	19	19
20	20	20	20	20
21	21	21	21	21
22	22	22	22	22
23	23	23	23	23
24	24	24	24	24
25	25	25	25	25
26	26	26	26	26
27	27	27	27	27
28	28	28	28	28
29	29	29	29	29
30	30	30	30	30
31	31	31	31	31
32	32	32	32	32
33	33	33	33	33
34	34	34	34	34
35	35	35	35	35
36	36	36	36	36
37	37	37	37	37
38	38	38	38	38
39	39	39	39	39
40	40	40	40	40
41	41	41	41	41
42	42	42	42	42
43	43	43	43	43
44	44	44	44	44
45	45	45	45	45
46	46	46	46	46
47	47	47	47	47
48	48	48	48	48
49	49	49	49	49
50	50	50	50	50
51	51	51	51	51
52	52	52	52	52
53	53	53	53	53
54	54	54	54	54
55	55	55	55	55
56	56	56	56	56
57	57	57	57	57
58	58	58	58	58
59	59	59	59	59
60	60	60	60	60
61	61	61	61	61
62	62	62	62	62
63	63	63	63	63
64	64	64	64	64
65	65	65	65	65
66	66	66	66	66
67	67	67	67	67
68	68	68	68	68
69	69	69	69	69
70	70	70	70	70
71	71	71	71	71
72	72	72	72	72
73	73	73	73	73
74	74	74	74	74
75	75	75	75	75
76	76	76	76	76
77	77	77	77	77
78	78	78	78	78
79	79	79	79	79
80	80	80	80	80
81	81	81	81	81
82	82	82	82	82
83	83	83	83	83
84	84	84	84	84
85	85	85	85	85
86	86	86	86	86
87	87	87	87	87
88	88	88	88	88
89	89	89	89	89
90	90	90	90	90
91	91	91	91	91
92	92	92	92	92
93	93	93	93	93
94	94	94	94	94
95	95	95	95	95
96	96	96	96	96
97	97	97	97	97
98	98	98	98	98
99	99	99	99	99
100	100	100	100	100

Smelter, refinery and steel plant methodology

Introduction

The aim of Wood Mackenzie's smelter, refinery and steel plant reports is to provide a detailed review of the key technical, commercial and economic issues surrounding the historic and future operation of a smelter, refinery or steel plant.



Summary

Wood Mackenzie's approach to producing its reports is to conduct primary research, supported by a range of data and information available in the public domain and our in-house deep industry and regional knowledge. This allows us to generate high-quality proprietary information and analysis, using our proprietary models, and insightful commentary on all major smelter, refinery and steel plant developments around the world.

Data collection

Data sources

Wood Mackenzie's research analysts conduct extensive and detailed research into their respective focus areas. We use a wide variety of sources, but we do not purchase data other than from entities which own the data and are entitled to sell it to us.

Internal data sources

Our research uses propriety databases and cost models which have been built up over many years of industry research and analysis.

External data sources

The primary external data sources used by Wood Mackenzie to compile its metals and mining asset reports are shown in Table 6.

Data validation

Our data are subject to a rigorous integrity checking and quality control process. We have developed a comprehensive set of checks, which are carried out on a regular basis, at an asset, country, regional and global level.

[REDACTED]

1990-1991

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

1923年10月10日

[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]

Capacity

The capacities quoted reflect the ability to treat raw materials to produce a marketable product, taking into account the average raw material grades and/or recovery. This incorporates allowances for normal planned maintenance and repairs although excludes major overhauls or rebuilds that may be required at various yearly intervals. Any known expansions or shut downs are reflected in the changes in capacity of various parts of a smelter, refinery or steel plant.

[REDACTED]

[REDACTED]

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

卷之四

[REDACTED]

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

[REDACTED]

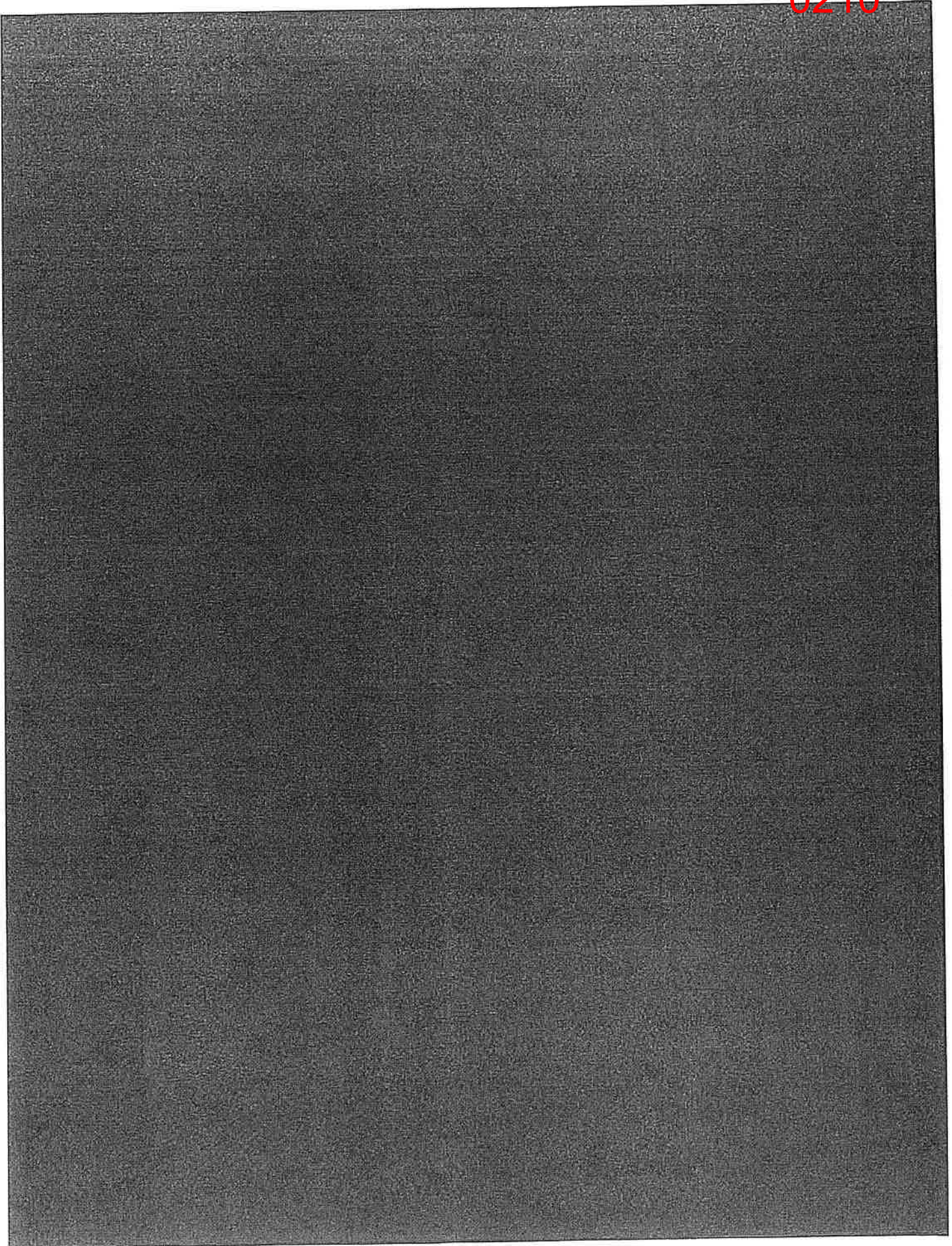
1880

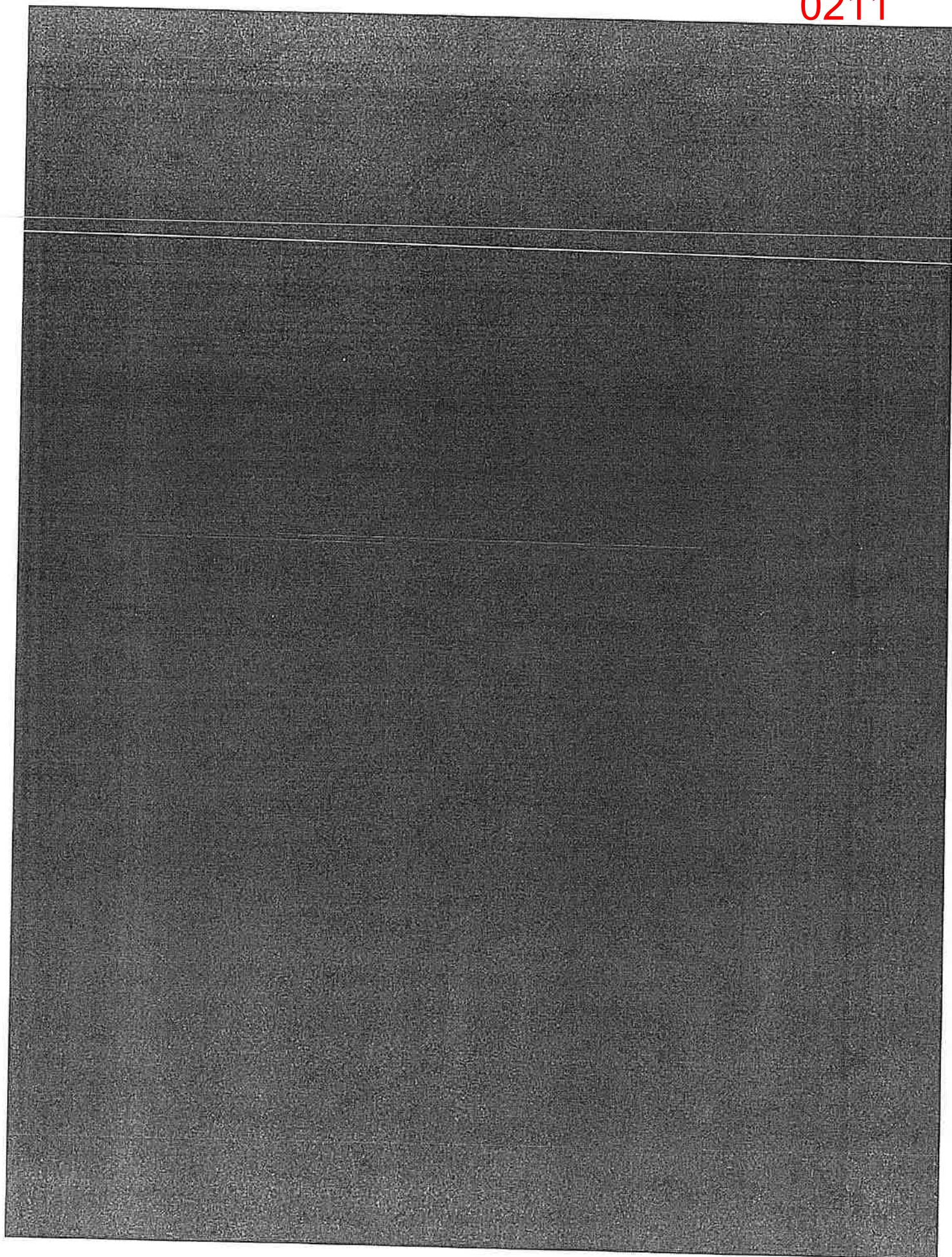
[REDACTED]

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

Downloaded from <http://ajphaphapublications.org/> on 01/01/2017

[REDACTED]





Wood Mackenzie™ is a trusted provider of data, analytics and insights, establishing us as the global research and consultancy business powering the natural resources industry. Our dedicated oil, gas & LNG, power & renewables, chemicals, and metals & mining sector teams are located around the world, giving our clients first-mover advantage. For more information visit: woodmac.com

WOOD MACKENZIE is a trademark of Wood Mackenzie Limited and is the subject of trademark registrations and/or applications in the European Community, the USA and other countries around the world.



Europe:	+44 131 243 4400
Americas:	+1 713 470 1800
Asia Pacific:	+65 6518 0800
Email:	contactus@woodmac.com
Website:	www.woodmac.com



Análisis del mercado de insumos críticos en la minería del cobre (2021)

DEPP 04/2022 v.2

Resumen Ejecutivo

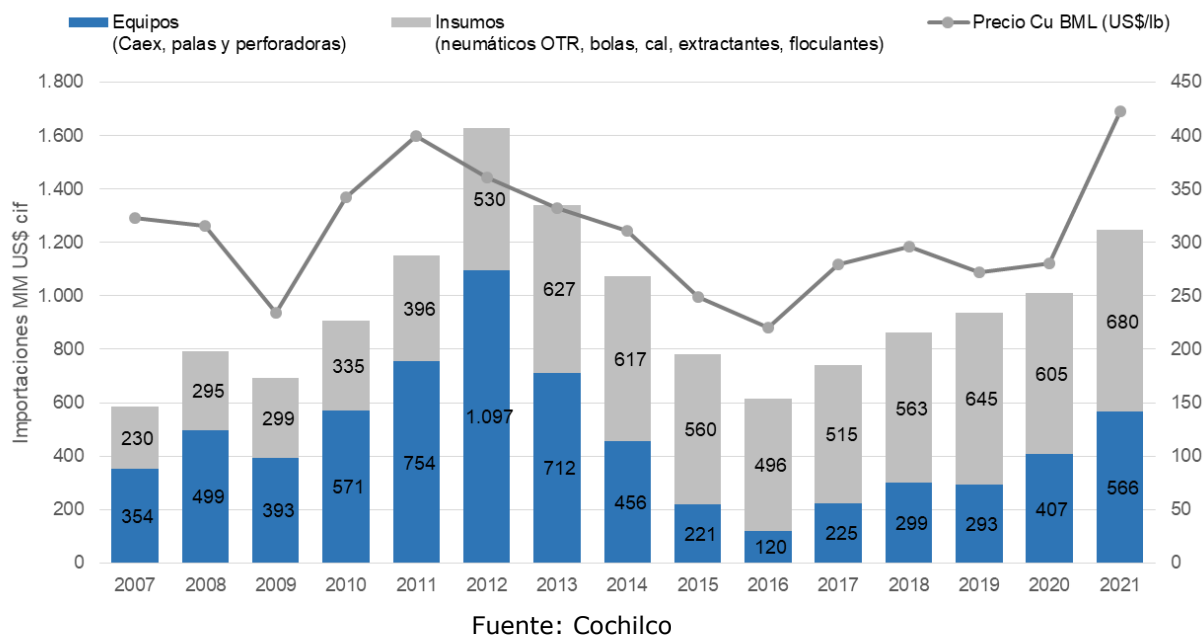
Los insumos críticos son aquellos cuya situación de abastecimiento podría ser crucial para un proyecto u operación minera en el mediano y largo plazo. La criticidad está en función del riesgo de desabastecimiento, la alta dependencia de las importaciones, mercados con características de oligopolio, como también el peso relativo del insumo en la estructura de costos de una operación o proyecto.

La séptima 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 8 insumos relevantes: Cal, Bolas de Molienda, Camiones de Extracción, Palas de Carguío, Perforadoras, Neumáticos Off The Road, Floculantes y Extractantes. 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.

Al tener en consideración la naturaleza dinámica de los mercados y las actuales circunstancias, como por ejemplo los efectos originados por la pandemia y los conflictos internacionales, entre otros, Cochilco considera realizar una actualización de la metodología para identificar y hacer seguimiento a nuevos mercados de insumos mineros que se podrían categorizar como críticos.

Para validar la información del reporte, al igual que en las versiones precedentes, se toma contacto con representantes de empresas proveedoras de los insumos y equipos analizados para recibir sus comentarios. Además, se recurre a la opinión de profesionales conocedores de dichos mercados.

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 insumos y equipos analizados, para el periodo 2007-2021.

Figura: Importaciones de Insumos y Equipos analizados 2007-2021

En el año 2021 las importaciones de los insumos y equipos superaron los US\$ 1.200 millones; equivalentes al 23% de las inversiones mineras en cobre estimadas para ese año.

1. Cal

Cbb Cales (ex INACAL), concentra el 82% de la capacidad de producción de cal (viva e hidratada) y es el mayor productor en Chile.

Desde el punto de vista de las importaciones, Argentina se mantiene como el mayor abastecedor de óxido de calcio (80% de las importaciones en el 2021). Las empresas Cefas y Sibelco, ambas pertenecientes al grupo mexicano Calidra, en conjunto disminuyeron un 15% su participación en las importaciones de cal viva en el año 2021, totalizando 228 miles de ton. Dicha caída se explica por el término de contrato con una importante operación minera de la zona centro sur.

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.

El valor CIF¹ unitario promedio de las importaciones de cal aumentó levemente el último año, alcanzando los 140,5 US\$/ton el 2021.

2. Bolas de Molienda

El año 2021 dejó de operar la planta de Aceros Chile ubicada en la comuna de Puente Alto y hasta la fecha de publicación de ese reporte no había información pública respecto del destino de la planta productiva.

Bajo el nuevo escenario, Moly-Cop es el mayor productor de bolas de molienda en Chile y aumentó de 74% a 80% su 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 en el país.

Por el lado de las importaciones, en el año 2021 creció un 53% el ingreso de bolas forjadas, siendo China el principal abastecedor con una participación del 96%. Desde el punto de vista de las empresas, Elecmetal continua siendo el principal importador con una participación del 55% (US\$ 147 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 aumente a una tasa anual de 4,5% en el periodo 2022-2031.

En el año 2021 la Comisión Nacional Encargada de Investigar la Existencia de Distorsiones en el Precio de las Mercaderías Importadas no inició investigaciones.

La recuperación de la actividad económica provocó un aumento de la demanda de acero, pero por otro lado, se encontró con una escasez de materias primas y con altos requerimientos por parte de China. Este escenario generó un aumento de los precios del acero a nivel mundial. Dicho escenario, entre otros, influyó en el aumento del precio de las bolas de molienda en el 2021.

3. Neumáticos Mineros Off the Road (OTR)

Bridgestone y Michelin continúan disputándose el mercado de los neumáticos mineros OTR; ambos con una participación del 49% del total importado en el 2021.

En cuanto al origen de los neumáticos, Estados Unidos y Japón representan el 48% y 46% de las importaciones del 2021.

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.

En el último año ingresaron al país casi 10.000 unidades de neumáticos OTR y el 60% de ellos correspondió a neumáticos aro 63 pulgadas.

Los neumáticos OTR importados el último año equivalen a 42.000 toneladas de caucho, lo cual entrega una visión de las metas para valorización, relacionadas con la ley 20.920. Por tal razón, urge concretar las iniciativas que abordan el reciclaje de neumáticos tipo B.

En promedio, los valores CIF de los neumáticos OTR se mantuvieron relativamente estables el 2021.

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. Sin embargo, en el 2021 ingresaron 7 unidades del modelo 7531 de Belaz, transformándose en los primeros modelos que dicho fabricante ingresa al país.

En el 2021 se importaron 94 unidades de camiones, es decir, 41 unidades más que el año anterior. Destacan las importaciones de 30 unidades del modelo 930E, 25 unidades del modelo 980E y 15 unidades del modelo 830E, todos de Komatsu. De igual forma, destaca el ingreso de 13 unidades del modelo 797F de Caterpillar.

En el año 2021 hay un comportamiento dispar en la evolución de los valores CIF en relación a lo observando a partir del año 2018. Algunos modelos incrementaron sus valores (modelos 980E y 793) y otros los disminuyeron (modelos 794 y 930E).

5. Palas de carguío

Hay dos marcas que continúan dominando el mercado de las palas de carguío de cable: Caterpillar y P&H (esta última una marca pertenece a Komatsu). Lo mismo ocurre con las palas hidráulicas; con Komatsu y Caterpillar disputándose el mercado.

En el 2021 se importaron en total 3 unidades de palas de carguío de cable (1 menos que el año anterior). Respecto a las palas de carguío hidráulicas, ingresaron 7 unidades, es decir, 2 unidades más que el año anterior. Las importaciones de los equipos analizados en este reporte totalizan los US\$ 108 millones, es decir, \$12 millones menos que el periodo precedente.

6. Perforadoras

El mercado de las perforadoras es complejo, ya que se compone de equipos con diferencias en su concepción y aplicación. El análisis considera un conjunto de

equipos de perforación utilizados en exploración, minería a cielo abierto y subterráneo.

En el año 2021 aumentó la importación de perforadoras subterráneas (17 unidades adicionales). En contraposición, disminuyó levemente el número de perforadoras para exploración y para perforación en superficie (en total 5 unidades menos).

Epiroc lidera la importación de perforadoras para la minería con el 65% del total de importaciones en el periodo 2017-2021 (US\$ 218,1 millones CIF).

7. Floculantes

Los floculantes utilizados en las principales empresas de la gran minería del cobre son importados y están disponibles bajo distintas marcas comerciales. Los principales fabricantes son Snf, Basf y Kemira.

Tomando en consideración las cifras de importaciones de los últimos 5 años (periodo 2017-2021), Rheomax 1050 de Basf es la marca que presenta la mayor valoración en términos de dólares CIF, con el 47% del valor total de las importaciones del periodo (solo marcas analizadas).

Es esperable que el consumo de floculantes siga aumentando a medida que se vayan concretando las iniciativas de inversión proyectadas para los próximos 10 años y teniendo en consideración que el procesamiento de mineral sulfurado prevalecerá por sobre los óxidos de cobre.

Los valores CIF unitarios promedio de los floculantes reológicos han mostrado una tendencia decreciente. Es más, en el último año los precios cayeron un 18,5%. Dicha tendencia ha permitido igualar el valor promedio que tienen los floculantes convencionales.

8. Extractantes

Los extractantes (resina orgánica), ocupados en la minería son importados y están disponibles bajo distintas marcas comerciales. Los principales fabricantes son Solvay, KopperChem y Basf.

En el año 2021, Acorga NR20 de Solvay registró el mayor valor de importaciones, representando por sí solo el 26% del total. Le siguen Mextral 9890H (de Kopper Chem), Acorga M5910 y NR10 (de Solvay), que en conjunto suman una participación del 38% de las importaciones.

En los próximos 10 años, Chile disminuirá el consumo de extractante en línea con la disminución de la producción de cobre catódico debido al agotamiento de los recursos de óxidos. Para el caso de Perú, se espera un repunte del consumo de extractantes que en términos de volumen representa el 16% del consumo de extractantes SX de ambos países en el periodo 2022-2031.

El valor CIF unitario promedio de las importaciones de extractantes de la muestra aumentó un 2,5% el último año y continúa con la tendencia al alza, observada a partir del año 2019.

Comentario final

Los insumos y equipos 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, algunos productores locales tienen sus procesos de calcinación detenidos u operando en forma intermitente, lo que ha facilitado el posicionamiento de un gran productor a nivel nacional que incluso le ha quitado mercado a los importadores de cal trasandinos. De igual forma, las importaciones de bolas de molienda de origen chino siguen compitiendo con la producción local. Es más, en el 2021 uno de los productores de bolas a nivel local cesó la operación de su planta.

En el caso de los equipos (camiones, palas y perforadoras), la situación pareciera ser distinta ya que no hay cambios en la distribución de fuerzas de los proveedores. Sin embargo, un nuevo proveedor de camiones ingresó al país, pero con una participación que no modifica la distribución de fuerzas entre los dos principales proveedores ya establecidos en el mercado. Por tratarse de equipos de alta tecnología y especializados, no se visualizan cambios en el mediano plazo.

Todo parece indicar que quedó atrás la disminución de las importaciones observadas el año 2020 (pandemia del Covid). En términos agregados, las importaciones de los insumos y equipos analizados crecieron un 23%, es decir, US\$ 234 millones más que el año anterior.

Índice

1. Introducción y objetivos	4
2. Cal	6
3. Bolas de molienda	16
4. Neumáticos Mineros (<i>Off the Road-OTR</i>)	28
5. Camiones de Extracción	1
6. Palas de carguío	6
7. Perforadoras	11
8. Floculantes utilizados en la minería del cobre	17
9. Extractantes (SX)	24
10. Bibliografía	1

Índice de figuras

Fig. 1: Importaciones de Insumos y Equipos analizados 2007-2021	5
Fig. 2: Capacidad principales plantas productoras de cal en Chile 2021	7
Fig. 3: Importaciones de cal viva según país de origen (US\$ millones).....	9
Fig. 4: Principales importadores de cal viva (miles ton).....	10
Fig. 5: Estimación de la demanda de cal en la Minería 2022-2031 (miles de ton)	12
Fig. 6: Estimación de Oferta vs Demanda de Cal en la Minería 2022-2031 (miles de ton)	14
Fig. 7: Valor CIF unitario (US\$/ton) de Óxido de Calcio 2007-2021	15
Fig. 8: Capacidades plantas productoras de bolas de molienda en Chile	17
Fig. 9: Importaciones de bolas de molienda forjadas de China y el Mundo.....	20
Fig. 10: Importaciones de bolas de molienda fundidas.....	21
Fig. 11: Demanda estimada de Bolas de Molienda 2022-2031 en la minería (miles ton).....	23
Fig. 12: Demanda Bolas Molinos SAG v/s Molinos de Bolas 2022-2031	23
Fig. 13: Balance de oferta y demanda de bolas de molienda en el mercado local.....	24
Fig. 14: Valor CIF unitario bolas de molienda forjadas (< 4" diam.)	26
Fig. 15: Valor CIF unitario bolas de molienda forjadas (> 4" diam.)	27
Fig. 16: Importaciones de neumáticos OTR por marca 2007-2021	29
Fig. 17: N° de neumáticos OTR importados según dimensión	30
Fig. 18: Importaciones según país de origen (millones CIF;%).....	30
Fig. 19: Toneladas de caucho equivalente importadas 2007-2021	31
Fig. 20: Valor CIF unitario neumáticos	34
Fig. 21: Unidades de camiones mineros importados nuevos (capacidad > 200 tm)	2

Fig. 22: Valor importaciones de camiones mineros nuevos (capacidad > 200 tm)	3
Fig. 23: Valor CIF promedios camiones 2007 – 2021 (Millones US\$/unid).....	4
Fig. 24: Unidades importadas de palas de Cable 2007-2021	8
Fig. 25: Unidades importadas de palas Hidráulicas 2007-2021.....	8
Fig. 26: Valor CIF unitario Palas de Cable 2007-2021	9
Fig. 27: Valor CIF unitario Palas de Hidráulicas 2007-2021.....	10
Fig. 28: Unidades de perforadoras importadas de la muestra, según uso (2007-2021).....	11
Fig. 29: Valor CIF importación de muestra perforadoras (2007-2021).....	12
Fig. 30: Presupuesto exploración Chile vs N° de perforadoras importadas (2007-2021)	13
Fig. 31: Dos principales importadores de perforadoras, periodo 2017-2021 (MMUS\$;%).....	13
Fig. 32: Valor CIF unitario muestra perforadoras de exploración (2012-2021) ..	14
Fig. 33: Valor CIF unitario muestra perforadoras de superficie (2012-2021)....	15
Fig. 34: Valor CIF unitario muestra perforadoras subterráneas (2012-2021) ...	15
Fig. 35: Importaciones de floculantes por fabricante 2007-2021 (muestra analizada)	18
Fig. 36: Importaciones de floculantes por marca 2017-2021 (muestra analizada)	20
Fig. 37: Consumo esperado de floculantes 2022-2031 (ton)	21
Fig. 38: Consumo estimado de floculante en Chile y Perú (2022-2031)	22
Fig. 39: Valor CIF unitario promedio de floculantes convencionales (US\$ CIF/kg)	22
Fig. 40: Valor CIF unitario promedio de floculantes reológicos (US\$ CIF/kg) ...	23
Fig. 41: Valor CIF unitario floculantes convencionales vs reológicos	23
Fig. 42: Importaciones de extractantes para la minería (millones US\$) 2007-2021.....	26
Fig. 43: Importaciones de extractantes por variedad 2021 (muestra analizada)	28
Fig. 44: Consumo estimado de extractante en Chile y Perú (2022-2031).....	29
Fig. 45: Valor CIF unitario promedio de extractantes (US\$ CIF/kg) (*)	30

Índice de tablas

Tabla 1: Importaciones de Cal por variedad (US\$ millones CIF)	8
Tabla 2: Proveedores de bolas de molienda, según encuesta Cochilco	18
Tabla 3: Importaciones de Bolas de Molienda Forjadas y Fundidas para la minería (MMUS\$).....	19

Tabla 4: Exportaciones de bolas (US\$ millones)	21
Tabla 5: Tamaños de neumáticos OTR considerados.....	28
Tabla 6: Metas Valorización Neumáticos Categoría B.....	32
Tabla 7: Camiones de extracción con capacidad de carga superior a 200 ton....	1
Tabla 8: Detalle importaciones camiones de capacidad superior a 200 ton.....	2
Tabla 9: Palas de Carguío de Cable - Gran Minería del Cobre.....	6
Tabla 10: Palas de Carguío Hidráulicas - Gran Minería del Cobre.....	7
Tabla 11: Muestra de marcas de floculantes utilizados en minería	17
Tabla 12: Muestra de marcas de extractantes para minería.....	24
Tabla 13: Importaciones por fabricante 2021 (peso ajustado).....	26

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.

En la primera versión de este reporte (2016), se formuló y aplicó una 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). Como conclusión surgió 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.

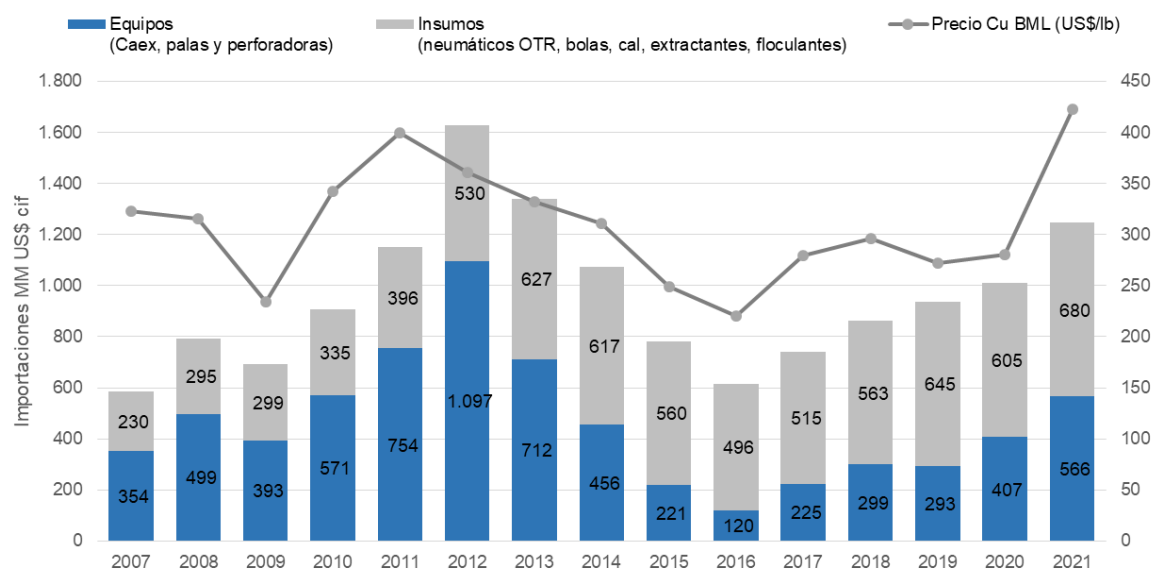
La presente versión del reporte continúa con el análisis de los mercados de 8 insumos mineros:

- Cal
- Bolas de molienda
- Neumáticos para camiones de extracción *Off the Road* (OTR)
- Camiones de extracción (CAEX)
- Palas de carguío
- Perforadoras
- Floculantes
- Extractantes (proceso SX)

Con el fin de contar con una opinión experta respecto de los contenidos de este trabajo, se tomó contacto con empresas proveedoras relevantes mencionadas en este reporte. En este sentido 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 2007-2021:

Fig. 1: Importaciones de Insumos y Equipos analizados 2007-2021



Fuente: Cochilco

Se trata de mercados que involucran importantes recursos ya que en el periodo 2007-2021 se importaron US\$ 14.300 millones CIF en equipos e insumos para la minería y en el 2021 superó los US\$ 1.200 millones. 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.

Finalmente, al tener en consideración la naturaleza dinámica de los mercados y las actuales circunstancias, como por ejemplo los efectos originados por la pandemia y los conflictos internacionales, entre otros, Cochilco considera realizar una actualización de la metodología para identificar y hacer seguimiento a nuevos mercados de insumos mineros que se podrían categorizar como críticos.

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.

En cuanto a capacidad local instalada para producir cal (viva e hidratada), a nivel nacional Cbb Cales (ex INACAL) es líder con el 86% de la capacidad de producción concentrada en las regiones de Antofagasta y Atacama. A fines del año 2021 aumentó en 100 ktpa la capacidad de la Planta de Antofagasta.

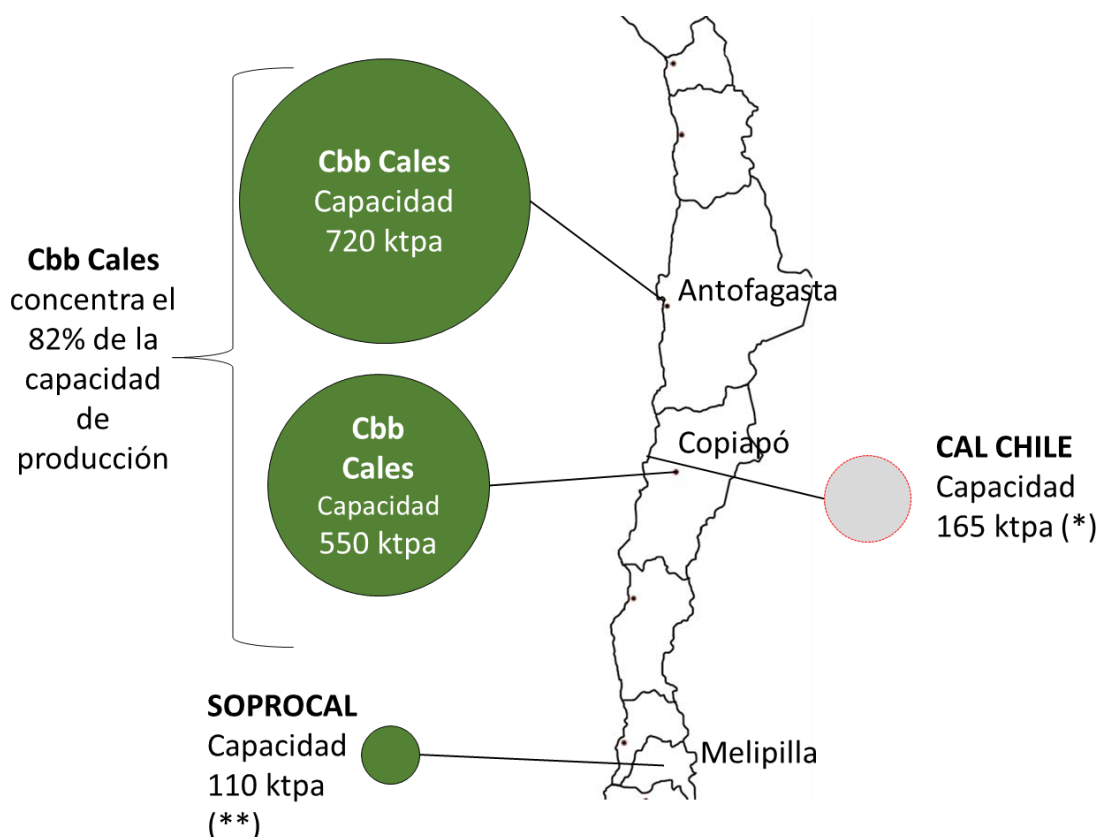
SOPROCAL es otro productor de cal y posee una planta ubicada en Melipilla que representaba el 7% de la capacidad de producción instalada nacional. SOPROCAL opera en el mercado de las cales vivas y apagadas comercializando cales de terceros y cuando los costos y precios de venta lo permiten, produce cal operando sus hornos utilizando calizas nacionales y argentinas.

Otro productor es CAL CHILE, con una planta localizada a 80 kms. de Copiapó, cerca de Caleta Pajonales y una participación del 6% de la capacidad instalada⁴. Sin embargo, la planta no ha logrado la continuidad operacional y a la fecha de realización de este informe continuaba detenida.

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.

⁴ Capacidades de INACAL Antofagasta obtenida de RCA 71/2007; INACAL Copiapó obtenida de Memoria 2021 de Cementos BioBio; capacidad planta de Cal Chile obtenida de RCA del proyecto.

Fig. 2: Capacidad principales plantas productoras de cal en Chile 2021

Fuente: Cochilco

(*) La planta está detenida.

(**) La capacidad de la planta es de 165 ktpa. Sin embargo, debido a restricciones ambientales se redujo a 110 ktpa.

La nueva capacidad de la planta de Antofagasta de Cbb Cales considera la puesta en marcha del horno de cal 1.

La "Encuesta de participación de empresas proveedoras en las operaciones y proyectos mineros" de Cochilco (gasto 2020), identificó a Cbb Cales como el proveedor de cal con mayor presencia, principalmente en el norte de Chile y también en algunas importantes operaciones de la zona central. Calidra es otro importante proveedor de cal en la zona Centro-Sur. En este último caso, se trata de cal importada.

Importaciones de Cal

En términos de valor CIF, en el año 2007 se importó cal (en sus diferentes variedades), por un valor de US\$ 25,9 millones y en el año 2021 se alcanzó los US\$ 50,5 millones (una caída de 9% en relación al año anterior).

En ese contexto, el año 2021 continúa con la tendencia decreciente de las importaciones, luego que estas marcaran el *peak* en el año 2016.

Las importaciones de cal viva en el 2021 equivalen al 92% del total de las importaciones de cal en sus distintas variedades. Dicha situación es similar a lo observado en el periodo 2007-2021, donde el 91% del total de las importaciones correspondieron a cal viva.

Tabla 1: Importaciones de Cal por variedad (US\$ millones CIF)

Año	Cal apagada	Cal hidráulica	Cal viva	Total Año
2007	0,6	0,006	25,3	25,9
2008	0,7	0,004	31,5	32,2
2009	0,7	0,004	29,9	30,6
2010	0,6	0,006	31,4	32
2011	0,5	0,042	37,2	37,8
2012	0,8	-	49	49,8
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
Total 2007-2021	75,7	0,2	726,8	802,7

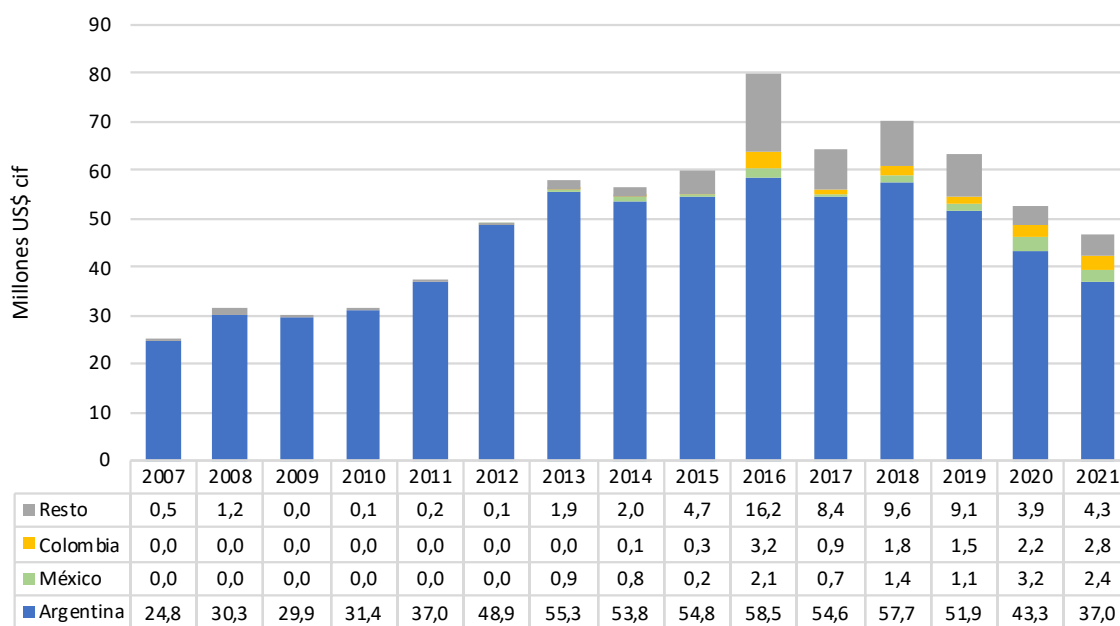
Fuente: Cochilco en base a información de Ecomex (Thomson Reuters)

Por otro lado, en el 2021 la cal apagada representó el 9,4% del total importado y el valor de las importaciones de cal hidráulica fue marginal.

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 han disminuido en forma sistemática desde el año 2018.

Fig. 3: Importaciones de cal viva según país de origen (US\$ millones)

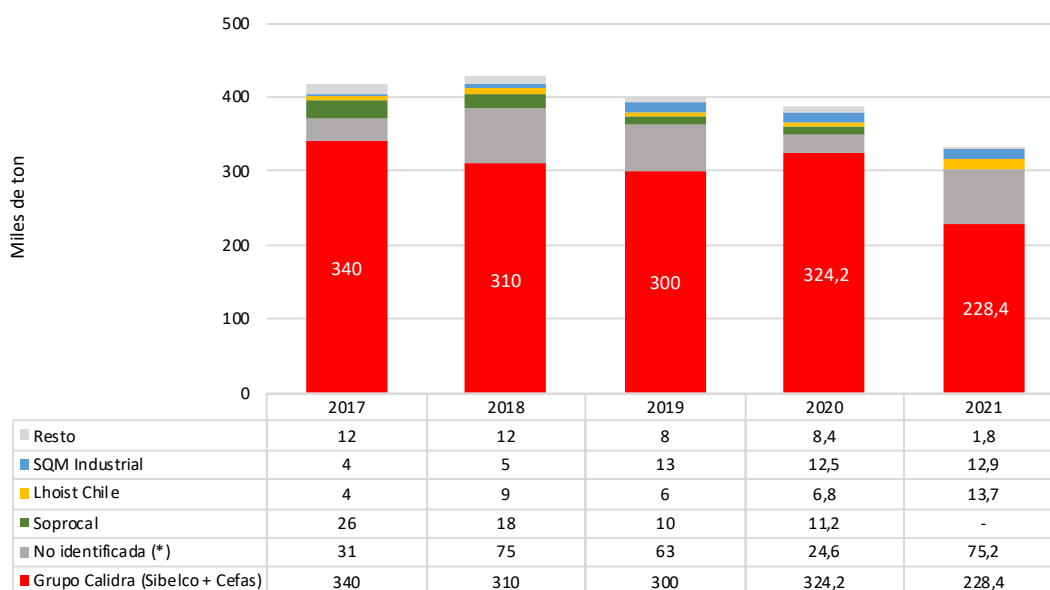


Fuente: Cochilco en base a información de Ecomex (Thomson Reuters)

La cal viva proveniente de Argentina representó el 80% del valor del total de importaciones en el año 2021 (versus el 82% registrado el año anterior). En el 2021 continuó disminuyendo el valor de las importaciones provenientes del país trasandino. Por otra parte y debido a su baja participación, los aumentos de los envíos provenientes de Colombia e Italia no influyeron en el escenario global.

A pesar de la caída observada a partir del 2018, Argentina se mantiene como el principal país de origen de la cal viva importada; siendo la provincia de San Juan el principal abastecedor. Según estadísticas del Comtrade de la ONU, en el periodo 2016-2020, el 97% de los envíos de cal viva trasandina tuvieron por destino a Chile.

Las empresas que dominan el mercado de las importaciones de cal no son las mismas que las que lo hacían hace 10 años atrás. Esto se explica, entre otros, por el cese de las importaciones, fusiones o adquisiciones de empresas. En la siguiente figura se presenta el panorama de los últimos 5 años y expresado en miles de toneladas de cal importada:

Fig. 4: Principales importadores de cal viva (miles ton)

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

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

A comienzos del 2019 Graymont y Calidra llegaron a un acuerdo para la compra de Sibelco, que vendió sus operaciones a nivel mundial. De esta forma el Grupo Mexicano Calidra, a través de sus empresas Cefas y Sibelco, representó el 69% del total de importaciones en toneladas de cal viva del año 2021 (versus 84% del año anterior), siendo el principal abastecedor de CaO importado.

Calidra 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.

Otro importador de cales es Caleras San Juan, cuya planta productiva está localizada en la provincia de San Juan en Argentina y posee una capacidad de producción instalada por sobre las 450.000 ton/año. Actualmente está construyendo (en San Juan), un nuevo horno para alcanzar en el 2023 una producción total de 600.000 ton de las 750.000 proyectadas para fines del 2025. En Chile, Caleras San Juan dispone de un Centro Logístico con RCA aprobado para almacenar 10.000 toneladas de cal viva localizado en Lampa, Región Metropolitana. El centro está operando desde el año 2021 y atiende principalmente al sector Minero Industrial.

En las estadísticas del Servicio Nacional de Aduanas, existe un grupo de empresas importadoras que no revelan su nombre y RUT; representando el 23% de las toneladas importadas de CaO el 2021 (75 ton.). Si bien se trata de una cifra menor (en relación al principal importador que es Calidra), el 51% correspondió a importaciones de Cbb Cales y el 25% a Caleras San Juan. Al respecto, las importaciones de Cbb Cales pasaron de 3 a 38,6 toneladas de CaO en el 2021.

En términos agregados el 86% de las toneladas importadas de cal viva ingresaron por el paso Los Libertadores, provenientes de Argentina, y el resto en su gran mayoría lo hace vía marítima a través del puerto de Antofagasta (7%) y San Antonio (6%).

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.

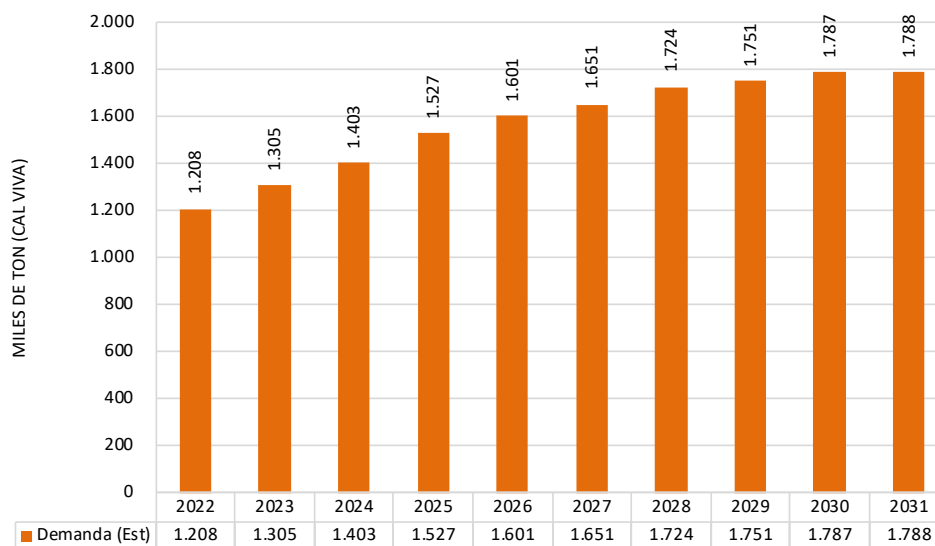
Demanda estimada de cal

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 procesado⁵. Sin embargo, se trata de un indicador que no incorpora 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.

⁵ Promedio entre datos Cochilco y los aportados por un importante productor de cal en Chile.

Fig. 5: Estimación de la demanda de cal en la Minería 2022-2031 (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 2022-2031 sería de un 4,5%.

Balance entre oferta y demanda estimada de cal

Desde el punto de vista de la producción nacional, se mantiene el ajuste a la baja en la oferta nacional debido a que uno de productores de cal no ha logrado continuidad operacional.

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

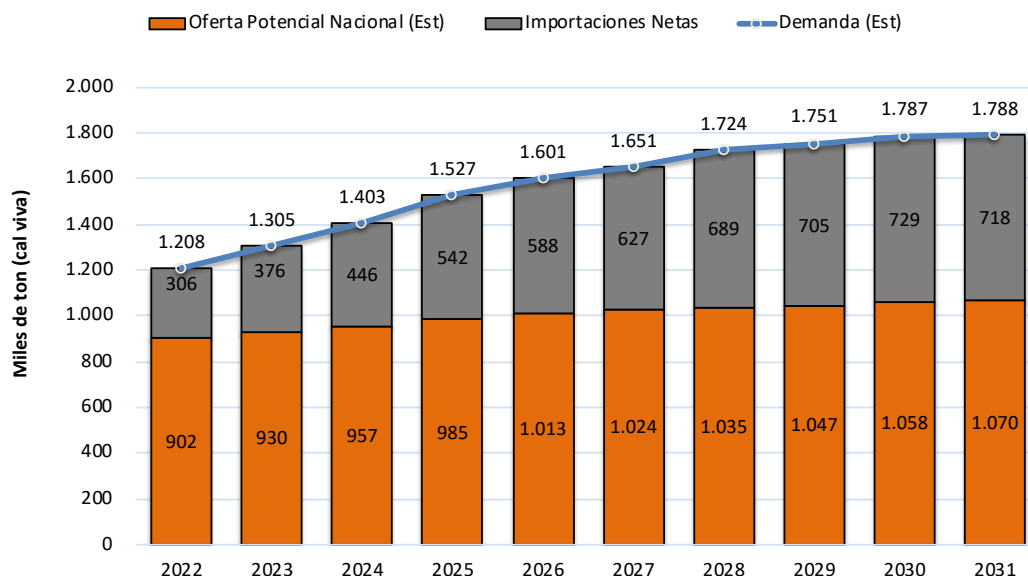
- La oferta nacional de cal viva (óxido de calcio), considera el escenario en que operan las dos plantas de Cbb Cales (principal productor de cal en el país).
- Se asume que las plantas detenidas o en operación intermitente alcanzarían la continuidad operacional permanente del proceso de calcinación a partir del año 2023⁶.
- El modelamiento considera la entrada en operación del proyecto de Cbb Cales "Reacondicionamiento Horno de Cal N°1" el último trimestre del año 2021, el cual aumentó en 100 ktpa la capacidad de la planta de Antofagasta. Dicho proyecto fue aprobado en noviembre del 2019 (RCA 203/2019).

⁶ Supuesto basado en la necesidad de darle continuidad al negocio para asegurar rentabilidad.

- 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.
- La capacidad instalada nacional (incluyendo plantas paralizadas), alcanza los 1.545 ktpa. Se consideran ajustes por utilización de capacidad de planta, debido a que parte de la producción de algunos productores tiene por destino mercados distintos al minero.
- No hay ajustes por producción de hidróxido de calcio debido a que según información aportada por conocedores del sector, se trataría de una producción de volúmenes marginales.
- Debido a que el balance entre oferta y demanda está hecho para la minería, se excluye el 10% de la demanda total de cal destinada a otros usos.
- Finalmente, no se consideró ajustes por exportaciones de cal viva, ya que no hay envíos al exterior en los últimos tres años.

El balance entre la oferta nacional más las importaciones versus la demanda de cal viva para la minería se muestra en la siguiente figura:

Fig. 6: Estimación de Oferta vs Demanda de Cal en la Minería 2022-2031 (miles de ton)



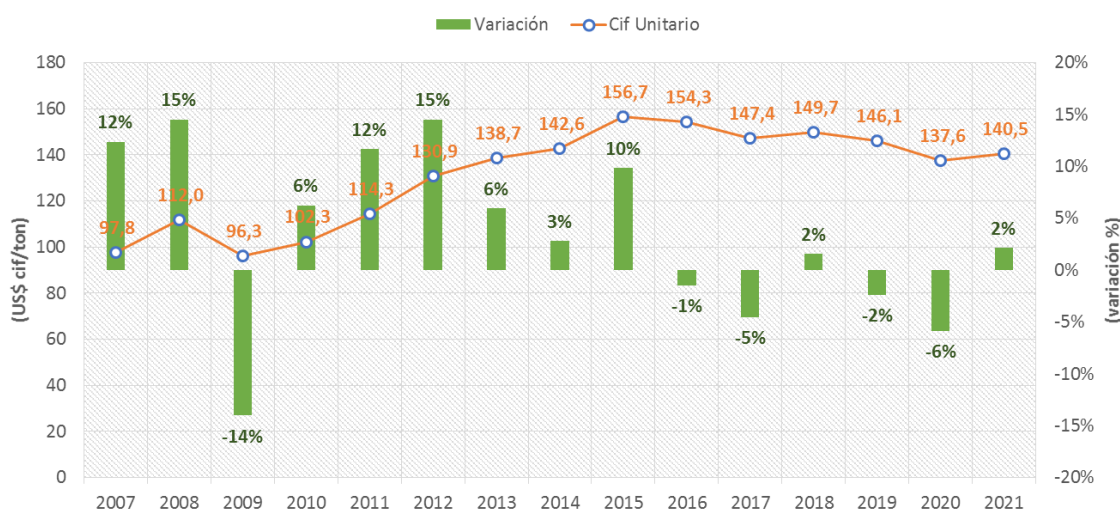
Fuente: Elaboración propia

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.

Cabe señalar que el modelo de estimación de la oferta privilegia la producción local, ya que asume la entrada en operación de aquellas operaciones que actualmente están paralizadas. Producto de lo anterior las importaciones podrían estar subvaloradas.

Precio del Óxido de Calcio

En el periodo 2007-2021, el valor CIF unitario de las importaciones de Óxido de Calcio creció a una tasa anual promedio de 2,6%.

Fig. 7: Valor CIF unitario (US\$/ton) de Óxido de Calcio 2007-2021

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

En el año 2015 el valor CIF unitario promedio alcanzó su máximo valor (156,7 US\$/ton). De ahí en adelante, el precio ha disminuido y en el 2021 el promedio CIF se ubicó 16,1 US\$/ton por debajo del máximo histórico.

El valor CIF del año 2021 presentó una leve recuperación en comparación al año precedente.

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)⁷.

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:

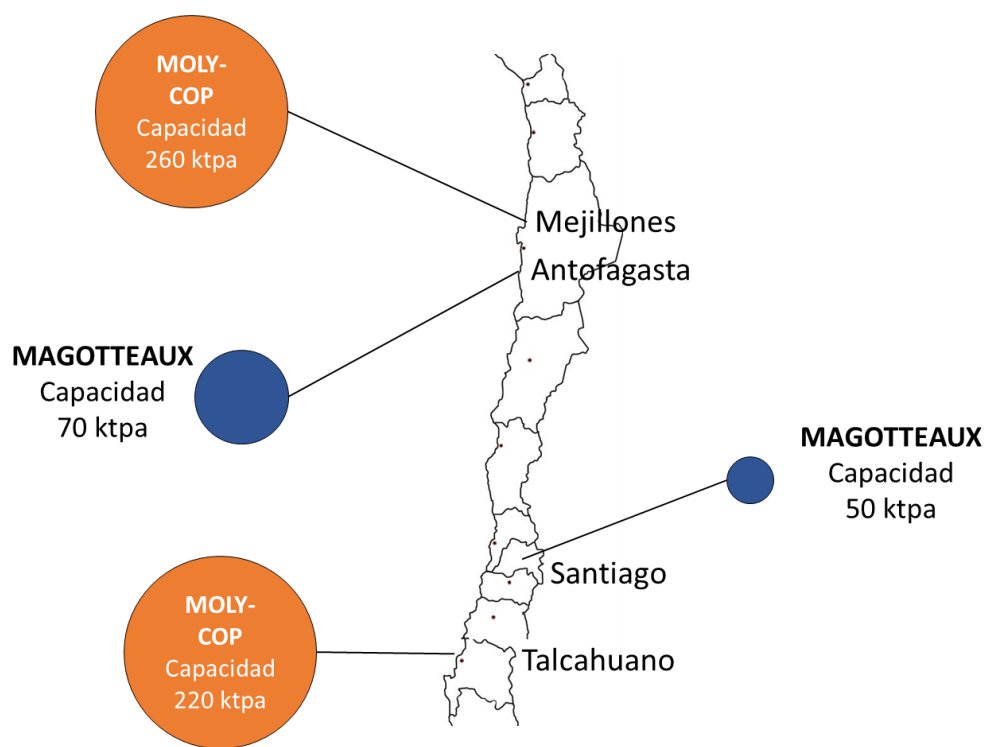
Moly-Cop Chile S.A. (100% American Industrial Partners⁸): Empresa que fabrica y distribuye bolas de acero para molienda que se utilizan en industrias mineras de cobre, oro y hierro. Fundada en 1959, las plantas que la empresa posee en Talcahuano y Mejillones tienen una capacidad nominal de bolas de molienda de 480.000 toneladas.

⁷ Aclaración solicitada por una de las empresas que produce bolas de molienda en Chile.

⁸ A la fecha de publicación de este reporte, no se tuvo información oficial respecto al estado de avance del proceso de venta de Moly-Cop, por parte de American Industrial Partners, anunciado en el 2021.

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 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. 8: Capacidades plantas productoras de bolas de molienda en Chile



Fuente: Cochilco

La suma de las capacidades instaladas en Chile de las cuatro plantas productoras de bolas de acero se redujo a **600 ktpa**, debido a que la planta de Aceros Chile S.A., ubicada en la comuna de Puente Alto, dejó de operar en el 2021. Dicha planta productiva posee una capacidad de 48 ktpa y hasta la fecha de publicación de este reporte no se contaba con antecedentes sobre su destino.

Producto de lo anterior, las capacidades de Moly-Cop y Magotteaux representan el 80% y 20%, respectivamente⁹.

Según encuesta anual de Cochilco (2021), 8 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 2020.

Tabla 2: Proveedores de bolas de molienda, según encuesta Cochilco¹⁰

Subcategoría / 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	75%
Magotteaux Chile S.A.	2	28%
Compañía Electro Metalúrgica S.A.	4	20%
Changshu Feifan Metalwork Co. Ltda.	2	11%
Mathiesen S.A.C.	1	6%
Feifan Chile Spa	1	4%
Jiangyin Huazheng Metal Technology	1	3%
Msteck SPA	1	3%

Fuente: Cochilco

De los 8 principales 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.

Aumento de la capacidad instalada en Chile

- El 11 de enero del 2017 se calificó favorablemente (RCA 13/2017), el proyecto “Ampliación Planta de Mejillones”, cuyo titular es Moly-Cop y que aumentaría la capacidad de producción a 540.000 t/año. No se cuenta con información sobre la ejecución del proyecto de ampliación¹¹.

⁹ 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.

¹⁰ [Encuesta de participación de empresas proveedoras en las operaciones y proyectos mineros \(Gasto 2020\), Cochilco.](#)

¹¹ Según artículo 73 del Reglamento de SEIA: “La resolución que califique favorablemente un proyecto o actividad caducará cuando hubieren transcurrido más de cinco años sin que se haya iniciado la ejecución del proyecto o actividad autorizada, contados desde su notificación. Corresponderá a la Superintendencia constatar lo anterior y requerir al Servicio que declare dicha caducidad”.

Importaciones de bolas de molienda para la minería¹²

En términos de valor CIF, en el año 2007 se importaron US\$ 17 millones de bolas de acero y en el año 2021 US\$ 275 millones, es decir, un aumento de 1.560%. En ese contexto, en el año 2021 las importaciones totales de bolas para la minería aumentaron un 49% en relación al año anterior.

Tabla 3: Importaciones de Bolas de Molienda Forjadas y Fundidas para la minería (MMUS\$)

Año	Bolas Forjadas	Bolas Fundidas	Total	Var año anterior (%)
2007	2,7	13,9	17	
2008	2,9	10,8	14	-17%
2009	16,7	17,6	34	150%
2010	55,2	13,4	69	100%
2011	57,1	6,1	63	-8%
2012	52,9	16,4	69	10%
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%
2021	266,9	8,3	275	49%

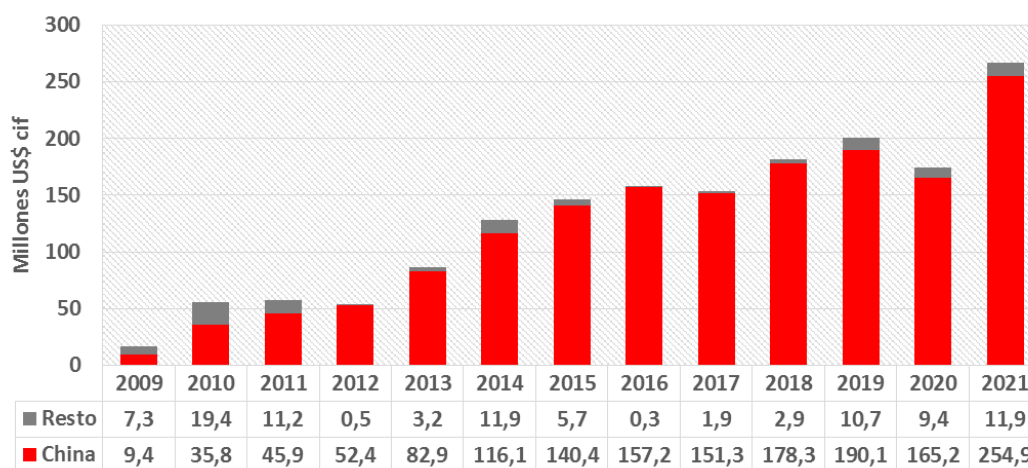
Fuente: Cochilco en base a información de Ecomex (Thomson Reuters)

En los últimos 5 años, las importaciones de bolas forjadas representaron el 96% del total de bolas importadas para la minería (fundidas y forjadas).

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 96% en el 2021. De igual modo, en el último año el valor de las importaciones de China alcanzaron los US\$254,9 millones, es decir, un aumento sustancial de 54% respecto del 2020.

¹² 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.

Fig. 9: Importaciones de bolas de molienda forjadas de China y el Mundo

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

Las bolas de molienda de origen peruano registraron importaciones por US\$ 11,89 millones en el 2021 (aumentó del 30% respecto del año anterior). Sin embargo, dicho montos son menores comparados con las importaciones provenientes de China.

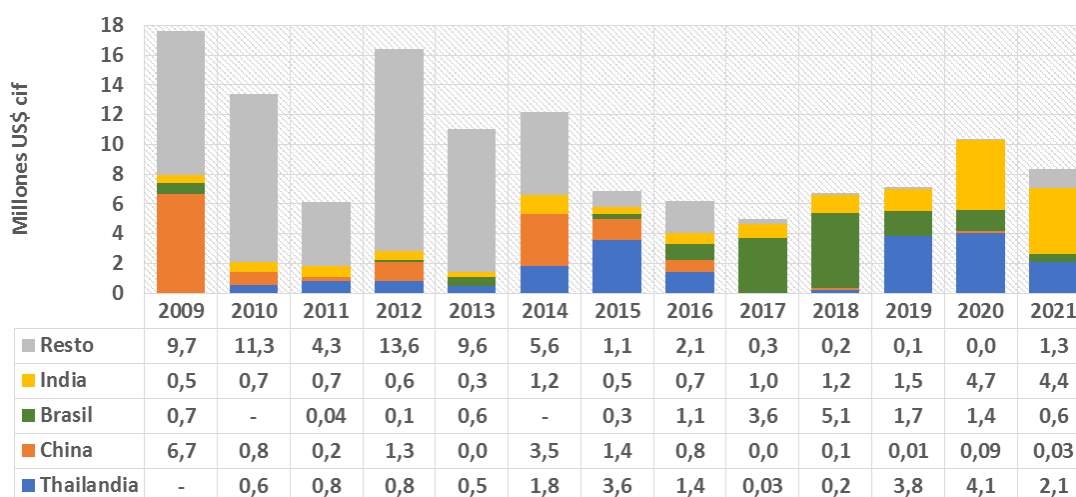
Por otro lado, el repunte en las importaciones revirtió la caída del año 2020, que estuvo influenciada por los efectos de la pandemia del Covid 19.

Desde el punto de vista del importador, en los últimos dos años (2020 -2021), la empresa Elecmetal importó US\$ 237 millones seguido por Codelco con US\$ 34 millones, representando un 54% y 8% del total de las importaciones de ese periodo, respectivamente. Sin embargo, un número indeterminado de empresas - que no revela su nombre y RUT - importó una cifra no menor de US\$ 156 millones en el mismo periodo, equivalentes al 35% del valor total. El 87% de dichas importaciones son de origen chino y el resto corresponde a bolas de origen peruano.

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 (3% del total de importaciones 2021).

En el 2021, los principales países de origen de las bolas de molienda fundidas fueron India y Tailandia.

Fig. 10: Importaciones de bolas de molienda fundidas

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

En los últimos dos años Magotteaux (Proacer y Magotteaux Andino), importó US\$ 8 millones de bolas de molienda fundidas, representando el 44% del valor total de dicho periodo.

Por otro lado, un grupo indeterminado de empresas -que no revela nombre y RUT- importó US\$ 8,7 millones en el mismo periodo, representando el 46% del total. Sin embargo, el 93% de dicho grupo corresponde a bolas marca Vega Industries y el 6% a bolas marca Magotteaux.

Exportaciones de bolas de molienda

En el periodo 2018-2021 las exportaciones de bolas de molienda fundidas y forjadas totalizaron US\$ 412,2 millones.

Tabla 4: Exportaciones de bolas (US\$ millones)

Tipo	Destino	2018	2019	2020	2021
Fundidas	Brasil	29,1	24,7	12,3	21,6
	Resto	1,4	1,0	1,5	1,3
	Sub total	30,5	25,8	13,8	22,9
Forjadas	Brasil	31,2	40,4	30,4	51,9
	Perú	25,7	12,7	5,0	10,2
	Resto	26,7	34,5	25,7	24,6
	Sub total	83,6	87,7	61,1	86,7
Total exportados		114,2	113,4	74,9	109,7

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

En el año 2021 las exportaciones de bolas de molienda forjadas casi cuadruplicaron en valor a las bolas fundidas. Brasil es el principal destino para

ambos tipos de bolas. Moly-Cop es el principal exportador de bolas de molienda forjadas y Proacer (Magotteaux) el principal exportador de bolas de molienda fundidas.

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

No hay antecedentes relativos a investigaciones en curso iniciadas en el año 2021, ni tampoco medidas vigentes relacionadas con la aplicación de derechos antidumping.

Denuncia por eventual dumping de CAP Acero

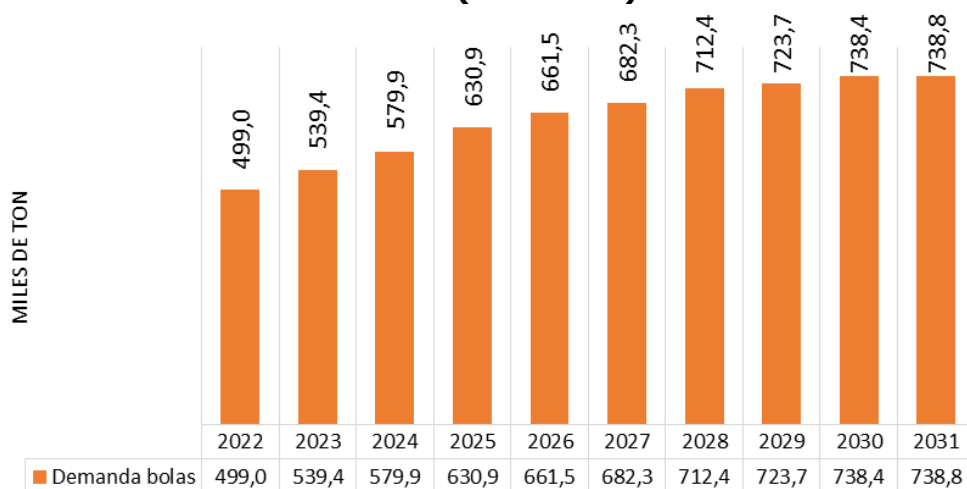
- Según consta en el acta del 4 de septiembre de 2020, la CNDP resolvió iniciar una investigación por eventual dumping en los precios de importación de barras de acero para la fabricación de bolas convencionales para molienda de diámetro inferior a 4 pulgadas, originarias de la República Popular China, clasificadas en el código arancelario 7228.3000, del Sistema Armonizado Chileno.

Posteriormente CAP Acero presentó ante la CNDP un desistimiento de la solicitud de investigación por dumping. Finalmente, en la sesión del 25 de mayo del 2021, la CNDP resolvió poner término anticipado a la investigación.

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).

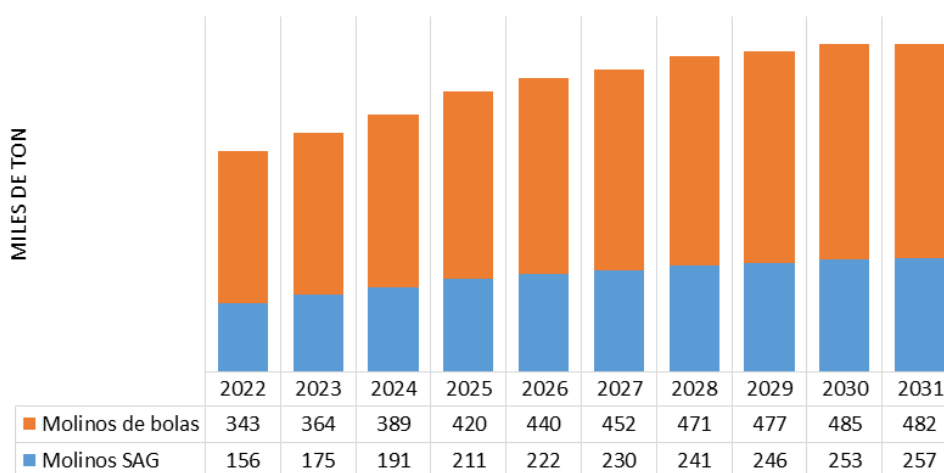
Al igual que en los reportes precedentes se utilizó una tasa de consumo unitario de bolas de acero de **700 gr/ton de mineral**, con lo cual se obtiene una estimación de la demanda global de bolas de molienda en la industria, basado en las últimas proyecciones de Cochilco de la cartera de proyectos mineros al año 2031 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. 11: Demanda estimada de Bolas de Molienda 2022-2031 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 2022-2031 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. 12: Demanda Bolas Molinos SAG v/s Molinos de Bolas 2022-2031

Fuente: Cochilco

La demanda anual de bolas para molinos SAG aumentaría desde los 156 mil ton. en el año 2022 a 257 mil ton. en el 2031, es decir, un crecimiento promedio anual de 5,7%. Por otro lado, para el mismo periodo la demanda de bolas para

“molinos de bolas” aumentarían de 343 mil ton. a 482 mil ton anuales, es decir, un crecimiento anual promedio de 3,9%.

Oferta estimada de bolas de molienda

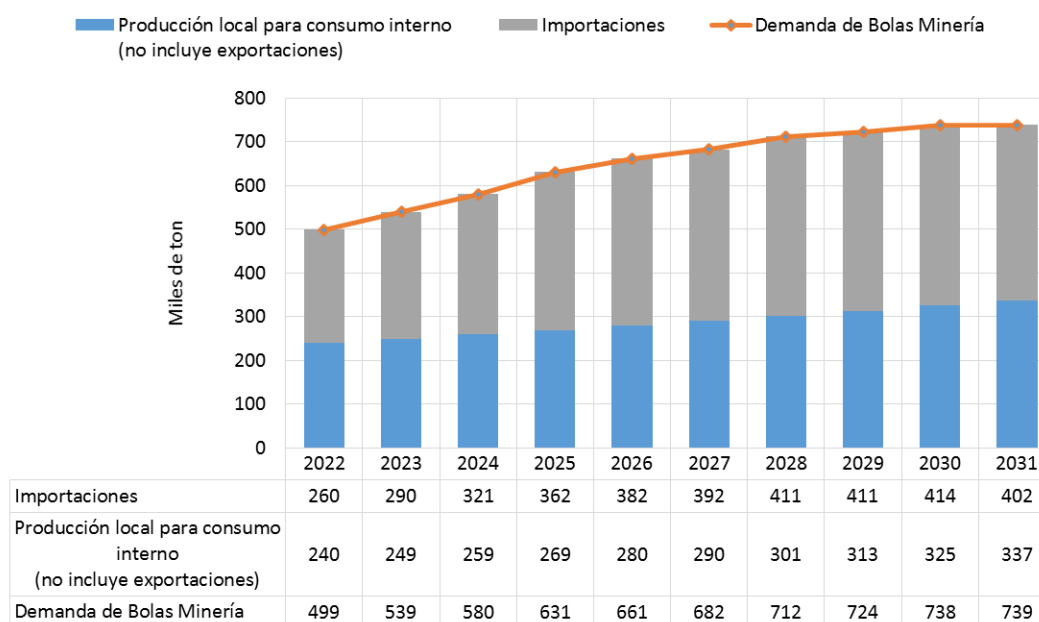
Para estimar la oferta nacional de bolas de acero se tomaron en consideración los siguientes antecedentes y supuestos:

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 Tiltil 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 – 2021 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. 13: Balance de oferta y demanda de bolas de molienda en el mercado local



Fuente: Cochilco

La capacidad de producción instalada en el país y los volúmenes de bolas importados satisfacen la demanda de la minería.

Cabe señalar que la estimación de producción local no considera las variaciones de stock.

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.

Valor CIF de las bolas de molienda importadas

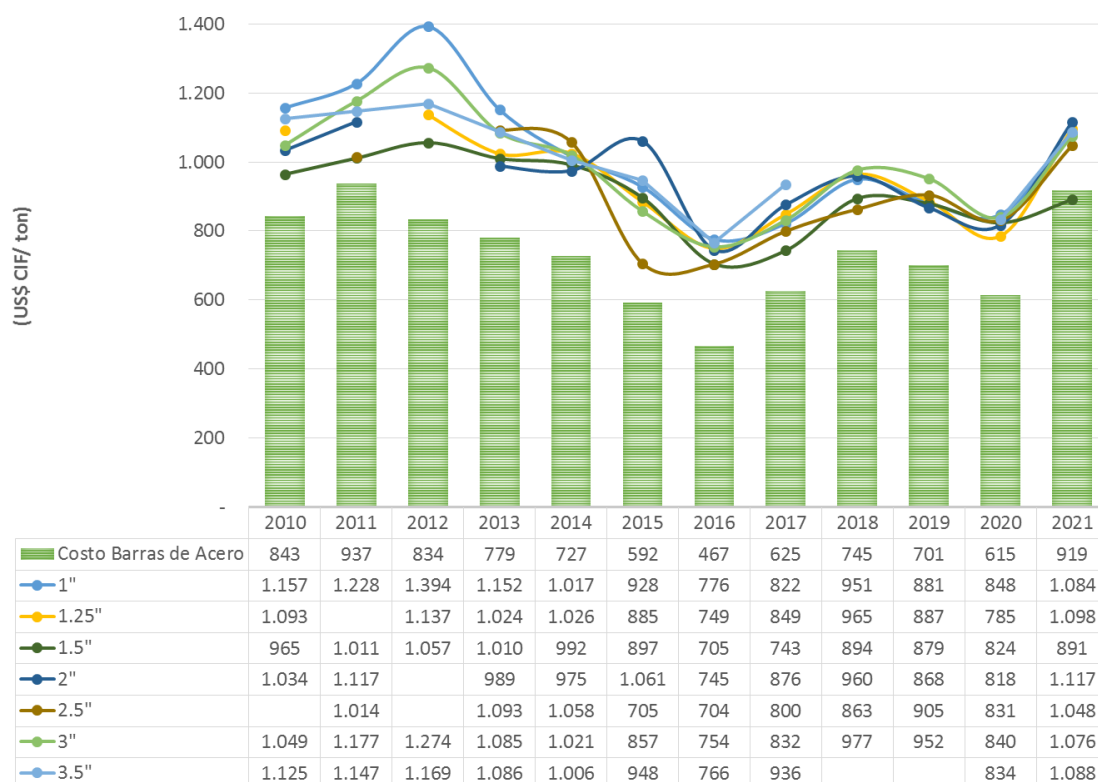
En relación a la evolución del valor CIF, se toma como referencia las importaciones de las bolas de molienda forjadas y que en términos agregados representó el 97% del valor total importado en el 2021 (US\$ 267 millones).

En el año 2020 y producto de la pandemia del Covid 19, el consumo mundial de acero se redujo drásticamente. De igual manera la industria siderúrgica también se vio forzada a reducir su oferta en forma ostensible. En términos netos, el precio internacional del acero disminuyó.

En el año 2021 la situación cambió, ya que la recuperación de la actividad económica provocó un aumento de la demanda de acero, pero por otro lado, se encontró con una escasez de materias primas y con altos requerimientos por parte de China. Este escenario generó un aumento de los precios del acero a nivel mundial.

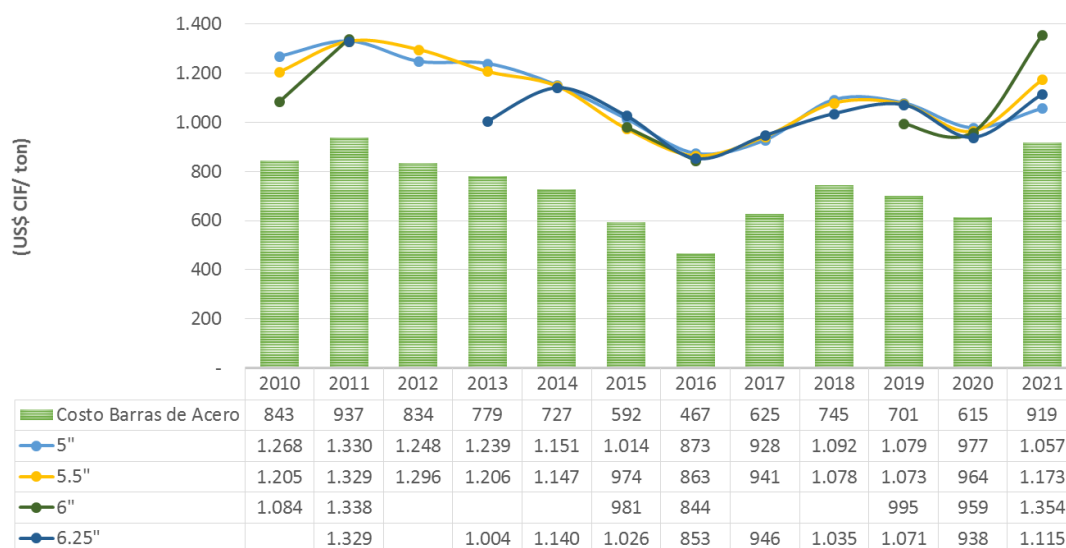
En la figura que se presenta a continuación, los valores CIF unitarios se comparan con el valor CIF de las barras de acero importadas para la manufactura de las bolas¹³. Por otro lado, la gráfica separa la evolución de los valores CIF de las bolas importadas de diámetro menor y mayor a 4", debido a que son utilizadas en diferentes tipos de molinos (molinos de bolas v/s molinos SAG).

¹³ Código arancelario 72283000.

Fig. 14: 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.

Fig. 15: 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 2021 se produjo un repunte del valor CIF de las bolas de molienda, recuperándose del impacto provocado por la pandemia en el año 2020.

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 catálogos¹⁴:

Tabla 5: 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 (*)

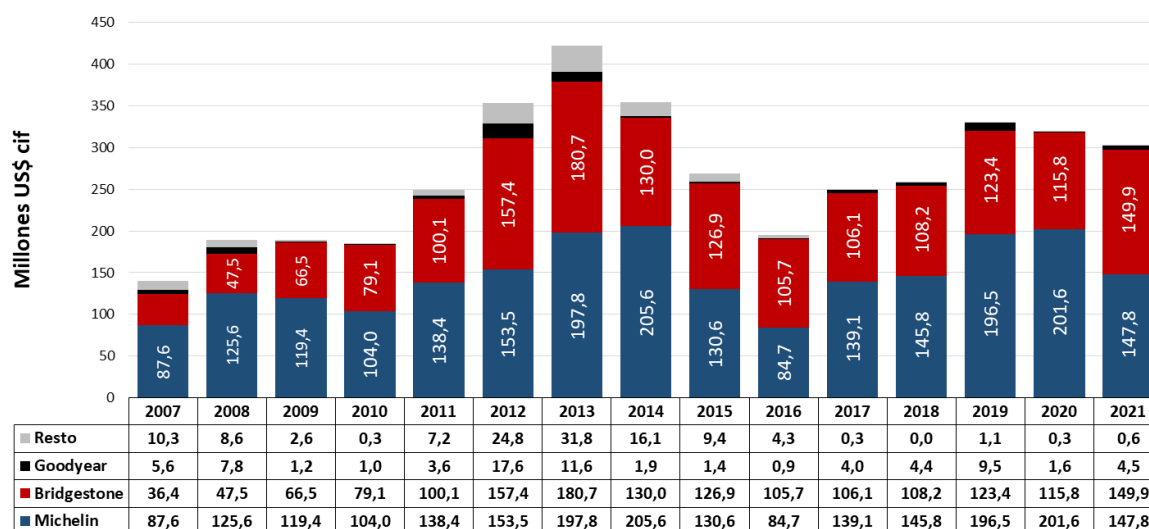
Fuente: Elaboración propia

¹⁴ 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 volúmenes importados (millones de US\$ CIF) por marca y para los tamaños analizados, es el siguiente:

Fig. 16: Importaciones de neumáticos OTR por marca 2007-2021



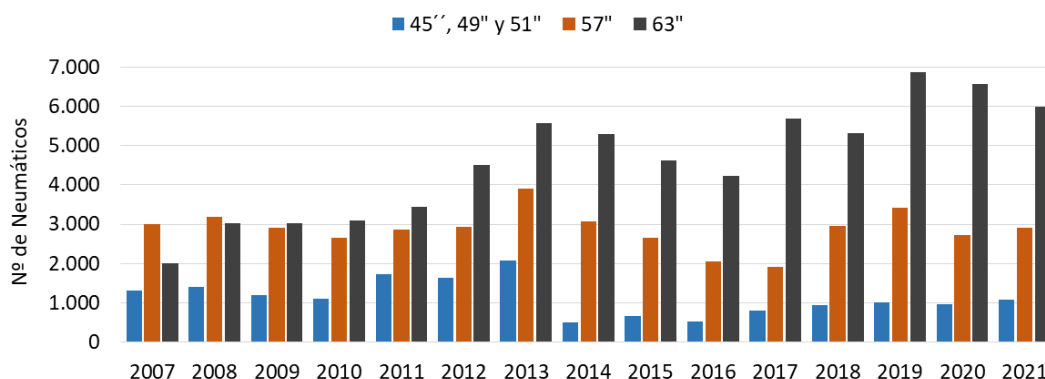
Fuente: Cochilco en base a información de Ecomex (Thomson Reuters)

Cabe señalar que los neumáticos Firestone son una marca secundaria de Bridgestone. Por lo tanto, en el presente reporte se incluyeron a los neumáticos Firestone como parte de las estadísticas de Bridgestone. Por lo tanto, la participación de Bridgestone presenta un aumento en relación a los reportes anteriores.

En el periodo 2007-2021 se registraron importaciones por un total de US\$ 4.006 millones, alcanzando un *peak* de US\$ 422 millones en el año 2013. Michelin y Bridgestone lideran las importaciones con una participación de 54% y 41%, respectivamente.

En el año 2021 las importaciones de neumáticos OTR alcanzaron los US\$ 303 millones, es decir, una disminución de 5% respecto al año anterior.

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

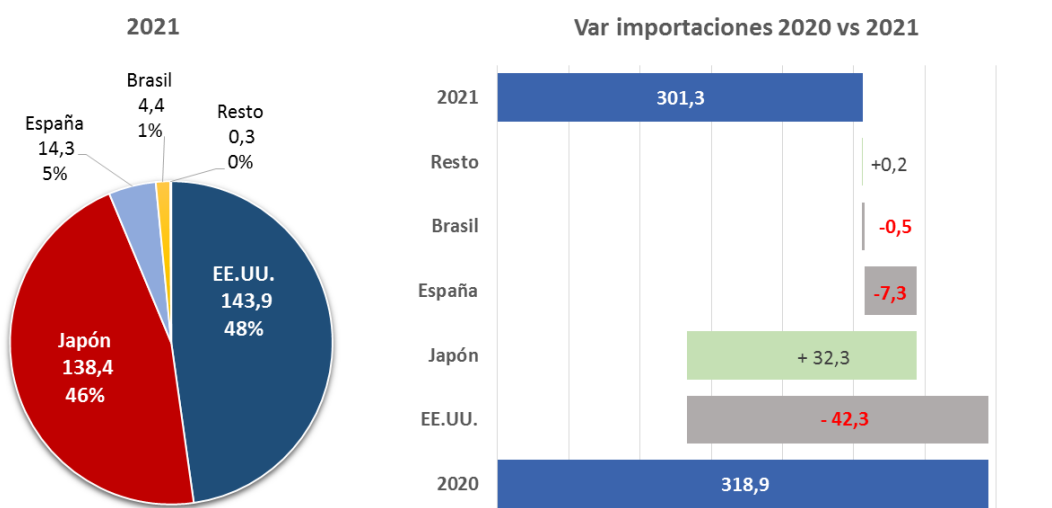
Fig. 17: N° de neumáticos OTR importados según dimensión

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

Las importaciones de los neumáticos aro 63" rozaron las 6.000 unidades en el año 2021, continuando con la disminución reportada en el 2020. Por otro lado, los neumáticos aro 57" registraron un aumento del 7%, alcanzando las 2.900 unidades.

En el 2021, los neumáticos importados marca Michelin alcanzaron las 4.606 unidades y Bridgestone las 5.078 unidades, representando el 46% y 51% del total de unidades importadas por los dos principales fabricantes, respectivamente.

Los neumáticos provenientes de Estados Unidos y Japón representan el 94% de la cantidad total importada en el año 2021.

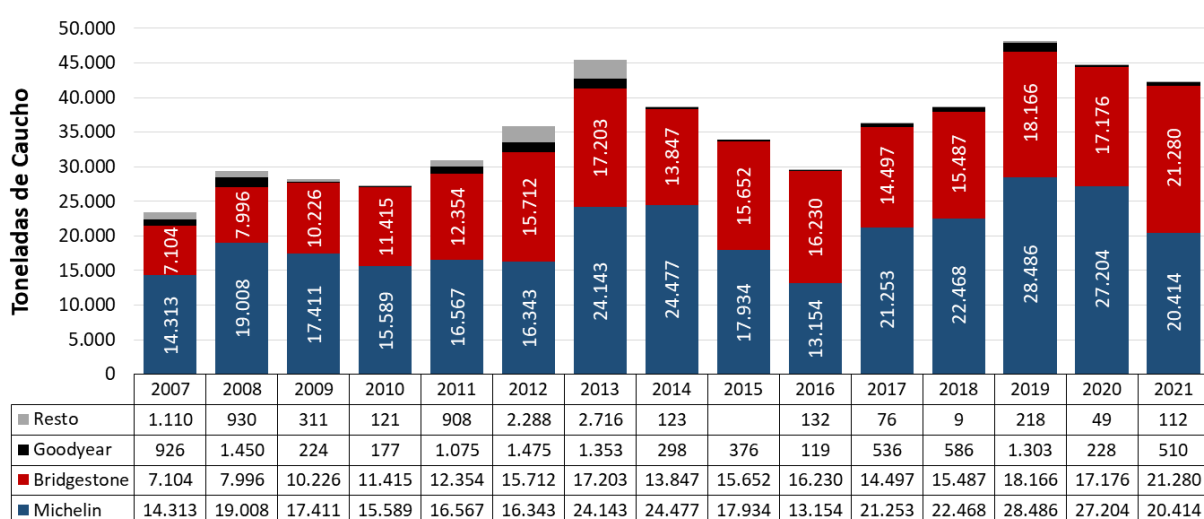
Fig. 18: Importaciones según país de origen (millones CIF;%)

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

El valor de las importaciones de neumáticos provenientes de EE.UU. y España registraron una caída conjunta de US\$ 50 millones el último año, lo cual fue compensada parcialmente por el aumento de las importaciones de neumáticos provenientes de Japón.

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 promedio¹⁵ de los distintos modelos analizados. Los resultados son:

Fig. 19: Toneladas de caucho equivalente importadas 2007-2021



Fuente: Cochilco

En el periodo 2007 - 2021 se importaron 533 mil toneladas de caucho de los neumáticos analizados y en los últimos 5 años el 39% de dicho total.

Los volúmenes importados cobran importancia 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 elementos al país.

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

¹⁵ Estimado a partir de información de proveedores de neumáticos.

disminuir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de valoración. La ley obliga a los productores de determinados productos, 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.

En relación con lo anterior, el 20 de enero del 2020 se publicó en el Diario Oficial el reglamento que “Establece metas de recolección y valorización y otras obligaciones asociadas de neumáticos”.

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 6: 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

Otro aspecto a tener en consideración es que las metas de recolección de neumáticos Categoría B se entenderán cumplidas en el momento de su valorización.

Para abordar el desafío del reciclaje de neumáticos, algunas compañías mineras y proveedores del sector exhiben avances al respecto. Algunos casos que ejemplifican lo anterior son:

Anglo American Chile: Próxima a adjudicar una licitación por el reciclado de más de 1.000 NFU (neumáticos fuera de uso)¹⁶.

¹⁶ <https://chile.angloamerican.com/innovacion.aspx>

Codelco: A fines del 2021, Codelco Andina inicio un programa de reciclaje de neumáticos mineros con Morgan Empresas.

Collahuasi: A comienzos del año 2021 se informó que Collahuasi daría inicio, en el segundo semestre de ese año, un proceso de marcha blanca para reciclar neumáticos en plantas de terceros ubicados en la macrozona norte del país.

Los Pelambres: En el 2021 formó una alianza con Kal Tire para el reciclaje y reutilización de neumáticos de camiones de gran minería¹⁷.

En relación a la instalación de plantas de reciclaje para NFU de grandes dimensiones se tiene:

Planta de Reciclaje de Kal Tire: La planta se encuentra operativa y se ubica en la comuna de Antofagasta, Sector Industrial La Negra. La instalación tiene una capacidad para reciclar 20 toneladas diarias de neumáticos o 6.500 toneladas al año¹⁸. Sin embargo, al 2025 ampliaría su capacidad a 21.000 toneladas/año.

Proyecto Planta de Reciclaje de Michelin: Con una inversión de US\$30 millones, la planta tendrá una capacidad de reciclaje de 30.000 toneladas al año, comenzaría a operar en el año 2023 y se localizaría en la comuna de Mejillones. A la fecha de publicación de este reporte no se contó con más antecedentes respecto del estado de avance del proyecto.

Proyecto Planta de valorización de neumáticos fuera de uso: El titular es Inversiones Medioambientales Limitada, con una inversión de US\$ 14 millones y capacidad máxima de procesamiento de 11.600 toneladas al año. Se localizaría en la comuna de Antofagasta. El proyecto fue presentado el 21 de octubre del 2021 ante el SEA y a la fecha de publicación de este reporte se encontraba en calificación.

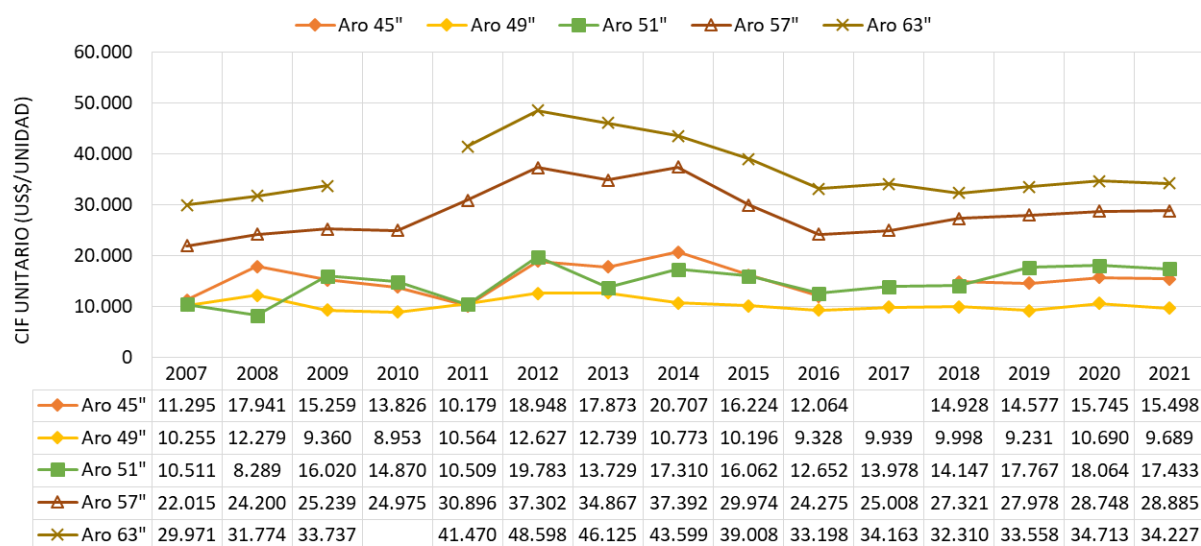
¹⁷ <https://web.pelambres.cl/comunicaciones/noticias/2021/reciclaje-neumaticos-mlp/>

¹⁸ <https://www.canadianminingjournal.com/featured-article/what-to-do-with-mountains-of-spent-mining-tires/>

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. 20: Valor CIF unitario neumáticos



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

En el año el 2021 disminuyeron los valores CIF promedio de casi todos los neumáticos analizados. Solo los neumáticos aro 57" incrementaron marginalmente su valor.

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 métricas¹⁹. En dicho segmento, Caterpillar y Komatsu continúan posicionadas como las marcas con mayor presencia en la gran minería en Chile.

En esta versión hemos incorporado en el análisis los equipos del fabricante Belaz.

Tabla 7: 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.

Cabe señalar que el análisis sólo considera la importación de camiones nuevos.

En el año 2021 hubo un repunte de las importaciones de los camiones analizados, alcanzando las 94 unidades. Es más, en los últimos dos años ingresaron al país 147 unidades de los modelos considerados.

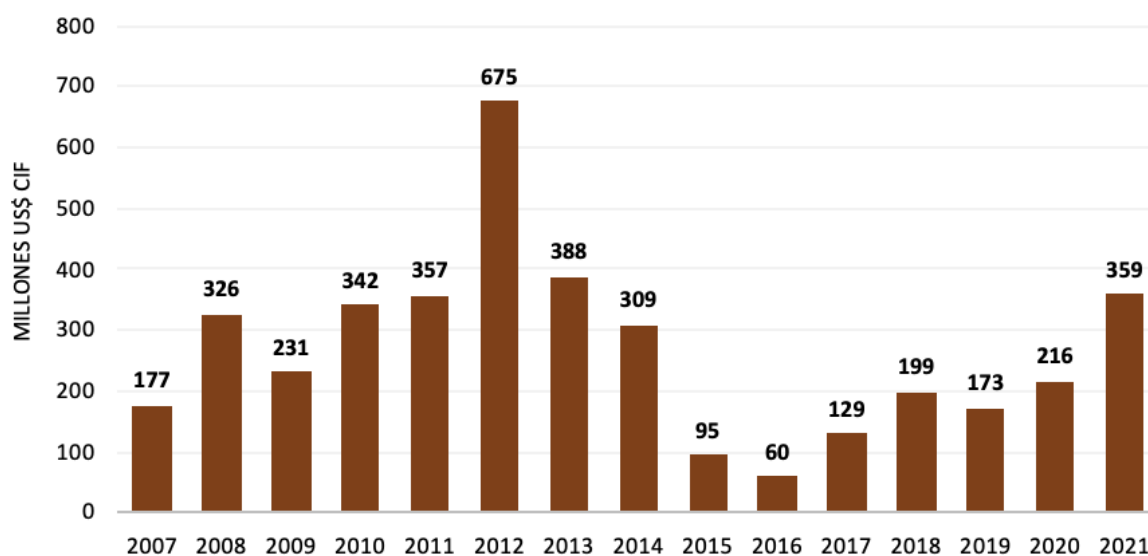
¹⁹ Códigos arancelarios: 87041090; 87042321.

Marca /Modelo	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Cat 797	13	37	28	28	23	11	8	7		3	1	3			13
Cat 798														2	
Caterpillar	21	63	30	47	62	71	48	9	5	3	3	42	29	20	17
Kom 830E	8	13	5	11	20	20	23	2			4	11	2		15
Kom 930E	37	34	31	46	27	85	46	48	14	12	28	3	11	8	30
Kom 960E		2	3			16		20	5						
Kom 980E											2	7	9	25	25
Komatsu	45	49	39	57	47	121	69	70	19	12	34	21	22	33	70
7531															7
Belaz															7

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

La valorización de las importaciones en términos de millones de US\$ CIF, para la muestra de modelos de camiones analizados, es la siguiente:

Fig. 22: Valor importaciones de camiones mineros nuevos (capacidad > 200 tm)



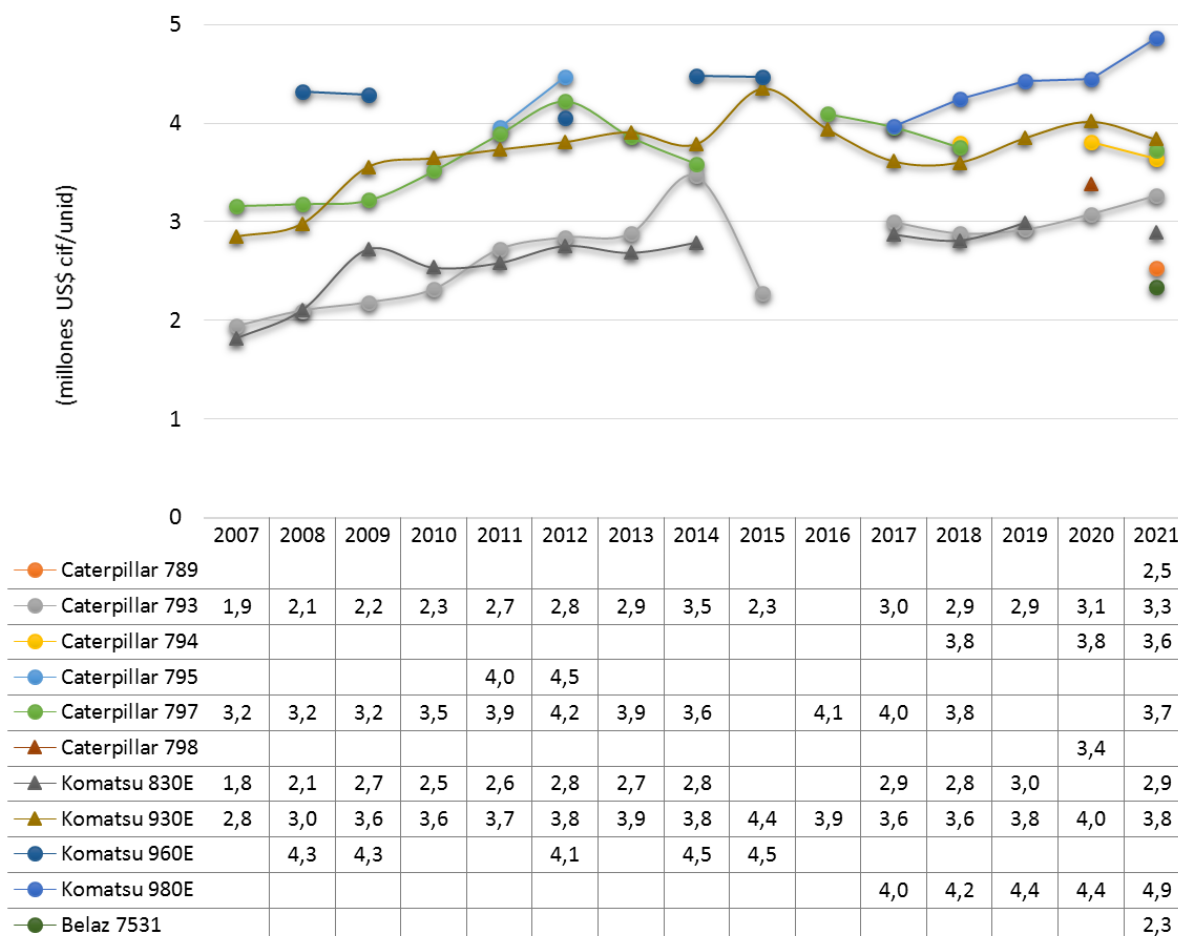
Fuente: Cochilco en base a información de Ecomex (Thomson Reuters)

En los últimos cinco años las importaciones de camiones sumaron los US\$ 1.076 millones CIF y en el último año el 33% de dicho valor²⁰.

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. 23: Valor CIF promedios camiones 2007 – 2021 (Millones US\$/unidad)



Fuente: Thomson Reuters (2021) en base a información de Aduanas

En el año 2021 hay un comportamiento dispar en la evolución de los valores CIF en relación a lo observado a partir del año 2018. Algunos modelos

²⁰ Si bien en este reporte sólo se analizan las importaciones de camiones nuevos, hay que tener presente que en el año 2021 se importaron tan solo 3 unidades de camiones usados con un antigüedad promedio de 2,3 años. Dicha situación contrasta con lo sucedido en el año 2020 cuando se importaron 12 unidades de camiones usados (de la muestra analizada), con una antigüedad promedio de 9,2 años.

incrementaron sus valores (modelos 980E y 793) y otros los disminuyeron (modelos 794 y 930E).

Si bien hay 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. Palas de carguío

En las operaciones de la Gran Minería del Cobre a cielo abierto, las palas de cable y las hidráulicas son los equipos de carguío más utilizados.

Las palas de carguío son equipos de gran envergadura, que alcanzan elevadas producciones, con costos unitarios bajos y una alta disponibilidad mecánica. Entre otros, la diferencia entre la palas cable y las hidráulicas radica en que las primeras poseen mayor capacidad de carguío y las segundas mayor movilidad y selectividad.

El análisis de la importación de palas se centra en los modelos más utilizados por las empresas de la Gran Minería del Cobre en Chile²¹, con carga útil del balde superior a las 45 toneladas. A continuación se detallan los modelos de palas analizadas:

Tabla 9: Palas de Carguío de Cable - Gran Minería del Cobre

Marca	Serie	Tipo	Modelo	Capacidades (yd3)	Carga útil del balde (tm)	Matches Tipo de Camiones (tm)
Caterpillar	7495	Cable	7495HD Rope Crowd	40 a 80	81	227 a 363
			7495 Rope Crowd	40 a 82	109	313 a 363
			7495 Hydracrowd	40 a 82	109	313 a 363
			7495 HF Rope Crowd	40 a 82	109	313 a 363
			7495 HF Hydracrowd	40 a 82	109	313 a 363
P&H	4800	Cable	P&H 4800 XPC (*)	86 a 92	122,7	363
P&H	4100	Cable	P&H 4100XPC	69 a 82	108,9	218 a 363
			P&H 4100XPC AC-90	54 a 64	73 a 82	218 a 363
			P&H 4100 DC	60	81,6	172 a 363
P&H	2800	Cable	P&H 2800XPC	35 a 44	59	172 a 240
P&H	2650CX	Cable e Hidráulica	2650CX (*)	40,7	59	142 a 180

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

(*) Los modelos P&H 4800 y 2650CX si bien son parte de la oferta de P&H, NO tienen presencia en el mercado nacional.

²¹ Códigos arancelarios: 84295210; 84295290; 84295990

De la tabla anterior se desprende que hay dos marcas que continúan dominando el mercado de las palas de carguío de cable: Caterpillar y P&H. Cabe señalar P&H es una marca de Komatsu.

Tabla 10: Palas de Carguío Hidráulicas - Gran Minería del Cobre

Marca	Serie	Tipo	Modelo	Capacidades (yd3)	Carga útil del balde (tm)	Matches Tipo de Camiones (tm)
Caterpillar	CAT serie 60	Hidráulica	6050	23,5 a 36,6	46	136 a 363
			6060	27,5 a 44,5	61,2	177 a 363
Komatsu	PC 8000	Hidráulica	PC8000-6	55	76	218 a 363 (*)
Komatsu	PC 7000	Hidráulica	PC7000-11	47	64,8	180 a 290
Komatsu	PC 5500	Hidráulica	PC5500-6	38	52	136 a 290 (*)
Hitachi		Hidráulica	EX5600-6	38 -44,5	56	180 a 300 (**)

Fuente: Cochilco en base a catálogos e información de empresas proveedoras.

(*) Se transformó de tonelada corta a métrica.

(**) Match con camiones Hitachi modelos EH3500ACII - ACIII; EH4000ACII - ACIII; EH5000ACII - ACIII.

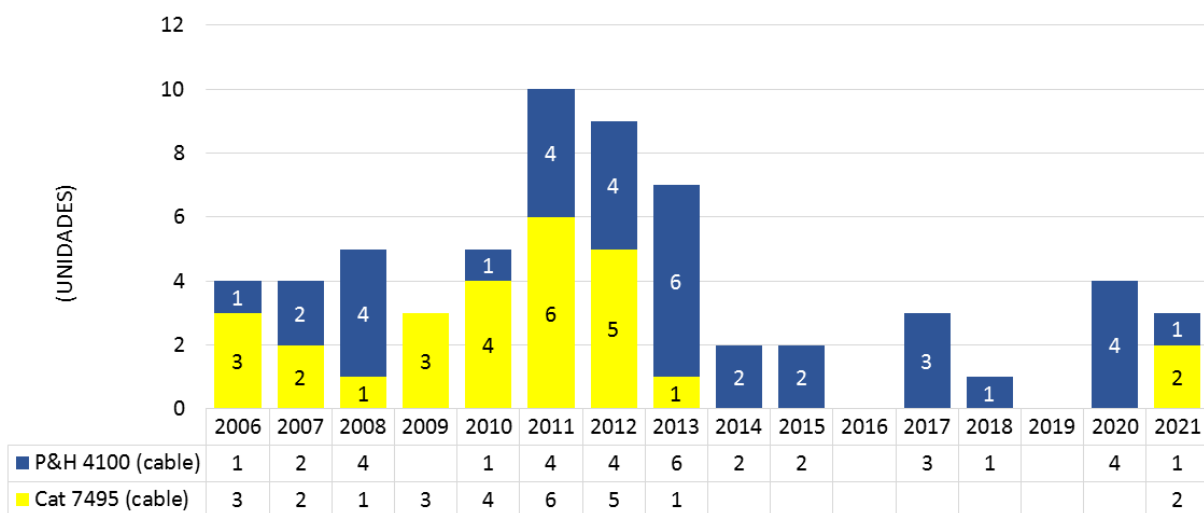
Las palas hidráulicas Komatsu y Caterpillar son las que se disputan el mercado. Sin embargo, existen equipos de carguío de otros fabricantes que también están presentes en la operaciones mineras en Chile²² ; tal es el caso de las palas Hitachi, modelo EX5600-6, que fueron incluidos en el presente reporte.

Cabe señalar que el 100% de los modelos de palas analizados son importados.

Las importaciones de palas de cable alcanzaron el peak en el año 2011. En el año 2021 ingresaron 2 equipos del modelo 7495 de Caterpillar y una pala modelo 4100 XPC AC de P&H²³. En términos globales, el último año ingresó una pala menos que en el 2020.

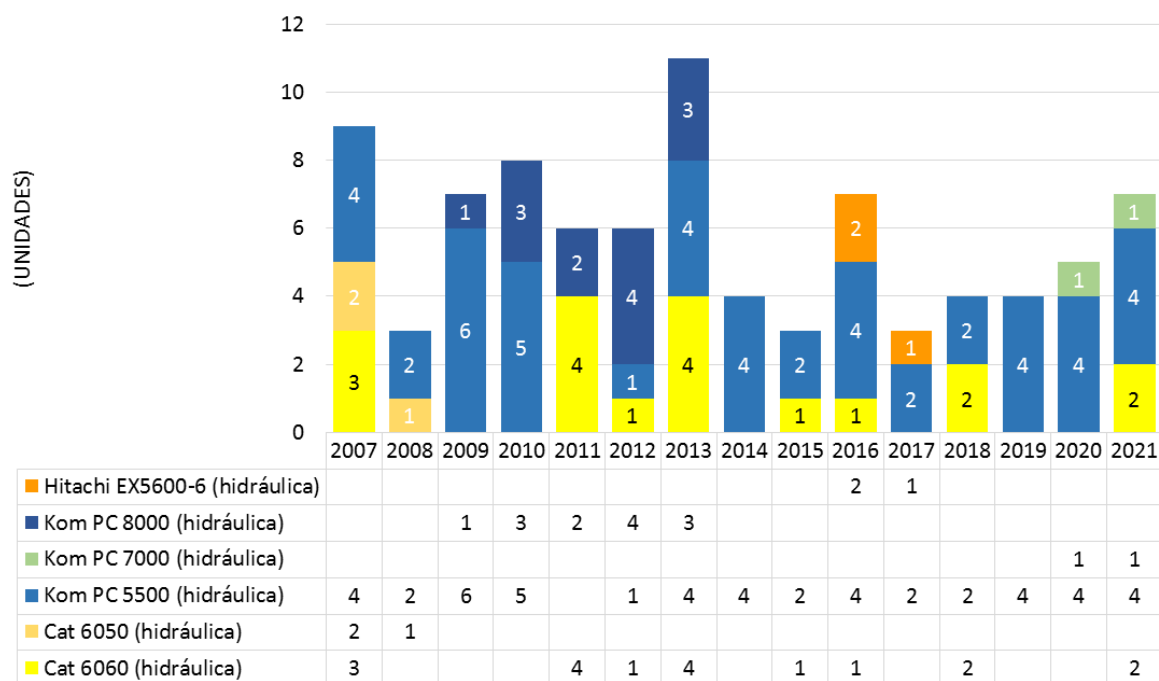
²² Si bien hay otros modelos de palas disponibles en el mercado y operativas en la minería nacional, no fueron incluidos en el reporte debido a las dificultades que presentan para ser identificados en los registros de importaciones.

²³ Para el año 2022, se contempla la entrega de 4 unidades más del modelo 4100XPC AC a sus clientes.

Fig. 24: Unidades importadas de palas de Cable 2007-2021

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

Por otro lado, las importaciones de palas hidráulicas alcanzaron el peak en el año 2013. En el año 2021 se importaron en total 7 equipos, es decir, 2 unidades más que en el año anterior.

Fig. 25: Unidades importadas de palas Hidráulicas 2007-2021

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

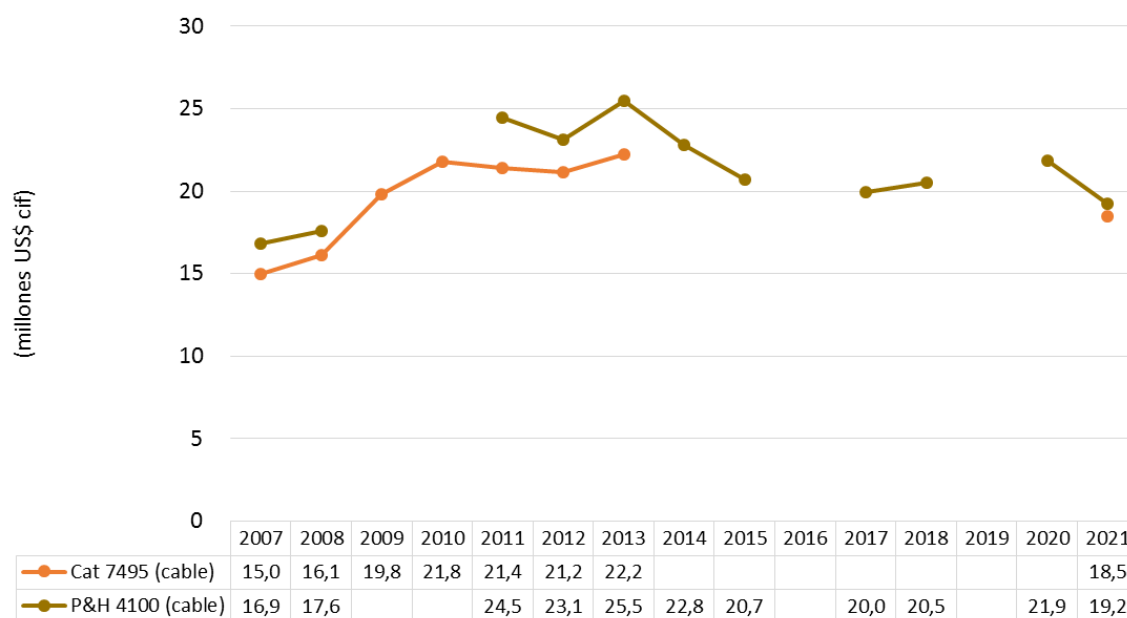
Salvo en el año 2011, el modelo de pala PC 5500 (hidráulica) continúa registrando importaciones durante todo el periodo de análisis.

En términos generales, hasta el año 2013 la importación de los equipos era realizada directamente por las propias empresas mineras y también por empresas comercializadoras /representantes de los modelos analizados. En cambio, en los últimos años también se han incorporado como importadores algunas empresas que prestan servicios a la minería como, por ejemplo, empresas de ingeniería y proyectos para luego ofrecerlas en arriendo a las operaciones mineras. Es más, en los últimos dos años sólo una operación minera gestionó directamente la importación de una pala (muestra analizada) del total de los 19 equipos ingresados al país.

Precio palas de carguío

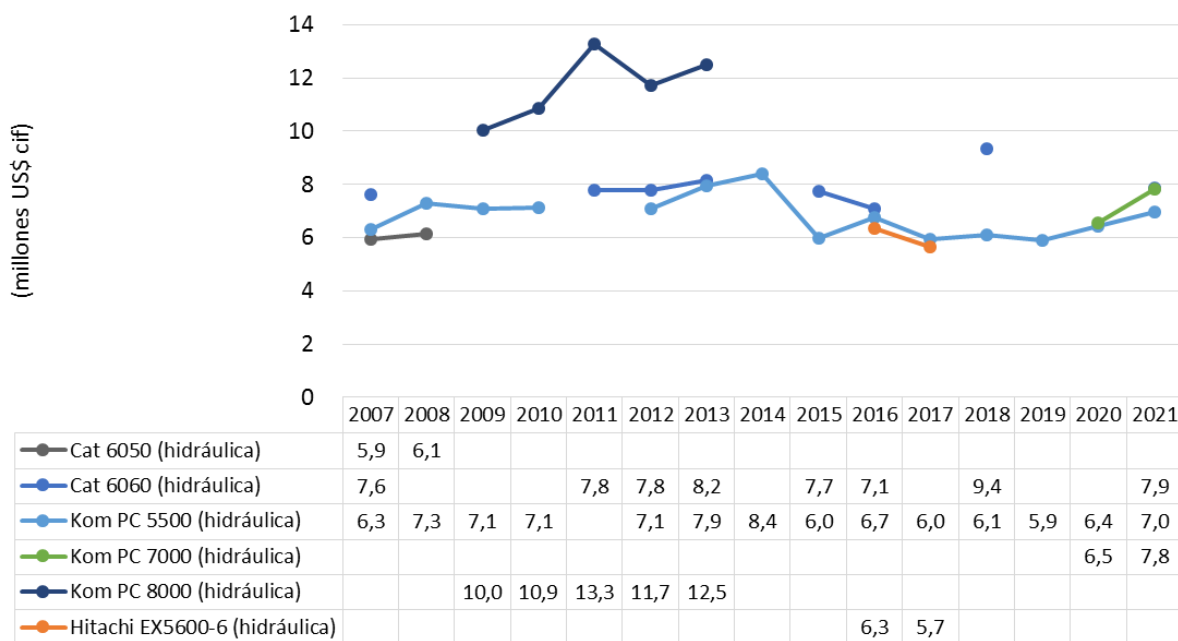
En la siguiente figura se presenta la evolución del valor CIF unitarios de los modelos de palas analizadas:

Fig. 26: Valor CIF unitario Palas de Cable 2007-2021



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

El periodo 2012-2014 marcó el *peak* de los precios altos. En el último año los valores CIF promedio de las palas de cable analizadas experimentaron una caída en relación a los años precedentes.

Fig. 27: Valor CIF unitario Palas de Hidráulicas 2007-2021

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

Hasta el año 2010 hubo un aumento de los precios CIF de los equipos importados.

A diferencia de las palas de cables, los equipos hidráulicos tuvieron un alza en sus valores CIF en el último año.

Hay que tener en consideración que las diferencias entre los valores CIF de los modelos son atribuibles a las características técnicas, los opcionales de fábrica, baldes de respaldo (incorporados en el precio total), acuerdos globales, entre otros.

7. Perforadoras

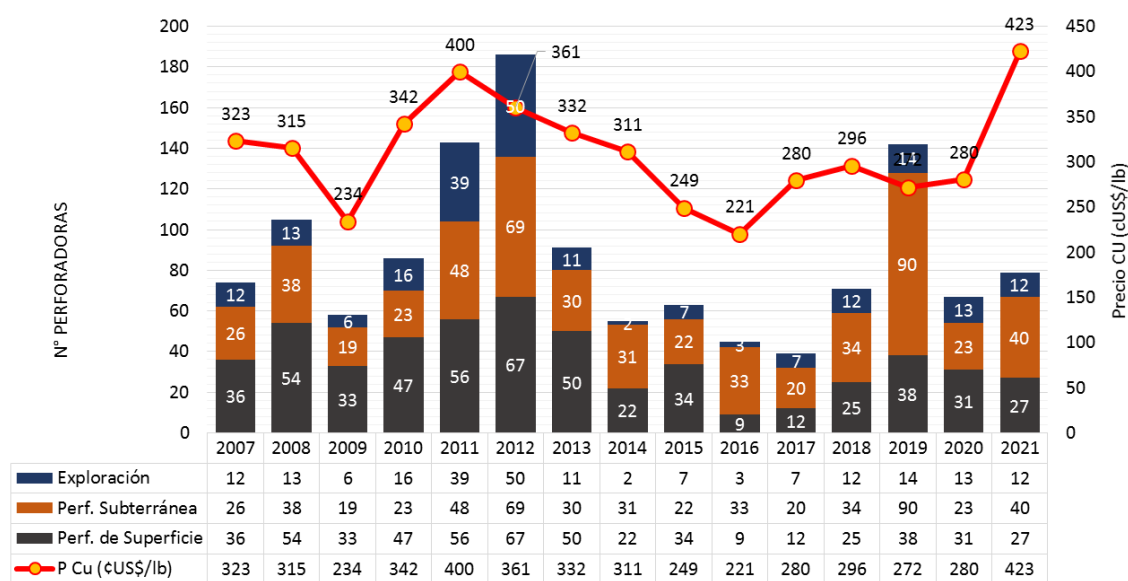
El presente capítulo analiza las importaciones de **una muestra de equipos** para perforación utilizados en las etapas de exploración y extracción en minas a cielo abierto y subterráneo.

Debido a la amplia variedad de equipos, sólo se abordará la evolución del mercado en cuanto a las importaciones, sin entrar en detalle en cuanto a los modelos y características técnicas de los dispositivos. En el Anexo de este reporte se presenta el listado de los modelos de equipos analizados según uso (exploración, perforación subterránea y superficie), empleados en la minería e importados en el periodo 2007-2021. Los modelos fueron identificados a partir de las glosas arancelarias de los registros de importaciones del Servicio Nacional de Aduanas.

Cabe señalar que el análisis considera a los equipos marca Bucyrus y Terex como equipos Caterpillar. Además, se excluyen del análisis los equipos usados.

La evolución de las unidades importadas de perforadoras²⁴, según uso, entre los años 2007 y 2021 fue la siguiente:

Fig. 28: Unidades de perforadoras importadas de la muestra, según uso (2007-2021)



Fuente: Cochilco

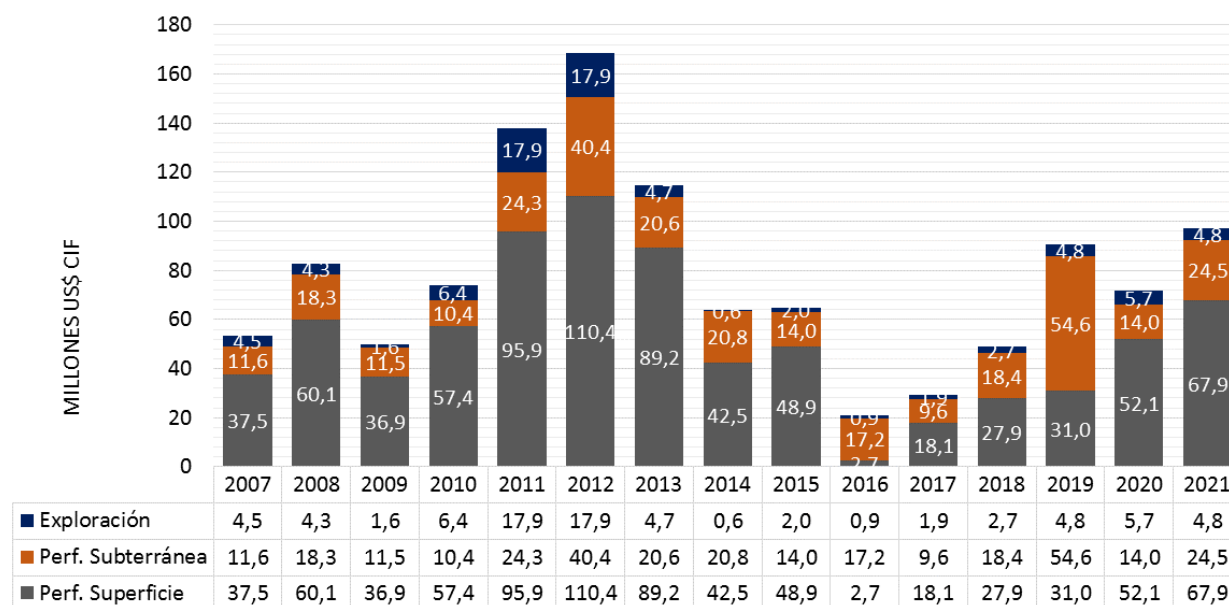
²⁴ Códigos arancelarios: 84303100, 84303900, 84304110, 84304190, 84304910, 84304990.

Se precisa que en cada categorización se han incluido modelos de perforadoras que no necesariamente son comparables y que posiblemente también sean utilizadas en otros sectores, aparte de la minería.

En el año 2021, las unidades importadas repuntaron en relación a lo observado el año anterior. Dicho aumento fue impulsado por un incremento de 74% en el número de equipos para perforación subterránea, lo cual contrarrestó la leve caída en las importaciones de equipos para exploración y perforación de superficie de la muestra.

En términos de U\$ millones CIF, entre los años 2007 y 2021 se importaron US\$1.169 millones en equipos de perforación (muestra de modelos analizados).

Fig. 29: Valor CIF importación de muestra perforadoras (2007-2021)

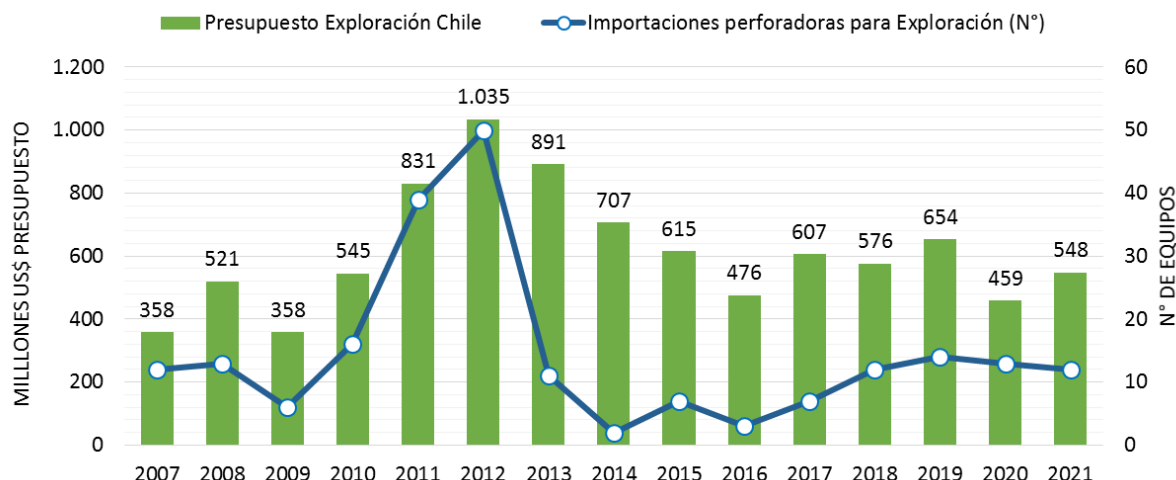


Fuente: Cochilco en base a información de Ecomex (Thomson Reuters)

En el año 2021, la importación de los equipos de la muestra totalizó US\$ 97,2 millones, es decir, aumentó un 35% respecto al año anterior.

Al comparar la evolución del presupuesto para exploración en Chile con el valor de las importaciones de la muestra de perforadoras para dicho fin, se aprecia una cierta correlación positiva entre ambas variables, que alcanza el 70%, a partir del 2008.

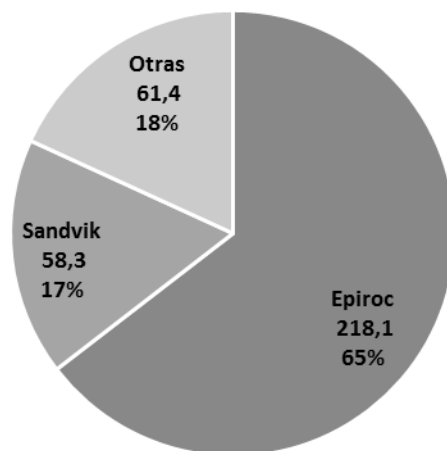
Fig. 30: Presupuesto exploración Chile vs N° de perforadoras importadas (2007-2021)



Fuente: Cochilco en base a información de Ecomex (Thomson Reuters) y S&P Global

En cuanto a la participación de los equipos de perforación en las importaciones, hay dos marcas que destacan por sobre el resto. Para el periodo 2017-2021 se tiene:

Fig. 31: Dos principales importadores de perforadoras, periodo 2017-2021 (MMUS\$;%)



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

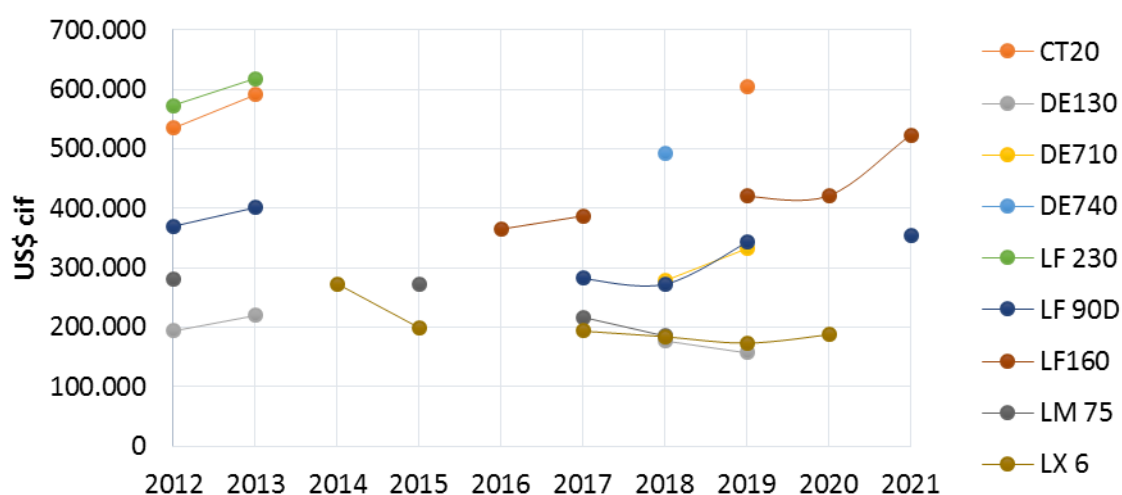
La figura muestra la participación en las importaciones de los equipos de perforación analizados y no representa *Market Share*. Epiroc tiene una participación de 65% en las importaciones del periodo 2017-2021 (US\$ 218 millones CIF), siendo el fabricante de perforadoras para la minera con mayor participación. Le siguen los equipos Sandvik con un 17% de las importaciones

en el mismo periodo (US\$ 58 millones CIF). El ítem "otras" incluye las muestra de perforadoras de la marcas Caterpillar, P&H, Boart Longyear.

Cabe señalar que es difícil calcular un precio promedio o formular un índice que involucre a equipos muy disímiles en cuanto a especificaciones técnicas y que, además, presentan intermitencia en las importaciones a través de los años.

A continuación, se muestra la evolución en las importaciones de algunos de los equipos de perforación analizados, en el periodo 2012-2021.

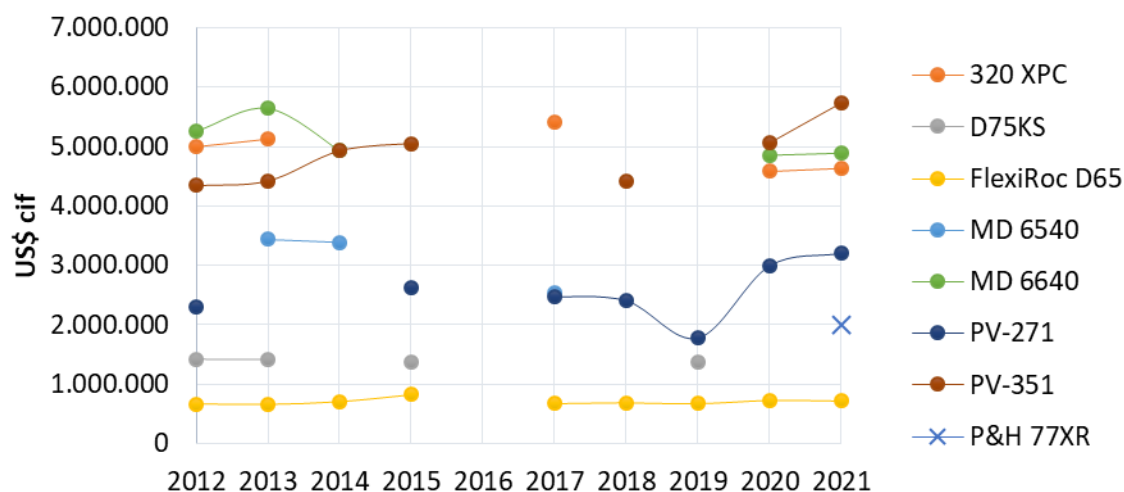
Fig. 32: Valor CIF unitario muestra perforadoras de exploración (2012-2021)



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

Existe un comportamiento dispar del valor CIF unitario de los equipos utilizados en las labores de exploración a lo largo del periodo analizado y en el último año.

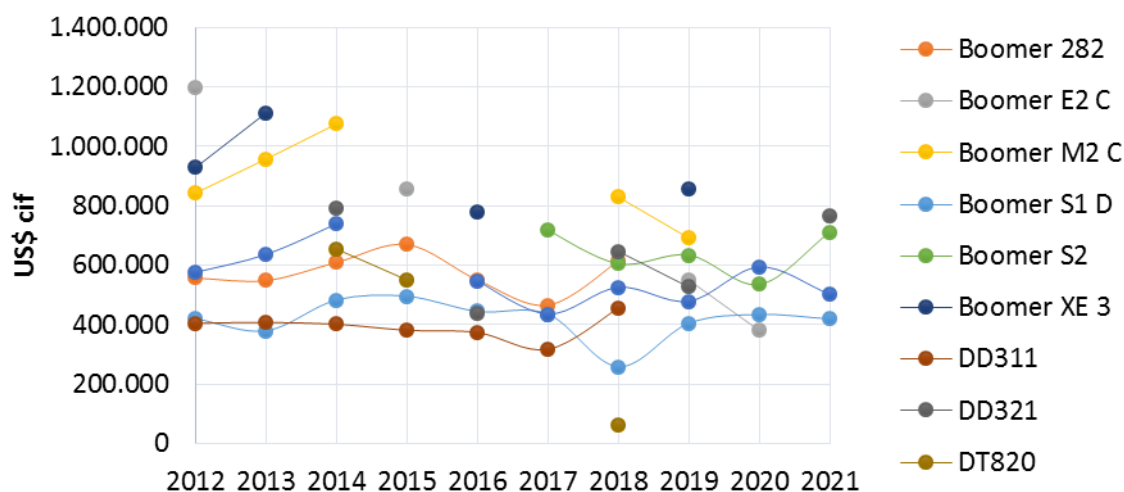
Fig. 33: Valor CIF unitario muestra perforadoras de superficie (2012-2021)



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

Algunos modelos de equipos empleados en perforación en superficie presentan los mayores valores CIF de todos los equipos de perforación analizados. Al igual que en el caso anterior, hay discontinuidad en las importaciones de algunos modelos, especialmente entre los años 2015 y 2017. En el último año, la mayor parte de los equipos analizados mantuvieron sus valores CIF relativamente estables.

Fig. 34: Valor CIF unitario muestra perforadoras subterráneas (2012-2021)



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

No es posible establecer una tendencia en la evolución de los valores CIF a lo largo del periodo analizado. Existe un comportamiento dispar del valor CIF de los distintos equipos analizados.

8. Floculantes utilizados en la minería del cobre

Los floculantes son polímeros utilizados en el proceso de concentración de minerales, específicamente en las áreas de espesamiento de concentrados y filtrado/espesamiento de relaves para recuperar una parte del agua utilizada en las operaciones de molienda y flotación.

Debido a que no es posible predecir teóricamente el floculante sintético adecuado para una suspensión en particular, la selección se realiza en base a pruebas de laboratorio y se basa, entre otros, en la determinación de aspectos tales como la velocidad de sedimentación de distintos polímeros con diferentes características iónicas, pesos moleculares, estructuras de cadena, etc., sobre una muestra representativa del material a sedimentar.

De acuerdo con las fuentes consultadas, los floculantes (principalmente convencionales) ocupados por las principales empresas de la Gran Minería del cobre son importados y están disponibles bajo distintas marcas comerciales. A continuación, se presenta una muestra de marcas de floculantes utilizados en la minería y que fue obtenido de los registros de importaciones:

Tabla 11: Muestra de marcas de floculantes utilizados en minería²⁵ ²⁶

Fabricante	Marca
SNF	FLOERGER 913-SH
	FLOERGER 923-SH
	TEC-2050
	SNF 603 (*)
	SNF 604 CH (*)
	SNF 703 (*)
	SNF 704 (*)
	SNF 705 (*)
	SNF 2030
	SNF 2060
	SNF 2070
	SNF AN 910
	SNF AN 118
	SNF 103

²⁵ Códigos arancelarios considerados: 39089000, 38249099, 39069000, 38089329 y 36069000.

²⁶ Para el presente análisis se eliminaron aquellas marcas de floculantes (incluidas en reportes anteriores), cuyas importaciones se han descontinuado. Por otro lado, se añadieron a la muestra nuevas marcas de floculantes basado en la descripción de los registros de importaciones y cuando se explicitaba su uso en la industria minera.

	SNF 934
BASF	Magnafloc 1011
	Magnafloc 155
	Magnafloc 2025
	Magnafloc 333
	Rheomax 1050 (*)
Orica	Orifloc AP 2020
Kemira	Superfloc A-110

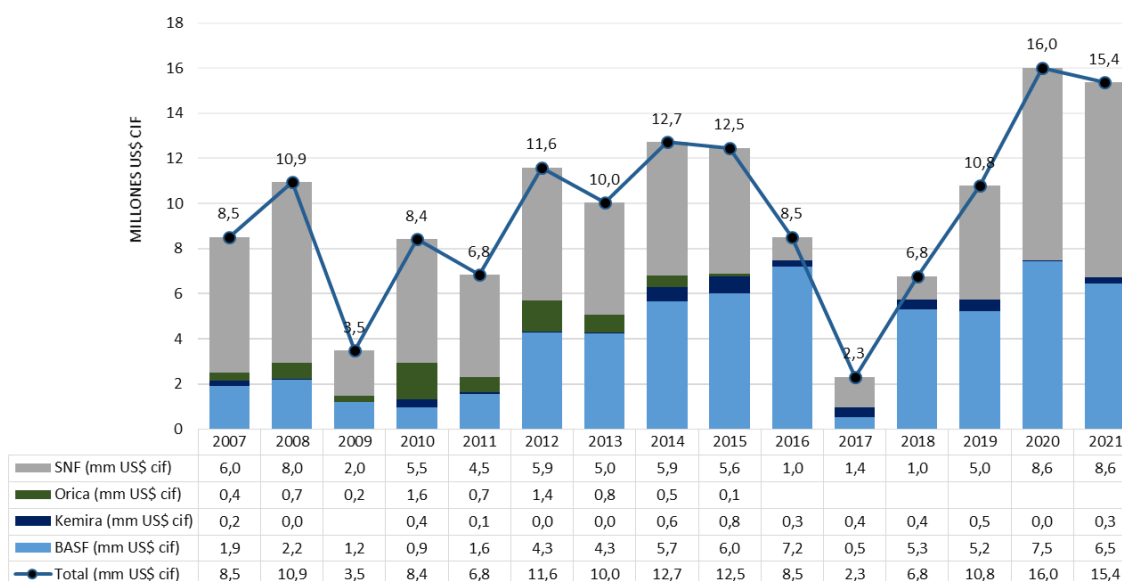
Fuente: Cochilco

(*) Se considera un floculante reológico (no convencional)

De los análisis de las bases de datos de importaciones, hay casos en que la glosa que describe el producto (floculante), no entrega los antecedentes suficientes que permitan determinar su uso en minería.

Por otro lado, la evolución de las importaciones de ciertas marcas de floculantes es discontinua, lo cual dificulta su seguimiento en el tiempo y comparación (marcas de floculantes que dejan de importarse o presentan intermitencia en el tiempo).

Fig. 35: Importaciones de floculantes por fabricante 2007-2021 (muestra analizada)

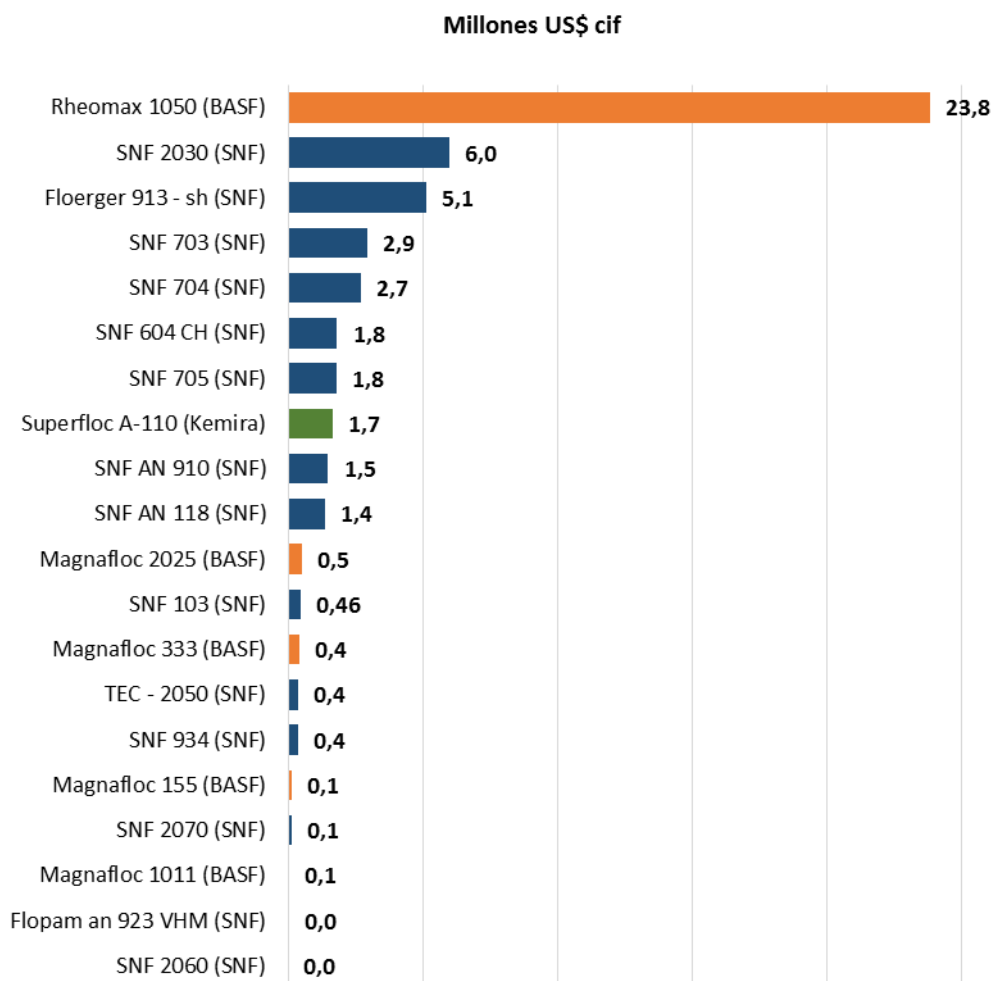


Fuente: Cochilco en base a información de Ecomex (Thomson Reuters)

SNF²⁷ y Basf son los principales fabricantes de floculantes que abastecen a la minería local. Esto se debe a una concentración de demanda para clientes específicos de altos niveles de consumo respecto del resto de las operaciones mineras.

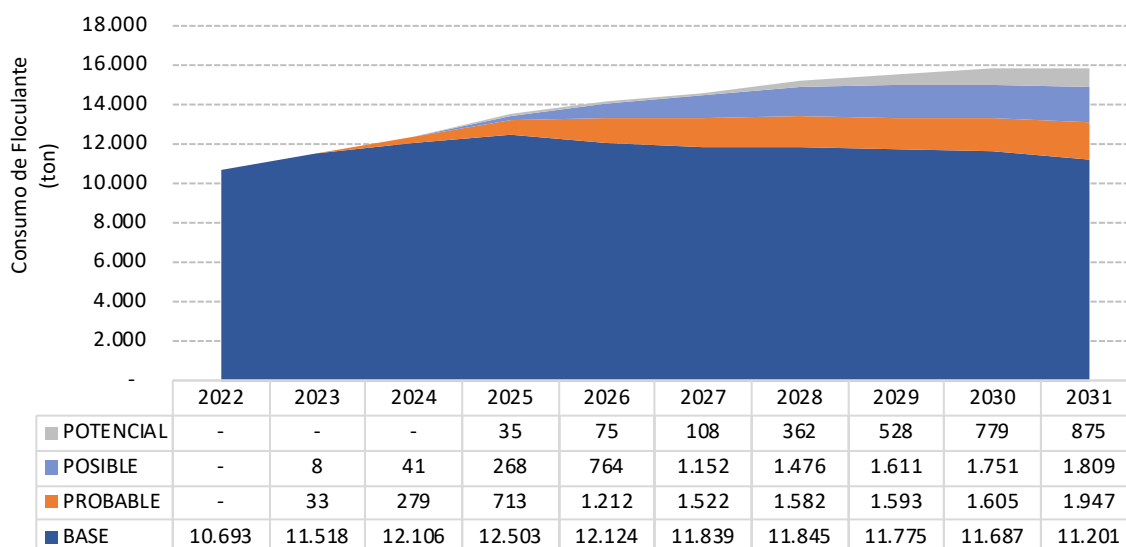
Tomando en consideración las cifras de importaciones de los últimos 5 años (2017-2021), Rheomax 1050 de Basf es la marca de floculante que presenta la mayor valoración en términos de dólares CIF, con un 47% del valor total de las importaciones del periodo, para la muestra de marcas analizadas. En lo anterior influye su mayor valor unitario debido a que se trata de un floculante no convencional (reológico). Le siguen en participación una serie de reactivos fabricados por Snf, entre los cuales también destacan los floculantes no convencionales, tales como SNF 604, 703, 704 y 705.

²⁷ El periodo 2018-2020 presentan una corrección de los valores importados e informados en el reporte del año 2021.

Fig. 36: Importaciones de floculantes por marca 2017-2021 (muestra analizada)

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

Tomando en consideración un consumo unitario de floculante por tonelada de mineral tratado de aprox. 15 gr/ton de mineral (criterio experto), se obtiene una estimación de consumo para los próximos 10 años.

Fig. 37: Consumo esperado de floculantes 2022-2031 (ton)

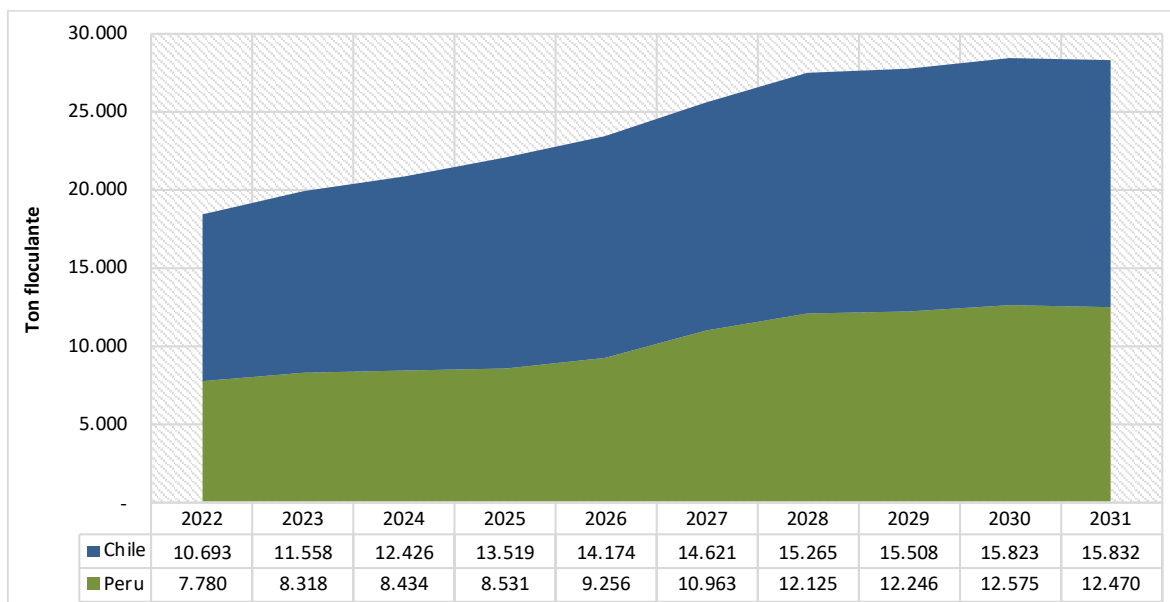
Fuente: Cochilco

Producto de los ajustes a la baja en el escenario de producción futura, el consumo agregado de floculantes es menor que el estimado en la versión pasada de este reporte. Pese a lo anterior, el consumo esperado experimentaría un crecimiento debido de la concreción de aquellos proyectos de la cartera de inversiones mineras que se encuentran en una categoría “probable” y “posible”, es decir:

- proyectos con mayor probabilidad de materializarse en los plazos indicados por las compañías mineras propietarias, y
- aquellas inversiones mineras con menor probabilidad de materializarse en los plazos definidos por sus propietarios como también más propensas a verse afectadas por cambios en las condiciones de mercado.

En lo que respecta a las tasas de consumo unitario, en ciertos casos estas podrían aumentar o disminuir dependiendo del tipo de floculante a utilizar y del tipo de mineral a procesar. Asimismo, esto también podría determinar en el futuro el valor de importación de estos insumos por aumento de demanda de ciertos tipos.

A modo de comparación y debido a la cercanía y relevancia de la actividad cuprífera en el Perú, se hace una estimación del consumo de floculantes en dicho país para los próximos 10 años y se le compara con los volúmenes estimados para Chile.

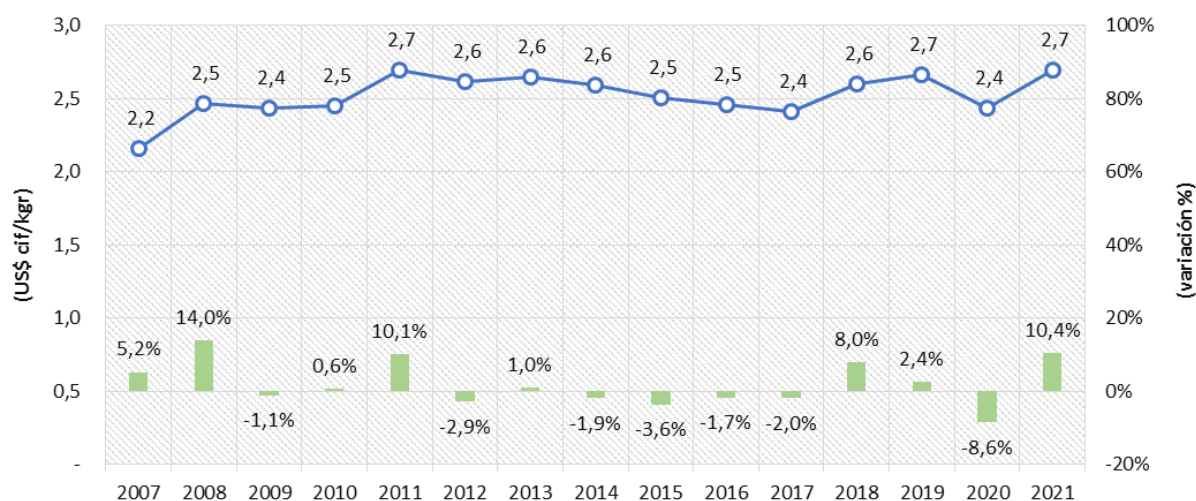
Fig. 38: Consumo estimado de floculante en Chile y Perú (2022-2031)

Fuente: Elaboración propia en base a datos Cochilco (para Chile) y WoodMackenzie (para Perú)

Para el periodo 2022-2031, se estima que el consumo de floculantes en Chile represente un 58% del consumo conjunto de ambos países.

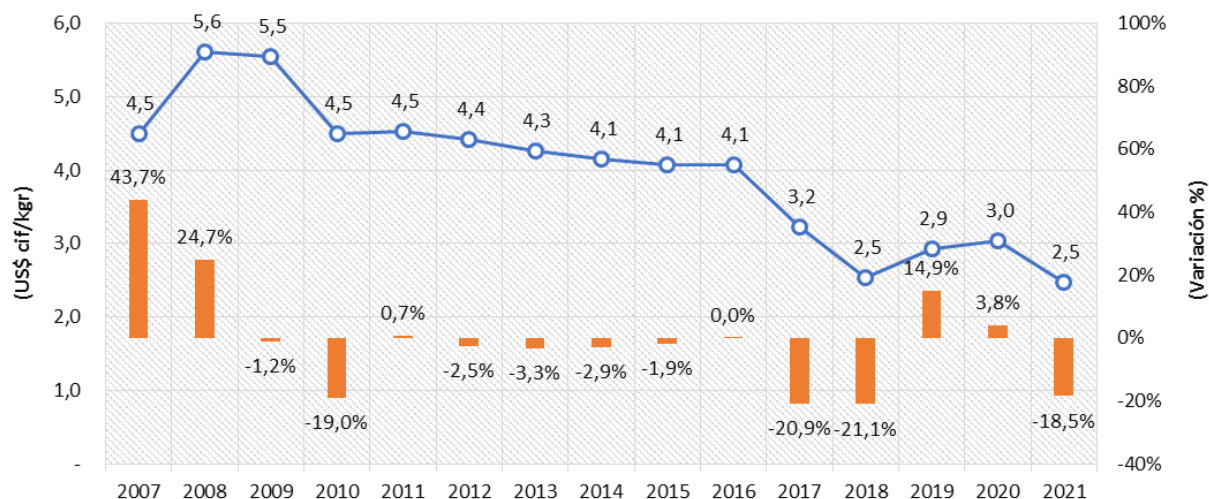
Precio promedio floculantes

El valor CIF unitario promedio de los floculantes importados "convencionales" (no reológicos) de la muestra aumentó un 10,4% en el último año, revirtiendo la caída del 2020. Sin embargo, el valor CIF promedio ha tenido un comportamiento relativamente estable a lo largo del periodo analizado.

Fig. 39: Valor CIF unitario promedio de floculantes convencionales (US\$ CIF/kg)

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

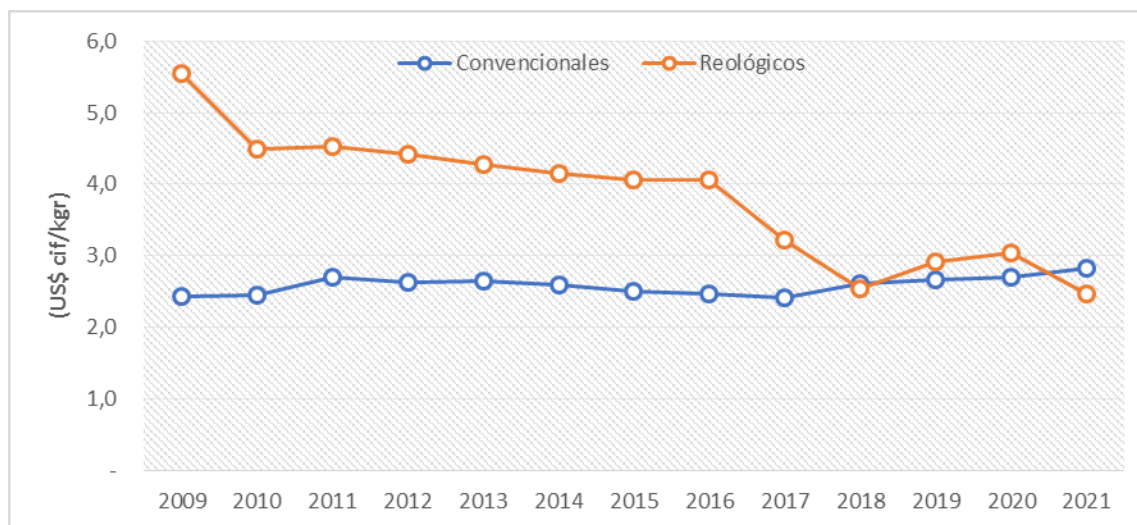
Fig. 40: Valor CIF unitario promedio de floculantes reológicos (US\$ CIF/kg)



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

Los valores CIF unitarios promedio de los floculantes reológicos han mostrado una tendencia decreciente. Es más, en el último año los precios cayeron un 18,5%. Dicha tendencia ha permitido igualar el valor promedio de los floculantes convencionales.

Fig. 41: Valor CIF unitario floculantes convencionales vs reológicos



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

9. Extractantes (SX)

La producción de cobre a través de extracción por solventes (SX) y electro obtención (EW) era prácticamente inexistente antes de los años sesenta.

La extracción por solventes es el método de separación de una o más sustancias de una mezcla mediante el uso de solventes. En el proceso de extracción de cobre se utiliza una resina orgánica diluida en un solvente orgánico (parafina), la cual se mezcla por agitación con la solución PLS proveniente de la lixiviación. La resina orgánica permite capturar el cobre en solución, dejando las impurezas, tales como el hierro, aluminio, manganeso y otros en la solución original. La solución orgánica cargada con cobre es separada en otro estanque, donde se la pone en contacto con electrolito que tiene una alta acidez. Esto provoca que la resina suelte el cobre y se transfiera a la solución electrolítica, la cual finalmente es enviada a la planta de electro obtención.

Los extractantes (resina orgánica), ocupados en la minería son importados y están disponibles bajo distintas marcas comerciales. A continuación, se presenta un listado de los principales fabricantes y marcas de extractantes utilizados en la minería y que fue obtenido de los registros de importaciones para el periodo 2015-2021²⁸:

Tabla 12: Muestra de marcas de extractantes para minería

Fabricante	Marca
BASF	LIX 684N-LV
	LIX 84-IC (**)
	LIX 860N-IC (**)
	LIX 9790N
	LIX 984N-C
	DP-HS-1011
	LIX 612N-LV (*)
	LIX 8180 (*)
KopperChem	Mextral 5640H
	Mextral 5850H
	Mextral 5910H
	Mextral 84-IC (**)
	Mextral 860H-IC (**)
	Mextral 9790H
	Mextral
	Mextral 984-N (*)

²⁸ Código arancelario: 38249041 y 38249941

Fabricante	Marca
Solvay	Acorga M5640
	Acorga M5774
	Acorga M5910
	Acorga NR10
	Acorga NR20
	Acorga PT5050
	AcorgaNR Booster
	Acorga M5850 (*)
	Acorga OR25 (*)
	Acorga OR15 (*)
	Acorga OPT5540 (*)
	Acorga OPT5510 (*)
Otro	BK511

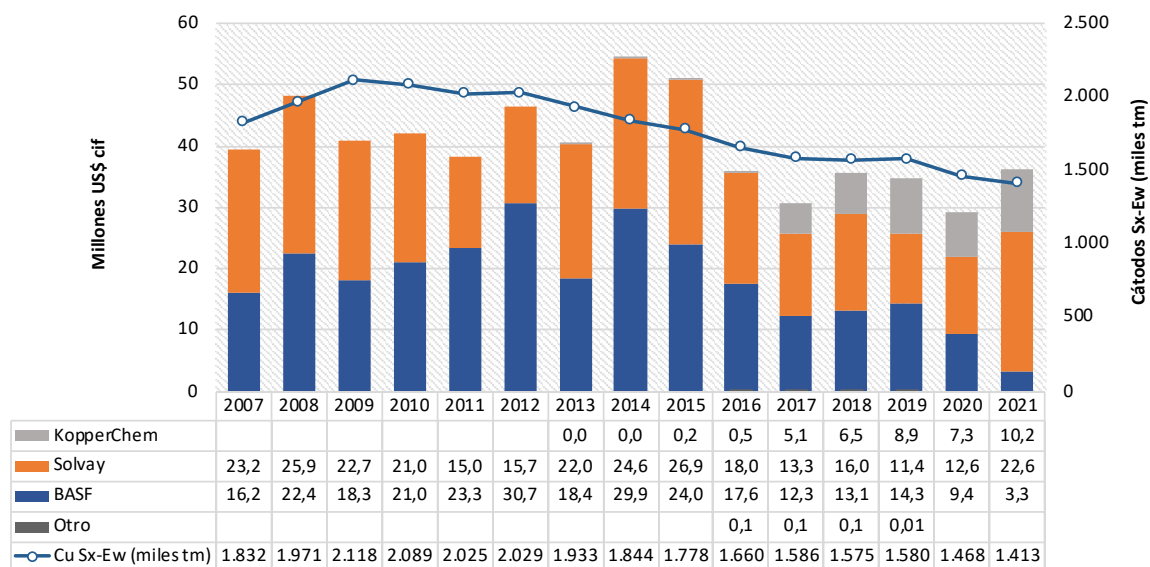
Fuente: Cochilco

(*) Corresponden a productos que se han dejado de importar, registran intermitencia en las importaciones anuales o los volúmenes importados son menores.

(**) Reactivos en Base Concentrada.

Al igual que en los últimos años, los principales fabricantes de extractantes que abastecieron el mercado nacional el año 2021 fueron Solvay, Basf y KopperChem, con oficinas centrales en Bélgica, Alemania y China, respectivamente.

En términos de millones US\$ CIF, en la siguiente figura se detalla la evolución de las importaciones de los tres fabricantes señalados y basado únicamente en la muestra de extractantes analizada.

Fig. 42: Importaciones de extractantes para la minería (millones US\$) 2007-2021

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

La producción de cobre Sx-Ew sigue presentando cierta correlación con el valor total de las importaciones, salvo para los años 2014 y 2015. En el año 2021 el valor de las importaciones creció un 23% y retomaron los niveles observados en los años previos a la pandemia del Covid.

Otra forma de analizar el mercado, es tomar en consideración que la muestra de extractantes considera dos tipos de formatos (concentrados y no concentrados). El contenido de oxima (materia activa) es aproximadamente 30% a 33% mayor en los extractantes en base concentrada respecto de los no concentrados. Por tal razón, el precio de los extractantes concentrados es significativamente mayor que el precio de los extractantes comunes o en base normal. Al uniformar los pesos de todos los productos importados, en una base común (basado en igual concentración de materia activa promedio) o normalizada, se obtiene el siguiente panorama para el año 2021:

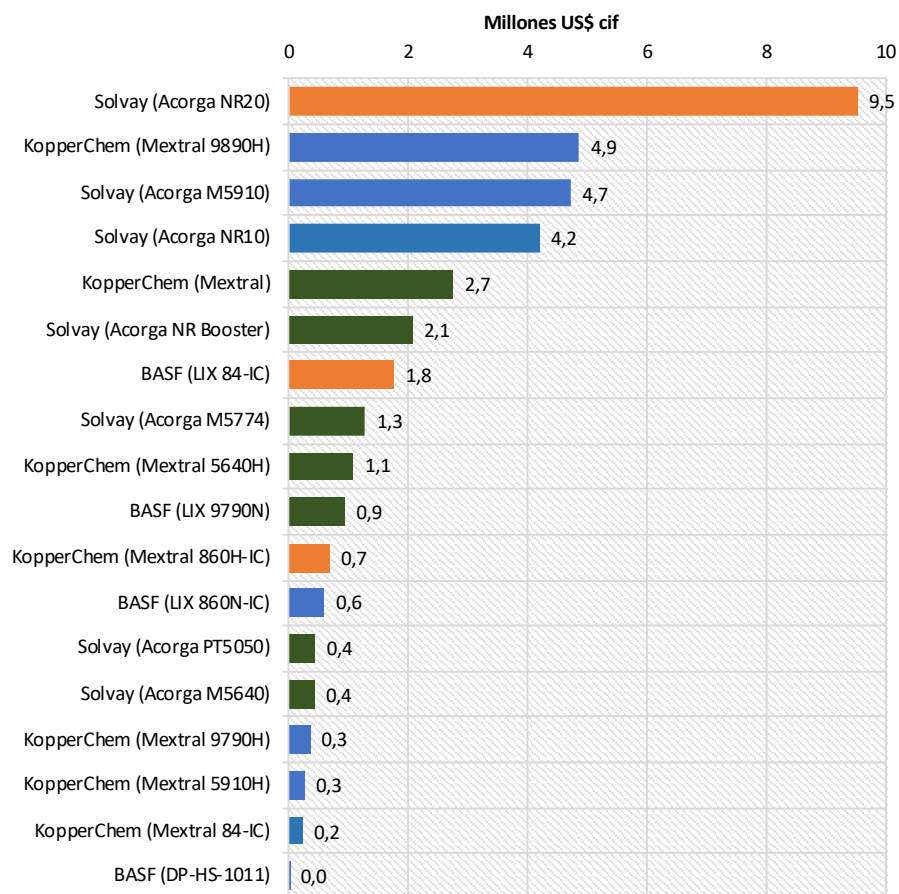
Tabla 13: Importaciones por fabricante 2021 (peso ajustado)

Fabricante	Importaciones 2021 (miles ton)		Participación importación (no representa Mkt Share)
	Sin ajuste	Con ajuste	
Basf	0,44	0,54	10%
Solvay (sin ajuste)	3,27	3,27	60%
KopperChem	1,59	1,64	30%
Total	5,30	5,45	100%

Fuente: Cochilco

En el 2021 aumentó en forma ostensible la importación de Acorga NR20 de Solvay. Cabe señalar que hasta el año 2020 LIX 84-IC de Basf había liderado las importaciones.

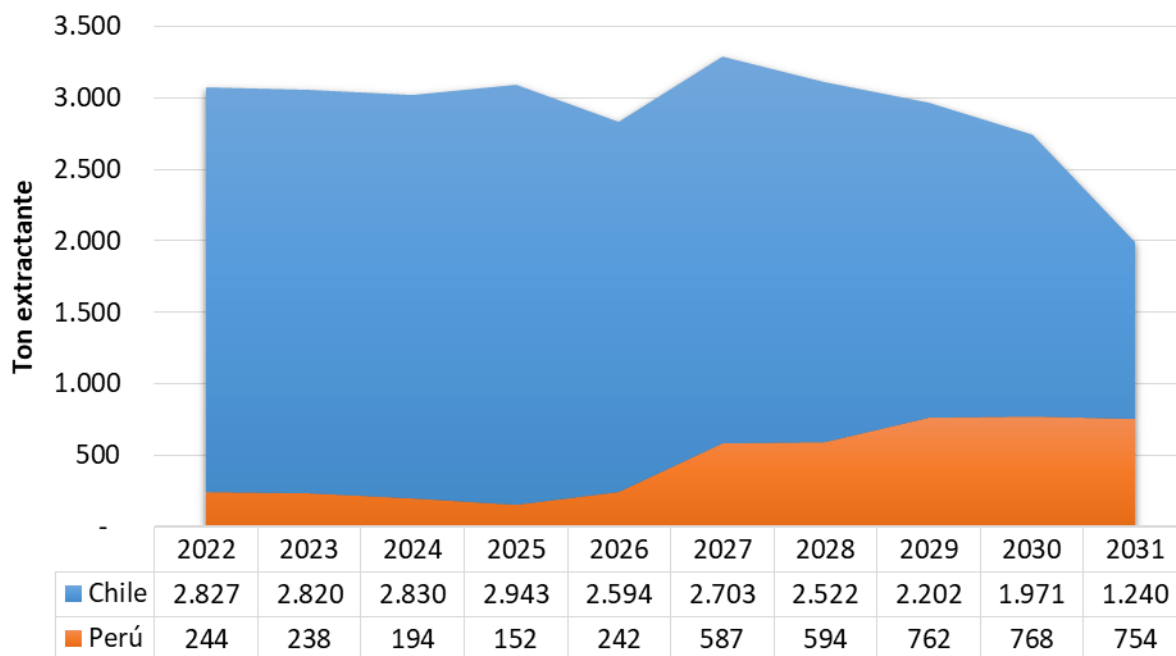
En términos de participación, Acorga NR20 de Solvay representó el 26% del total de las importaciones de la muestra. Le siguen Mextral 9890H de KopperChem y Acorga M5910 y NR10 (ambos de Solvay). En conjunto acumulan una participación de 64% de las importaciones.

Fig. 43: Importaciones de extractantes por variedad 2021 (muestra analizada)

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

A continuación, se presenta una estimación del consumo de extractantes para los próximos 10 años, para lo cual se aplicó una tasa de consumo promedio de 2,0 kg por tonelada de cobre catódico²⁹. Al igual que en los reportes anteriores y debido a la cercanía geográfica se hace una estimación del consumo del mercado cuprífero del Perú. El resultado fue el siguiente:

²⁹ La tasa de consumo de extractantes corresponde a un promedio entre los valores informados por algunas mineras en publicaciones especializadas e información aportada por un proveedor de extractantes.

Fig. 44: Consumo estimado de extractante en Chile y Perú (2022-2031)

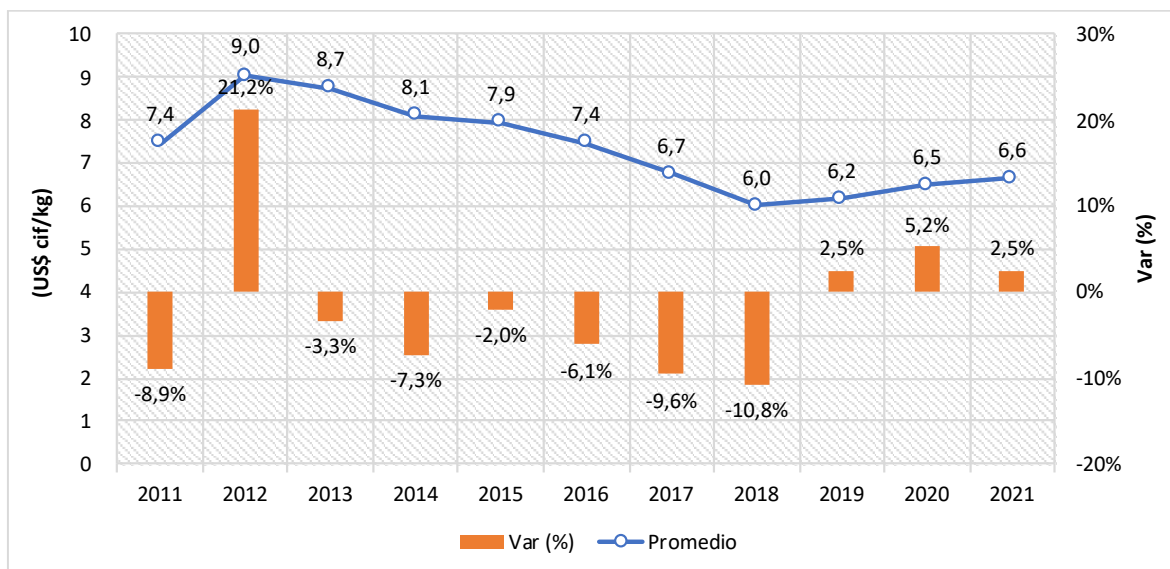
Fuente: Elaboración propia en base a datos Cochilco (para Chile) y WoodMackenzie (para Perú)

El consumo de Chile decrece en línea con la disminución de producción de cobre catódico debido al agotamiento de los recursos de óxidos. Sin embargo, dicha situación podría variar producto de la introducción de nuevas tecnologías que posibiliten extender la vida útil de ciertas operaciones mediante tratamiento de sulfuros de baja ley, rípios de lixiviación o incluso una potencial lixiviación de sulfuros. Algunas de estas tecnologías, ya en funcionamiento, explican la diferencia de consumos proyectados en menor tiempo en el anterior informe.

Para el periodo 2022-2031, se estima que el consumo de extractantes en Chile representaría un 84% del consumo conjunto de ambos países. Sin embargo, en términos de participación anual, Perú aumenta su participación en el consumo desde un 8% el año 2022 a un 38% el año 2031. Y por su lado Chile, lo disminuye desde un 92% en el año 2022 a un 62% en el 2031.

Precio promedio extractantes

En la siguiente figura se presenta el valor CIF unitario promedio ponderado por las toneladas importadas.

Fig. 45: Valor CIF unitario promedio de extractantes (US\$ CIF/kg) (*)

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

(*) Los valores están calculados en la misma base normalizada, es decir aplicando el factor de 1,3 para reactivos concentrados.

El valor CIF unitario promedio de las importaciones de reactantes de la muestra aumentó un 2,5% el último año y continuando con la tendencia al alza, observada a partir del año 2019.

10. Bibliografía

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

Cementos Bio Bio. (2022). *Memoria Integrada 2021*.

Comisión Chilena del Cobre - COCHILCO. (2021). *Anuario de Estadísticas del Cobre y Otros Minerales 2001 - 2020*.

Comisión Chilena del Cobre - COCHILCO. (2021). *Encuesta de participación de empresas proveedoras en las operaciones y proyectos mineros*.

Comisión Chilena del Cobre - COCHILCO. (2021). *Inversión en la minería chilena -Cartera de proyectos 2021 - 2030*.

Soprocal. (2022). *Soprocal, Calerías e Industrias S.A.- Memoria 2021*.

Thomson Reuters. (2022). ECOMEX. *Base de Datos Exportaciones e Importaciones*.

Wood Mackenzie. (2022). *Copper Mine Costs Model Q1 2022*.

Anexo**Tabla: Muestra de perforadoras analizadas según uso**

Marca	Modelo	Uso		
		Exploración	Perforación de Superficie	Perforación Subterránea
Boart Longyear	LF 120	X		
	LF 230	X		
	LF 90D	X		
	LF160	X		
	LM 110	X		
	LM 55	X		
	LM 75	X		
	LM 90	X		
	LX 6	X		
Caterpillar	MD 5125		X	
	MD 6240		X	
	MD 6290		X	
	MD 6420		X	
	MD 6540		X	
	MD 6640		X	
Epiroc	Boomer 282			X
	Boomer E1 C-DH			X
	Boomer E2 C			X
	Boomer M2			X
	Boomer M2 C			X
	Boomer S1 D			X
	Boomer S2			X
	Boomer XE 3			X
	CT14	X		
	CT20	X		
	DIAMEC 262	X		

Marca	Modelo	Uso		
		Exploración	Perforación de Superficie	Perforación Subterránea
	DIAMEC U6	X		
	DIAMEC U8	X		
	DM25		X	
	DM30		X	
	DM45		X	
	DM-H2		X	
	DML		X	
	DM-M3		X	
	Fexiroc T40		X	
	FlexiRoc D55		X	
	FlexiRoc D60		X	
	FlexiRoc D65		X	
	FlexiRoc T35		X	
	PowerRoc T25		X	
	PowerROC T30		X	
	PowerRoc T35		X	
	PowerRoc T45		X	
	PV-271		X	
	PV-275		X	
	PV-316		X	
	PV-351		X	
	ROC 512 hc		X	
	Roc D7		X	
	Roc F7-11		X	
	Roc F9		X	
	Roc L6		X	
	Roc L8		X	
	Simba 1254			X
	Simba 1354			X

Marca	Modelo	Uso		
		Exploración	Perforación de Superficie	Perforación Subterránea
	Simba M4			X
	Simba M6			X
	Simba S7			X
	SmartROC CL		X	
	SmartROC D65		X	
P&H	/ 320 XPC		X	
Komatsu				
Sandvik	D75KS		X	
	D90KS		X	
	DB120			X
	DB310			X
	DB311			X
	DC 300		X	
	DD240			X
	DD310			X
	DD311			X
	DD320			X
	DD321			X
	DD420			X
	DE110	X		
	DE130	X		
	DE140	X		
	DE710	X		
	DE740	X		
	DE810	X		
	DI600		X	
	DI620		X	
	DI6400		X	
	DL210			X
	DL311			X

Marca	Modelo	Uso		
		Exploración	Perforación de Superficie	Perforación Subterránea
	DL320			X
	DL321			X
	DL330			X
	DL411			X
	DL420			X
	DL421			X
	DP1500		X	
	DR 560		X	
	DR 580		X	
	DR460		X	
	DS310			X
	DS410			X
	DS411			X
	DS421			X
	DS510			X
	DT720			X
	DT820			X
	DT821			X
	DT920			X
	DU411			X
	DX 500		X	
	DX 680		X	
	DX 700		X	
	DX 800		X	

Fuente: Cochilco

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

Ronald Monsalve Helfant

rmonsalv@cochilco.cl

Analista de Mercado Minero

Jorge Cantallopts

Director de Estudios y Políticas Públicas

Mayo / 2022



Análisis del mercado de insumos críticos en la minería del cobre (2018)

DEPP 04/2019

Resumen Ejecutivo

Los insumos críticos son aquellos cuya situación de abastecimiento podría ser crucial para un proyecto u operación minera en el mediano y largo plazo. La criticidad está en función del riesgo de desabastecimiento, la alta dependencia de las importaciones, el monopolio de los insumos, como también el peso relativo del insumo en la estructura de costos de una operación o proyecto.

La cuarta entrega de este reporte surge de la aplicación de una metodología elaborada por Cochilco en el 2016 para identificar insumos críticos en la minería. Se analizan 8 insumos relevantes: Cal, Bolas de Molienda, Camiones de Extracción, Palas de Carguío, Perforadoras, Neumáticos Off The Road, Floculantes y Extractantes. Sin embargo, hay que tener presente 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.

Los objetivos de este reporte son conocer el mercado de ocho insumos considerados como críticos, y, por otra, focalizar los esfuerzos para hacerle seguimiento.

Al igual que en las versiones precedentes, se tomó contacto con representantes de empresas proveedoras de los insumos analizados para recibir comentarios sobre el contenido de este reporte. Además, se consultó la opinión de profesionales conocedores de dichos mercados.

Como una forma de dimensionar los mercados, en la siguiente tabla se detallan los valores cif de las importaciones de los insumos analizados.

Tabla: Importaciones de Insumos y Equipos Analizados

Importaciones (millones US\$ cif)	2005- 2010	2011- 2015	2016	2017	2018	Total 2005- 2018
Cal	163,8	275,5	91,6	74,0	74,5	679,6
Bolas de Molienda	164,6	522,0	163,5	157,8	186,1	1.194,0
Neumáticos OTR	887,2	1.621,2	193,4	250,3	262,4	3.214,6
Camiones de Extracción	1.380,5	1.823,8	59,6	129,3	198,8	3.592,0
Palas de Carguío	594,6	866,9	39,4	65,9	51,4	1.618,2
Perforadoras	321,1	549,0	20,8	29,5	46,2	966,6
Floculantes	36,7	53,4	8,5	2,3	6,8	107,7
Extractantes SX	239,9	230,7	36,2	30,8	35,6	573,2
TOTAL	3.788,5	5.942,6	613,0	739,9	861,8	11.945,8

Fuente: Cochilco

En el año 2018 las importaciones de insumos y equipos representaron el 15% de las inversiones de la cartera de proyectos de ese año. A lo anterior hay que sumar el valor de las producciones nacionales de bolas de acero y cal.

1. Cal

INACAL concentra el 81% de la capacidad de producción de cal (viva e hidratada) en Chile. La oferta nacional de cal se sigue concentrando en las regiones de Antofagasta y Atacama.

Desde el punto de vista de las importaciones, Argentina se mantiene como el mayor abastecedor óxido de calcio (89% de las importaciones). Las empresas Cefas y Sibelco, ambas pertenecientes al grupo mexicano Calidra, representaron el 73% de las importaciones de cal viva en el año 2018 (315 miles de ton.).

Al hacer el balance entre la oferta y demanda nacional se observa que el déficit es suplido por el óxido de calcio importado que proviene desde la provincia de San Juan en Argentina. En el año 2021 se tiene contemplada la entrada en operación del proyecto de INACAL "Reacondicionamiento Horno de Cal N°1", el que incrementa en 100 ktpa la capacidad de la planta de Antofagasta.

Si bien el valor cif¹ unitario promedio de las importaciones de cal se ha recuperado (149,1 US\$/ton en el 2018), aún no alcanza el valor promedio del 2015 (156,7 US\$/ton).

2. Bolas de Molienda

Moly-Cop concentra el 76% de la capacidad instalada de producción de bolas de molienda en Chile. Le sigue Magotteaux (ex Proacer y SK Sabo), empresa del Grupo Sigdo Koppers, con un 16% de la capacidad instalada y Aceros Chile con un 8%.

En el año 2018 hubo un aumento de las importaciones de bolas forjadas, siendo China el principal abastecedor con una participación promedio de 98% durante los últimos 4 años. Desde el punto de vista de las empresas, Elecmetal es el principal importador con una participación del 63% en el 2018 (US\$ 664 millones cif).

Con la entrada en operación de la planta de Aceros Chile en el 2018, la capacidad instalada de producción nacional alcanzó las 628 ktpa.

En la actualidad la demanda de bolas de molienda es satisfecha mediante un mix entre oferta nacional e importaciones y se espera que este panorama se mantenga en el futuro. Cabe señalar que el 23 de mayo de 2019, entró en vigencia la aplicación de un derecho antidumping de 5,6% a las importaciones

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.

de bolas de acero forjadas para molienda de diámetro inferior a 4 pulgadas, originarias de la República Popular China. Dicha medida tiene una duración de un año.

En el año 2018 se produjo una recuperación de los precios cif unitarios de las bolas de molienda forjadas importadas, pero todavía sin alcanzar los niveles exhibidos en el año 2012.

3. Camiones de extracción

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

En el año 2016, las importaciones de los modelos de camiones analizados alcanzaron su nivel más bajo, con tan solo 15 unidades (sólo camiones nuevos). A partir de ese año las importaciones han ido en aumento, logrando las 63 unidades en el año 2018, impulsado en parte por una mejora en el panorama del mercado de los commodities.

En cuanto al precio, en el 2018 el valor cif unitario de los modelos de camiones analizados se mantuvo relativamente estable. Sin embargo, las diferencias de precios entre modelos similares puede que tengan explicación por diferencias de tecnologías, opcionales de fábrica, configuraciones por condiciones de operación, acuerdos globales, entre otros.

4. Palas de carguío

Las marcas de palas de carguío más utilizadas en la Gran Minería del Cobre son P&H, Caterpillar y Komatsu.

En el periodo 2014-2018 se importaron 26 unidades de los modelos de mayor tamaño, principalmente los modelos P&H 4100 (cable) y PC 5500 (hidráulica).

En el periodo 2005-2010 se produjo el aumento de los precios cif de los equipos importados. De ahí en adelante se observa un comportamiento relativamente estable en los precios que se ha mantenido hasta el año 2018.

5. Perforadoras

A diferencia de los reportes anteriores, se analizó un conjunto de equipos de perforación utilizadas en exploración, minería a cielo abierto y subterráneo.

En términos agregados, el número de unidades importadas presenta cierta correlación con la evolución del precio del cobre. El peak de las importaciones se logró en el 2012, un año después que el promedio anual del precio del metal alcanzara su máximo valor. La importación de equipos para exploración fue el más afectado con la caída del precio del cobre.

Epiroc representa el 60% de las importaciones de la muestra de perforadoras en el periodo analizado (US\$ 579 millones cif), siendo el fabricante de perforadoras para la minera con mayor participación en las importaciones. Le siguen Sandvik y Caterpillar con importaciones de 170 y 151 millones de dólares, respectivamente.

En promedio, el valor unitario de los equipos de perforación en superficie supera al valor de los equipos utilizados para labores de exploración y en minería subterránea.

6. Neumáticos Mineros Off the Road (OTR)

Hasta el año 2013 hubo un aumento sostenido de las importaciones de los neumáticos analizados, totalizando US\$ 414 millones cif, para luego empezar a decrecer hasta los US\$ 193 millones cif en el año 2016 y de ahí retomar el crecimiento.

Michelin y Bridgestone son los principales fabricantes de neumáticos utilizados en camiones de alto tonelaje en la minería a cielo abierto, representando el 53% y 43% del total de unidades importadas para los tamaños analizados, respectivamente.

En cuanto al origen de los neumáticos, Japón y Estados Unidos acaparan el 90% de las importaciones del año 2018.

Finalmente, hasta el año 2018 los valores cif unitarios de los neumáticos aro 57" y 63" aún no alcanzaban los valores del año 2012.

7. Floculantes

Los floculantes utilizados en las principales empresas de la gran minería del cobre son importados y están disponibles bajo distintas marcas comerciales. Los principales fabricantes son Snf, Basf y Kemira.

Tomando en consideración las cifras de importaciones de los últimos 5 años (periodo 2014-2018), Rheomax 1050 de Basf es la marca que presenta la mayor valoración en términos de dólares cif, representando el 55% del valor total de las importaciones del periodo (para la muestra de marcas analizadas).

El consumo esperado de floculantes podría experimentar un crecimiento sustantivo, producto de la concreción de aquellos proyectos de la cartera de inversiones mineras que se encuentran en una categoría "probable" y "posible".

El valor cif unitario de los floculantes importados "convencionales" (no reológicos) de la muestra aumentó en promedio un 37% en el periodo 2005-2018. Sin embargo, el precio del año 2018 exhibe una recuperación, comparado con los tres años precedentes.

8. Extractantes

Los extractantes (resina orgánica), ocupados en la minería son importados y están disponibles bajo distintas marcas comerciales. Los principales fabricantes son Basf, Solvay y en los dos últimos años KopperChem.

En el año 2018, LIX 84 I-C (reactivo en base concentrada) de Basf fue el extractante que registró el mayor valor de importaciones, representando por sí solo el 27% del total. Le siguen Acorga M5774 y Acorga NR10, ambas de Solvay, con una participación del 14% y 12%, respectivamente.

Para los próximos 10 años, Chile y Perú disminuirán el consumo de extractante en línea con la disminución de la producción de cobre catódico debido al agotamiento de los recursos de óxidos. A pesar de que se observa un repunte de la producción de cobre catódico en el mercado peruano, en términos globales la producción de dicho país es menor comparado con Chile.

El valor cif unitario de las importaciones de reactantes de la muestra disminuyó un 27% entre los años 2010 y 2018.

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. La estructura del mercado nacional y las características de algunos de los insumos analizados no favorece la participación de muchos actores, observándose casos donde existe uno o dos proveedores dominantes.

Se observa que en la mayoría de los mercados analizados existe un repunte de los volúmenes y precios de las importaciones, atribuidas principalmente a la recuperación del precio de los commodities.

En comparación con los reportes precedentes, los principales proveedores en cada mercado son prácticamente los mismos. Eso sí para el caso de la cal y las bolas de molienda hay una fuerte competencia productores localizados en Argentina y China, respectivamente. Por lo mismo y a pesar de que son sectores disímiles, hay que hacer un seguimiento de su evolución, teniendo en consideración la competencia internacional y la estrategia de abastecimiento global que están adoptando las grandes mineras.

Índice

1. Introducción y objetivos	3
2. Cal	5
3. Bolas de molienda	14
4. Neumáticos Mineros (Off the Road-OTR)	24
5. Camiones de Extracción	29
6. Palas de carguío	33
7. Perforadoras	36
8. Floculantes utilizados en la minería del cobre	41
9. Extractantes (SX)	46
10. Bibliografía	52

Índice de figuras

Fig. 1: Principales plantas productoras de cal en Chile	6
Fig. 2: Importaciones de cal viva según país de origen.....	7
Fig. 3: Principales importadores de cal viva	8
Fig. 4: Producción 2017 de cal por provincia en Argentina (para distintos usos)	9
Fig. 5: Provincias productoras de cal en Argentina.....	9
Fig. 6: Estimación de la demanda de Cal Viva en Minería 2019-2028 (miles de ton)	11
Fig. 7: Estimación de Oferta vs Demanda de Cal Viva 2019-2028 (miles de ton)	12
Fig. 8: Valor CIF unitario (US\$/ton) de Óxido de Calcio 2005-2018	13
Fig. 9: Plantas productoras de bolas de molienda en Chile.....	15
Fig. 10: Importaciones de bolas de molienda forjadas de China y el Mundo	17
Fig. 11: Importaciones de bolas de molienda fundidas.....	18
Fig. 12: Demanda estimada de Bolas de Molienda 2019-2028 (miles ton)	19
Fig. 13: Demanda Bolas Molinos SAG v/s Molinos de Bolas 2019-2028	20
Fig. 14: Balance de oferta y demanda de bolas de molienda en el mercado local.....	21
Fig. 15: Valor CIF unitario bolas de molienda forjadas (< 4" diam.)	22
Fig. 16: Valor CIF unitario bolas de molienda forjadas (> 4" diam.)	23
Fig. 17: Importaciones de neumáticos OTR por marca 2005-2018	24
Fig. 18: N° de neumáticos OTR importados según dimensión	25
Fig. 19: País de origen de los neumáticos OTR 2018 (millones cif;%).....	26
Fig. 20: Toneladas de caucho equivalente importadas 2005-2018.....	27
Fig. 21: Valor CIF unitario neumáticos	28
Fig. 22: Unidades de camiones mineros importados nuevos (capacidad > 200 tm)	30

Fig. 23: Valor importaciones de camiones mineros nuevos (capacidad > 200 tm)	31
Fig. 24: Valor CIF promedios camiones 2005 – 2018 (Millones US\$/unid).....	32
Fig. 25: Unidades importadas de palas de carguío 2005-2018.....	34
Fig. 26: Valor CIF unitario Palas de Carguío 2005-2018	35
Fig. 27: Unidades de perforadoras importadas de la muestra, según uso (2005-2018).....	36
Fig. 28: Valor CIF importación de muestra perforadoras (2005-2018).....	37
Fig. 29: Participación por marca, importaciones de perforadoras (2005-2018).....	38
Fig. 30: Valor CIF unitario muestra perforadoras de exploración (2010-2018).....	39
Fig. 31: Valor CIF unitario muestra perforadoras de superficie (2010-2018)....	39
Fig. 32: Valor CIF unitario muestra perforadoras subterráneas (2010-2018)...	40
Fig. 33: Importaciones de floculantes por fabricante 2005-2018 (muestra analizada)	42
Fig. 34: Importaciones de floculantes por marca 2014-2018 (muestra analizada)	43
Fig. 35: Consumo esperado de floculantes 2019-2028 (ton)	44
Fig. 36: Valor CIF unitario promedio de floculantes convencionales (US\$ CIF/kg)	45
Fig. 37: Importaciones de extractantes para la minería (millones US\$) 2005-2018.....	48
Fig. 38: Importaciones de extractantes por variedad 2018 (muestra analizada)	49
Fig. 39: Consumo estimado de extractante en Chile y Perú (2019-2028)	50
Fig. 40: Valor CIF unitario promedio de extractantes (US\$ CIF/kg) (*)	51

Índice de tablas

Tabla 1: Importaciones de Insumos y Equipos Analizados.....	4
Tabla 2: Importaciones de Cal (MMUS\$)	7
Tabla 3: Importaciones de Bolas de Molienda Forjadas y Fundidas (MMUS\$)...	16
Tabla 4: Medidas Antidumping en curso	19
Tabla 5: Camiones de extracción con capacidad de carga superior a 200 ton..	29
Tabla 6: Detalle importaciones camiones de capacidad superior a 200 ton.....	30
Tabla 7: Palas de Carguío Gran Minería del Cobre.....	33
Tabla 8: Muestra de marcas de floculantes utilizados en minería	41
Tabla 9: Muestra de marcas de extractantes para minería	46
Tabla 10: Importaciones por Fabricante 2018 (peso ajustado).....	48

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 aquellos insumos considerados como críticos.
2. Contribuir al monitoreo de políticas públicas orientadas al desarrollo sustentable de la minería en Chile y consolidar su aporte al país, mediante la elaboración de estudios y reportes que le hagan seguimiento a los insumos críticos.

En la primera versión de este reporte (2014), se formuló y aplicó una metodología para identificar de manera razonable la mayoría de los insumos percibidos como críticos en la Gran Minería del Cobre, tanto en la operación (OPEX) como en los proyectos de inversión (CAPEX). Como conclusión surgió 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. Al respecto, desde hace un tiempo 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 esta tercera versión del reporte se analiza el mercado de 8 insumos mineros:

- Cal
- Bolas de molienda
- Neumáticos para camiones de extracción Off the Road (OTR)
- Camiones de extracción (CAEX)
- Palas de carguío
- Perforadoras
- Floculantes
- Extractantes (proceso SX)

Con el fin de contar con una opinión experta respecto de los contenidos de este trabajo, se tomó contacto con algunas de las empresas proveedoras mencionadas en este reporte. En este sentido 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 para 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 cuadro resumen con los valores cif de las importaciones para el periodo 2005-2018:

Tabla 1: Importaciones de Insumos y Equipos Analizados

Importaciones (millones US\$ cif)	2005- 2010	2011- 2015	2016	2017	2018	Total 2005- 2018
Cal	163,8	275,5	91,6	74,0	74,5	679,6
Bolas de Molienda	164,6	522,0	163,5	157,8	186,1	1.194,0
Neumáticos OTR	887,2	1.621,2	193,4	250,3	262,4	3.214,6
Camiones de Extracción	1.380,5	1.823,8	59,6	129,3	198,8	3.592,0
Palas de Carguío	594,6	866,9	39,4	65,9	51,4	1.618,2
Perforadoras	321,1	549,0	20,8	29,5	46,2	966,6
Floculantes	36,7	53,4	8,5	2,3	6,8	107,7
Extractantes SX	239,9	230,7	36,2	30,8	35,6	573,2
TOTAL	3.788,5	5.942,6	613,0	739,9	861,8	11.945,8

Fuente: Cochilco

Se trata de mercados que involucran importantes recursos ya que en el periodo 2005-2018 se importaron casi US\$ 12.000 millones cif en equipos e insumos para la minería y en el año 2018 dicha cifra alcanzó los US\$ 862 millones cif. Se debe tener en consideración que las cifras sólo están referidas a los ítems analizados en este reporte.

2. Cal

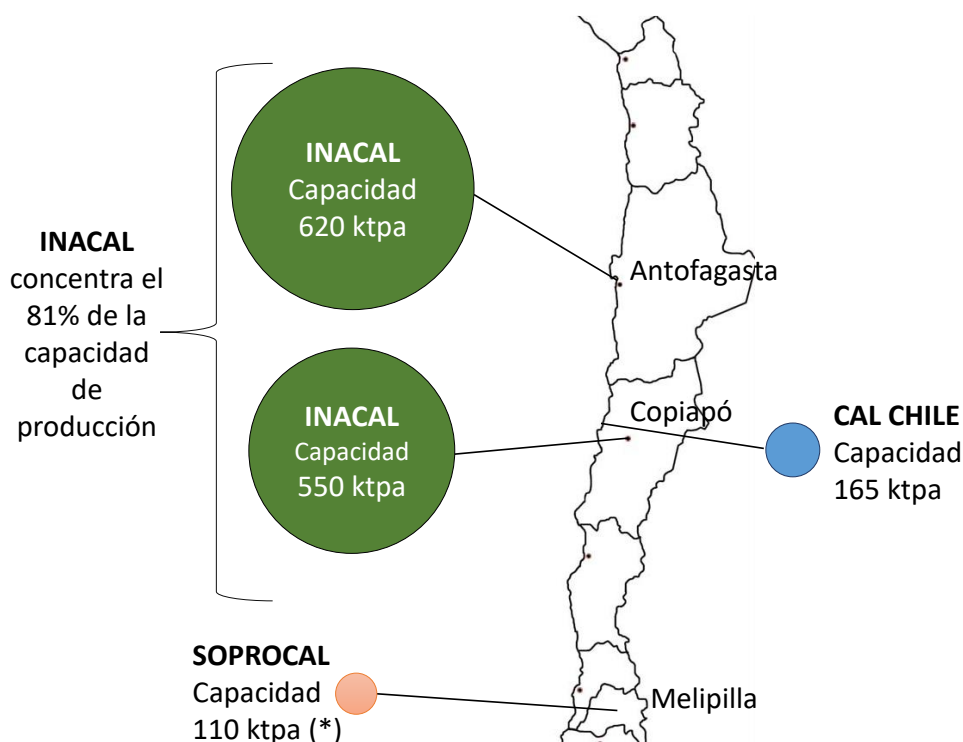
La cal² se obtiene de la calcinación de la piedra caliza (mineral), a la temperatura de descomposición del carbonato de calcio. En ese estado se denomina cal viva (óxido de calcio) y si se apaga sometiéndola al tratamiento con agua, se le llama cal apagada (hidróxido de calcio). El principal uso de la cal en minería es como regulador de pH en los procesos de flotación de minerales de cobre sulfurados y de cobre auríferos³.

A nivel nacional, INACAL lidera la producción de cal (viva e hidratada), con el 81% de la capacidad de producción concentrada en las regiones de Antofagasta y Atacama. Le sigue CAL CHILE, con una planta localizada a 80 kms. de Copiapó, cerca de Caleta Pajonales y una participación del 11% de la capacidad instalada. Finalmente, la planta de SOPROCAL en Melipilla representa el 8% de la capacidad de producción restante⁴.

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.

⁴ Capacidades de INACAL Antofagasta obtenida de RCA 71/2007; INACAL Copiapó obtenida de Memoria 2017 de Cementos BioBio; capacidad planta de Cal Chile obtenida de RCA del proyecto.

Fig. 1: Principales plantas productoras de cal en Chile

Fuente: Cochilco

(*) La capacidad de la planta es de 165 ktpa. Sin embargo, debido a restricciones ambientales se redujo a 110 ktpa.

Cabe señalar que a la fecha de elaboración de este reporte, la planta de Cal Chile aún no iniciaba operaciones permanentes.

La "Encuesta de participación de empresas proveedoras en las operaciones y proyectos mineros"⁵, de Cochilco (2018) ratifica que INACAL es la empresa con mayor presencia en las operaciones mineras de la gran minería del cobre, seguida por SIBELCO (proveedor de cal importada) y SOPROCAL.

Importaciones de Cal

En términos de valor cif, en el año 2005 se importaron US\$ 17,6 millones de cal (en sus diferentes variedades) y en el año 2018 se alcanzó los US\$ 74,5 millones, es decir, un aumento de 322%. En ese contexto, a partir del año 2011 se inicia

⁵ ["Encuesta de participación de empresas proveedoras en las operaciones y proyectos mineros"](#).

un fuerte aumento de las importaciones de cal viva y en menor medida de cal apagada.

Tabla 2: Importaciones de Cal (MMUS\$)

Variedad	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Cal Viva	17,2	24,7	25,3	31,5	29,9	31,4	37,2	49,0	56,3	54,9	59,0	69,4	61,1	64,5
Cal Apagada	0,4	0,6	0,6	0,7	0,7	0,6	0,5	0,8	1,2	0,9	15,7	22,2	12,9	10,0
Cal Hidráulica	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	17,6	25,4	25,9	32,2	30,6	32,0	37,8	49,8	57,5	55,8	74,7	91,6	74,0	74,5

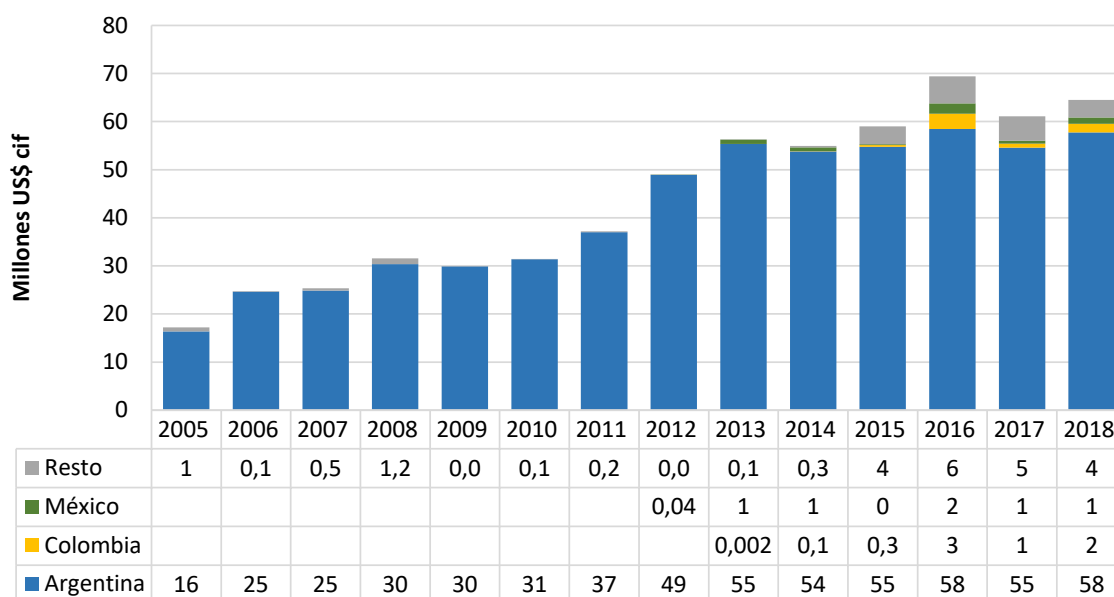
Fuente: Cochilco en base a información de Ecomex (Thomson Reuters)

Por otro lado, en los últimos 10 años se han contabilizado apenas US\$147 miles en importaciones de cal hidráulica.

Importaciones de cal viva

La oferta de cal viva para la minería está compuesta de producción nacional e importaciones. Respecto de las importaciones se tiene el siguiente panorama:

Fig. 2: Importaciones de cal viva según país de origen

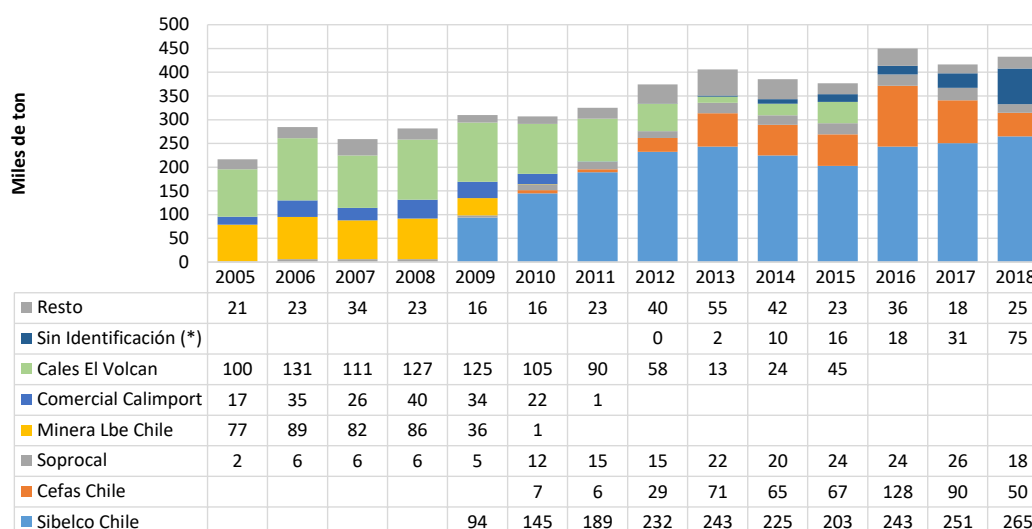


Fuente: Cochilco en base a información de Ecomex (Thomson Reuters)

La cal viva argentina representó el 89% del valor del total de importaciones en el año 2018, manteniéndose como el principal país proveedor de dicho producto. Es más, durante el periodo 2005-2018 las importaciones de cal viva desde Argentina han crecido a una tasa promedio anual del 12%.

Las principales empresas que importan cal viva se muestran en la siguiente figura:

Fig. 3: Principales importadores de cal viva



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

(*) Corresponde a empresas que optaron por no revelar su nombre y rut.

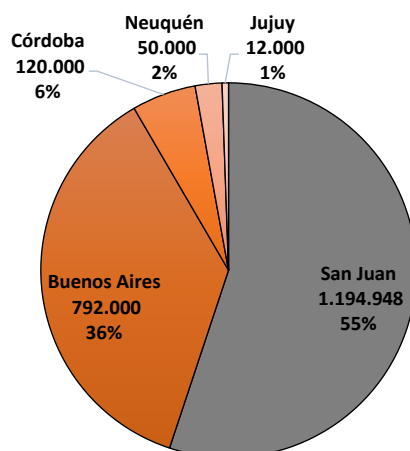
Cabe señalar que a fines del mes de enero del 2019 Graymont y Calidra llegaron a un acuerdo para la compra de Sibelco. De esta forma el Grupo Mexicano Calidra, a través de sus empresas Cefas y Sibelco, representa el 73% de las importaciones de cal viva del año 2018, transformándose en el principal abastecedor de CaO importada.

Oferta de cal desde Argentina

Las empresas argentinas productoras de cal mantienen su condición de importantes abastecedores del mercado nacional. Sin embargo, a pesar de la creciente importancia que está adquiriendo Argentina como productor de cal, las estadísticas del Servicio Geológico de los Estados Unidos (SGSS) aún no revelan información sobre la producción del país trasandino.

Según informe 2018 de la Dirección de Asistencia al Productor Minero de Argentina y basado en información entregada por las propias provincias para el año 2017: San Juan, Buenos Aires y Córdoba lideran la producción de cal trasandina. Sin embargo, San Juan es la única provincia relevante con oferta para el mercado minero de Chile, ya que la provincia de Buenos Aires produce mayoritariamente Cal Hidratada para la construcción y en la Provincia de Córdoba, Cal Hidratada para la construcción y tratamiento de aguas. Por otro lado, la producción de cal de la provincia de Neuquén está enfocada a la agroindustria.

Fig. 4: Producción 2017 de cal por provincia en Argentina (para distintos usos)



Fuente: Reporte "Panorama de mercado de rocas y minerales industriales- CAL", 2018

La figura anterior considera la producción de cal viva e hidratada. Considerando que el foco de este reporte es la producción de óxido de calcio para la minería, al menos, el 45% de la oferta Argentina es de cal hidratada para la construcción y otros usos (no aplicable para la minería).

A continuación se muestra un mapa con la ubicación de las provincias argentinas productoras de cal.

Fig. 5: Provincias productoras de cal en Argentina



Fuente: Elaboración propia

En la provincia de San Juan se concentran las operaciones que abastecen de cal al mercado chileno, la que se ve favorecida por su cercanía con nuestro país y su alta capacidad de producción. Tal como se señaló, en las otras provincias de Argentina se produce cal para otros usos.

Según reporte 2018 de la autoridad argentina, las principales empresas productoras de cal en la provincia de San Juan son Caleras San Juan S.A., Sibelco S.A., FGH S.A., Cía. Minera del Pacífico S.A. y Cefas S.A. Según fuentes consultadas, Caleras San Juan exporta el 10% de su capacidad a Chile, Sibelco aproximadamente el 50% y Cefas aproximadamente el 30% (sin considerar la oferta de cal para construcción). La utilización de la capacidad instalada provincial sería de un 78%.

Demanda estimada de cal

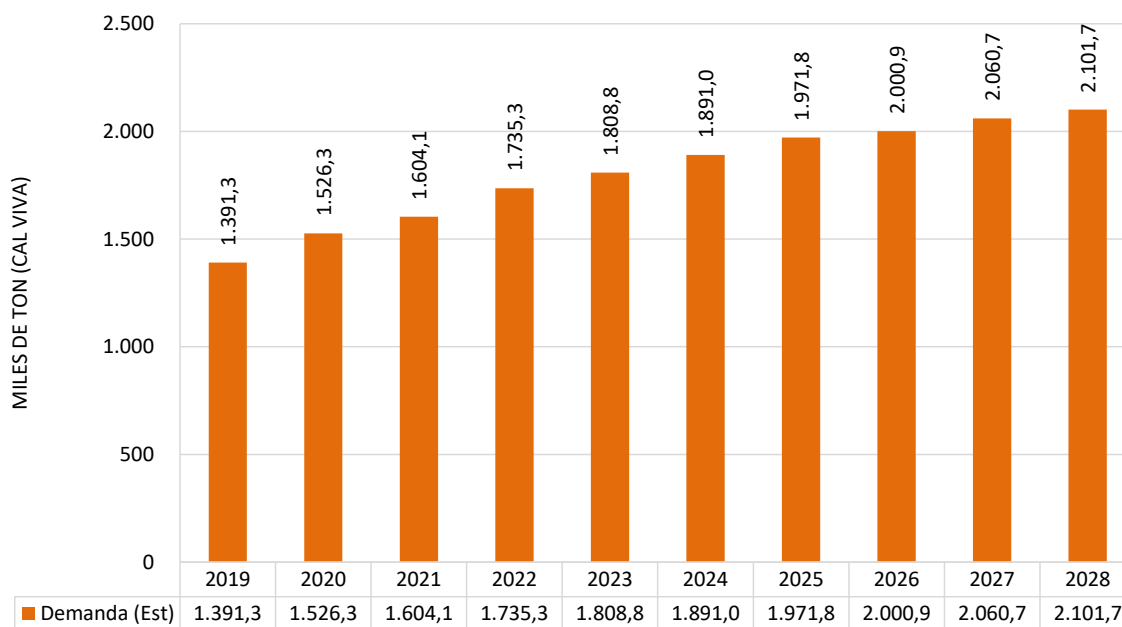
La estimación de la demanda se hizo en base a las proyecciones que Cochilco hace respecto a la producción de cobre, más específicamente sobre el procesamiento de sulfuros.

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 procesado⁶.

Además, se suma la demanda de cal viva requerida para otros usos (fundiciones, cianuración (minería de plata) y otros), la cual se estima corresponde al 25% del consumo de cal viva del proceso de flotación. Los resultados son:

⁶ Promedio entre datos Cochilco y los aportados por un productor de cal en Chile.

Fig. 6: Estimación de la demanda de Cal Viva en Minería 2019-2028 (miles de ton)



Fuente: Elaboración propia

En base a los supuestos antes señalados, la tasa de crecimiento anual promedio de consumo de cal en la minería para el periodo 2019-2028 sería de un 11%.

Balance entre oferta y demanda estimada de cal

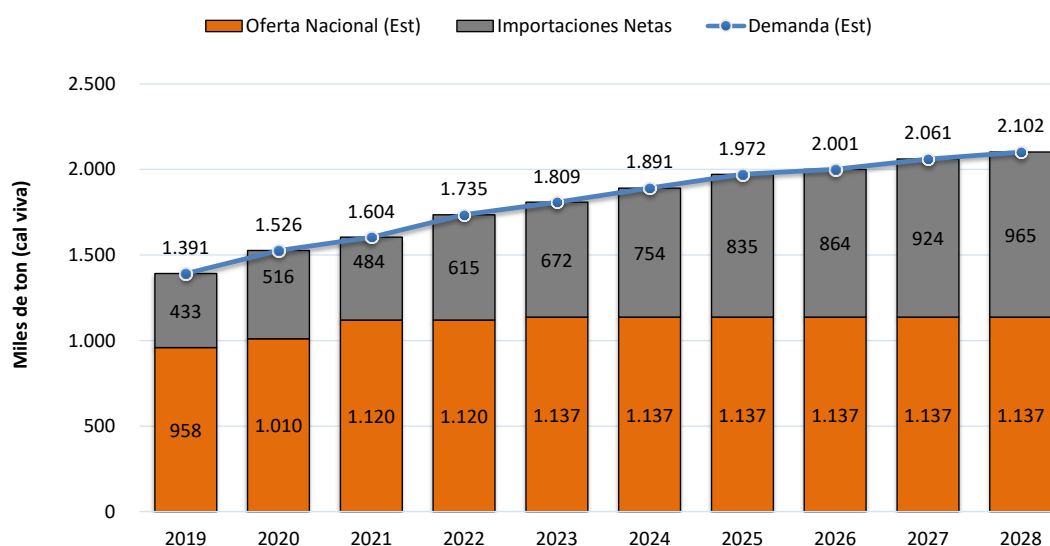
Los supuestos del modelamiento para estimar la oferta de cal viva son:

- La oferta nacional de cal viva (óxido de calcio), considera el escenario en que operan las dos plantas de INACAL (el principal productor de cal en el país), la planta que SOPROCAL tiene en Melipilla y la entrada de operación de la planta del Cal Chile en el año 2019. Adicionalmente, el modelamiento considera la entrada en operación del proyecto de INACAL "Reacondicionamiento Horno de Cal N°1" en el año 2021, el cual aumenta en 100 ktpa la capacidad de la planta de Antofagasta. Se asume que el proyecto podría ser aprobado en el 2019 y construido durante el 2020.
- Se excluyeron del análisis aquellas iniciativas destinadas a la producción de cal inubicables o sin información respecto del estado de su operación.
- Si bien la capacidad instalada nacional alcanza las 1.445 miles de toneladas en el año 2019, se consideran ajustes por utilización de planta y por que, en algunos casos, no toda la producción se destina al mercado minero.

- Las plantas de cal producen óxido de calcio y posteriormente, parte de dicha producción se transforma en hidróxido de calcio, la cual tiene por destino otros mercados. Además, una parte de la producción de óxido de calcio tiene un uso no minero (el porcentaje puede variar entre 10% y 20% de la producción de CaO, según empresa).
- Las plantas podrían alcanzar hasta un 92% de utilización efectiva de sus capacidades instaladas.
- Finalmente, no se consideró ajustes por exportaciones de cal viva, ya que durante los años 2017 y 2018 los volúmenes exportados fueron marginales.
- La oferta que no alcanza a ser satisfecha por la producción local es suplida mediante importaciones de cal.

El balance entre la oferta nacional e importaciones versus la demanda de cal viva por parte de la minería se muestra en la siguiente figura:

Fig. 7: Estimación de Oferta vs Demanda de Cal Viva 2019-2028 (miles de ton)

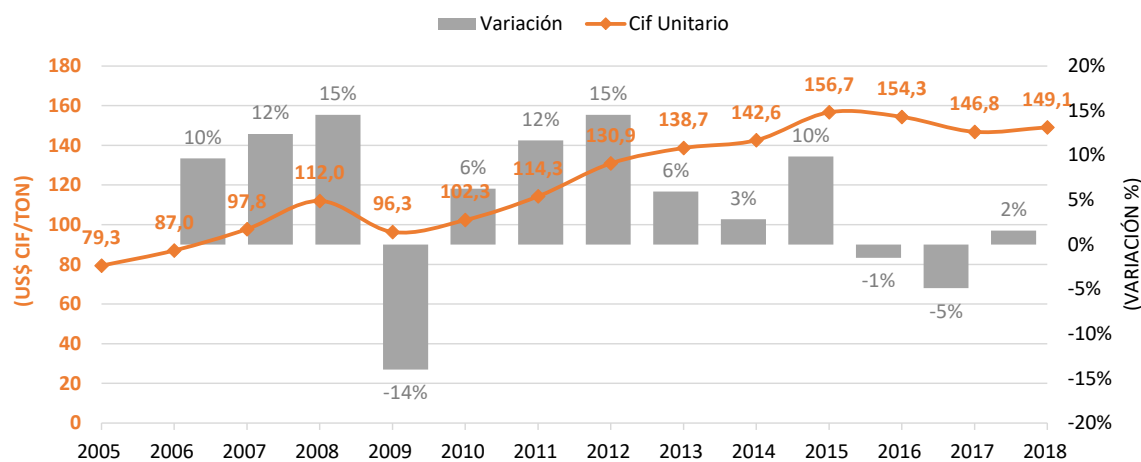


Fuente: Elaboración propia

El déficit entre la oferta chilena y la demanda de cal sería suplida por el óxido de calcio importado, principalmente proveniente desde la provincia de San Juan en Argentina.

Precio del Óxido de Calcio

Entre los años 2005 y 2018 el valor cif unitario de las importaciones de Óxido de Calcio aumentó a una tasa anual promedio de 5,0%.

Fig. 8: Valor CIF unitario (US\$/ton) de Óxido de Calcio 2005-2018

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

En el año 2015 el cif unitario alcanzó su máximo valor (156,7 US\$/ton), para luego decaer y retomar su recuperación a partir del año 2017.

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 una granulometría 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.

En Chile se producen 2 tipos de bolas para molienda de minerales: Acero Forjado y Acero Fundidas-Laminadas.

Las bolas forjadas se fabrican a partir de barras de acero de medio y alto contenido de carbono, de baja y media aleación, laminadas en caliente. 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).

Las bolas fundidas-laminadas se producen a través de la fundición de metales y ferroaleaciones con diferentes contenidos de carbono, posterior moldeo y un laminado en caliente: bolas convencionales (usadas en molinos convencionales o unitarios).

Un circuito moderno 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").

En Chile las principales empresas fabricantes de bolas de molienda son:

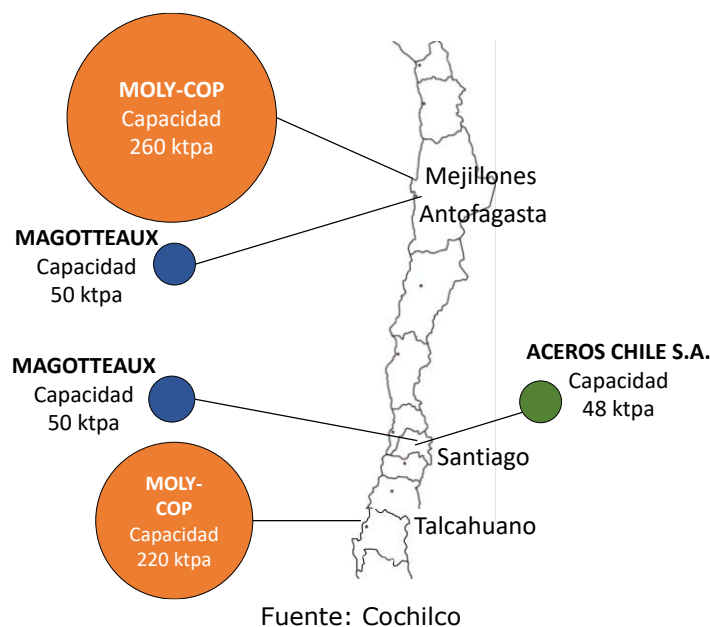
Moly-Cop Chile S.A. (100% American Industrial Partner): Empresa que fabrica y distribuye bolas de acero para molienda que se utilizan en industrias mineras de cobre, oro y hierro. Fundada en 1959, las plantas que la empresa posee en Talcahuano y Mejillones tienen una capacidad nominal de medios de molienda de 480.000 toneladas. En enero de 2017, Moly-Cop fue adquirida por American Industrial Partner.

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 de producción de piezas de desgaste y bolas de molienda 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 50.000 toneladas anuales de bolas de molienda forjadas. La segunda planta se localiza en Til Til y posee una capacidad instalada de 50.000 toneladas de bolas fundidas-

laminadas. Los sectores más importantes donde se comercializan sus productos son las industrias minera y cementera.

Aceros Chile S.A. (Grupo Cartellone): Se estableció en 1980 y es un proveedor de acero fundido para revestimientos de molinos y chancadoras y desde fines de 2017 está operando una nueva planta industrial ubicada en la comuna de Puente Alto (Santiago), para fabricar bolas de molienda de acero forjadas con una capacidad inicial de 48.000 toneladas/año.

Fig. 9: Plantas productoras de bolas de molienda en Chile



La suma de las capacidades instaladas de las cinco plantas productoras de bolas de acero en Chile es de **628 ktpa**, donde Moly-Cop, Magotteaux y Aceros Chile representan el 76%, 16% y 8% de las capacidades instaladas, respectivamente⁷.

Según encuesta Cochilco 2018, los principales proveedores de bolas de molienda de las empresas de la gran minería del cobre son: Compañía Electro Metalúrgica S.A., Moly-Cop, Magotteaux y Changshu Feifan Metalwork Co. Ltd. (Feifan). De dichas empresas, sólo Moly-Cop y Magotteaux tienen plantas de producción de bolas de molienda en Chile. Compañía Electro Metalúrgica S.A. y Feifan importan las bolas de molienda desde China.

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. Capacidad de planta de Aceros Chiles obtenida de RCA 527/2014.

Aumento de la capacidad instalada en Chile

- El 6 de octubre de 2014, mediante resolución (RCA 527/2014) se calificó favorablemente el proyecto "Planta de Bolas de Acero" cuyo titular es Aceros Chile S.A. Dicho proyecto considera 3 etapas hasta llegar a las 192.000 ton/año de capacidad instalada:

Etapas 1: Planta de bolas y LF1 (Línea de Forja 1)

Etapas 2: Ampliación LF1 (Línea de Forja 1)

Etapas 3: Ampliación de Planta con LRF2 (Línea Roll Former 2)

La Etapa 1 comenzó a operar en el mes de abril del 2018 y las restantes etapas podrían concretarse en los próximos años.

- El 11 de enero del 2017 se calificó favorablemente (RCA 13/2017), el proyecto "Ampliación Planta de Mejillones", cuyo titular es Moly-Cop y que aumentará la capacidad de producción a 540.000 t/año.

Importaciones de bolas de molienda para la minería⁸

En términos de valor cif, en el año 2005 se importaron US\$ 16,2 millones de bolas de acero y en el año 2018 se alcanzaron los US\$ 186,1 millones, es decir, un aumento de 1.048%. En ese contexto, a partir del año 2010 comienza una fuerte importación de bolas de acero forjadas de origen chino.

Tabla 3: Importaciones de Bolas de Molienda Forjadas y Fundidas (MMUS\$)

Bolas	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Forjadas	6,3	2,5	2,6	2,8	16,7	55,2	57,1	52,9	86,0	128,0	146,1	157,5	153,2	179,5
Fundidas	9,9	13,6	13,7	10,5	17,5	13,3	6,1	16,1	11,0	11,9	6,8	6,0	4,6	6,6
Total	16,2	16,1	16,4	13,3	34,2	68,4	63,3	69,0	97,0	139,9	152,9	163,5	157,8	186,1

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

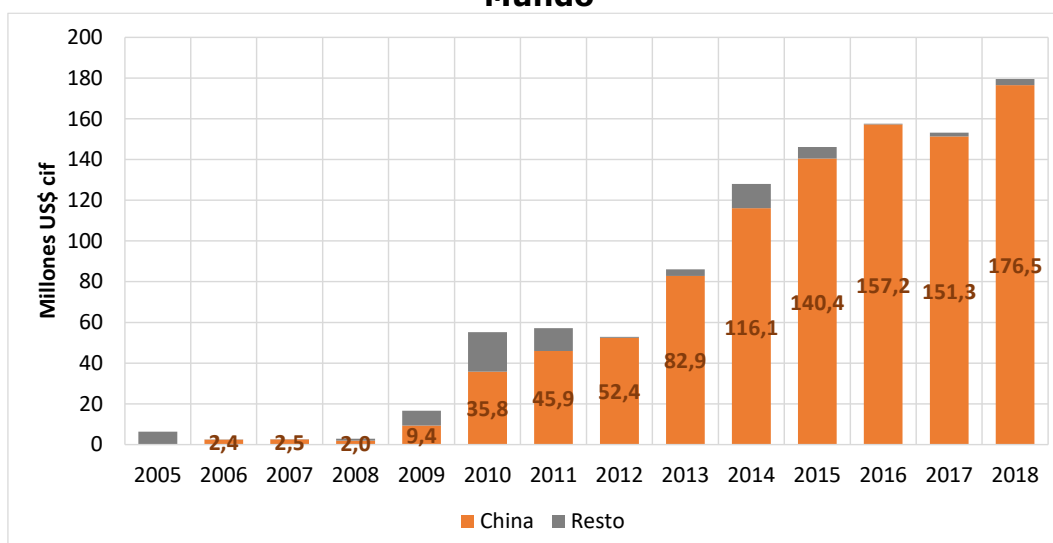
Por otro lado, en los últimos 4 años las importaciones de bolas fundidas no alcanzan el 4% del total de bolas importadas (fundidas y forjadas) para la minería.

⁸ 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.

Bolas de molienda forjadas

China se mantiene como el principal país de origen de las bolas forjadas para molienda en minería con una participación promedio del 98% de las importaciones durante los últimos 4 años.

Fig. 10: Importaciones de bolas de molienda forjadas de China y el Mundo



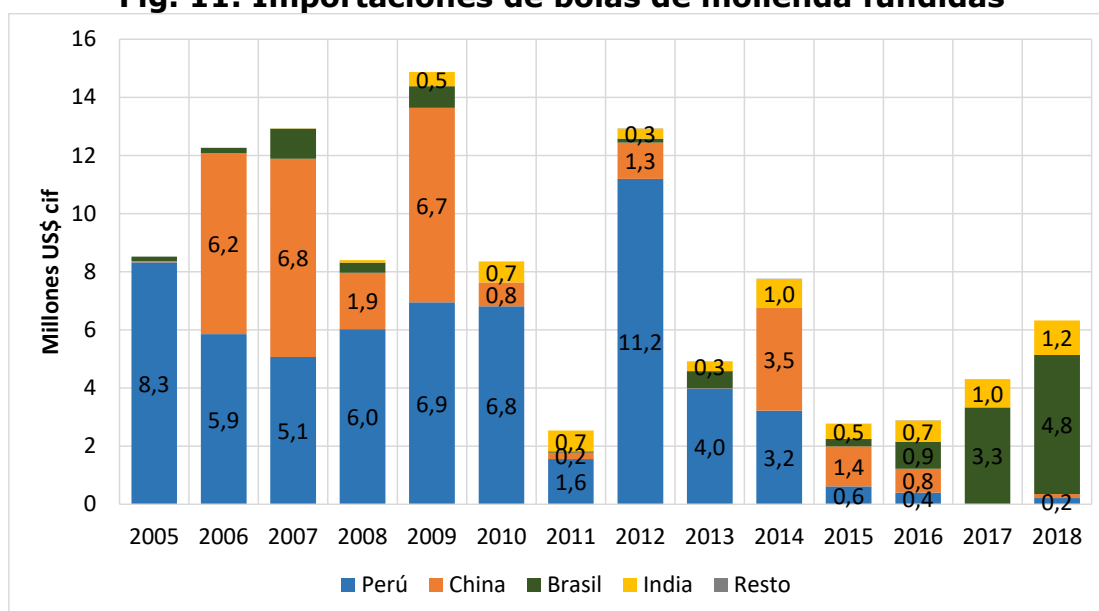
Fuente: Cochilco en base a información de Ecomex (Thomson Reuters)

Luego de una leve caída en el 2017, en el año 2018 se retoma la tendencia creciente en las importaciones de bolas forjadas.

Desde el punto de vista del importador, en el periodo 2005-2018 la empresa Elecmetal importó US\$ 664 millones, seguido por Codelco con US\$ 170 millones, representando un 63% y 16% del total de importaciones efectuadas en ese periodo, respectivamente.

Bolas de molienda fundidas

Las bolas de molienda fundidas provenientes de Perú y China concentran el 41% y 20% del valor cif en el periodo 2005-2018, respectivamente. Sin embargo, las importaciones desde Perú cayeron a niveles mínimos durante los últimos dos años. Por el contrario, en los últimos 3 años destaca el repunte de las importaciones de bolas provenientes de Brasil y la India (US\$ 9,0 millones y US\$ 2,9 millones cif).

Fig. 11: Importaciones de bolas de molienda fundidas

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

Desde el punto de vista de las empresas, las importaciones de Magotteaux (Proacer y Magotteaux Andino), en el periodo 2005-2018 fueron de US\$ 43,8 millones cif de bolas de molienda fundidas, representando el 30% en dicho periodo. Otro importante importador es Codelco, quien importó US\$ 75,5 millones cif en el mismo periodo.

Dumping

El 23 de mayo de 2019, entró en vigencia la aplicación de un derecho antidumping de 5,6% a las importaciones de bolas de acero forjadas para molienda de diámetro inferior a 4 pulgadas, originarias de la República Popular China, clasificadas en el código arancelario 7326.1110 del Sistema Armonizado Chileno, excluyendo a las importaciones de la empresa exportadora Goldpro New Materials Co. Ltd. Dicha medida fue recomendada por la "Comisión Nacional Encargada de Investigar la Existencia de Distorsiones en el Precio de las Mercaderías Importadas" y tiene una duración de un año desde su publicación en el Diario Oficial.

Tabla 4: Medidas Antidumping en curso

Producto	Código arancelario	Tipo de medida	Monto	Duración
Bolas de acero forjadas para molienda de diámetro inferior a 4 pulgadas, originarias de la República Popular China, excluyendo a las importaciones de la empresa exportadora Goldpro New Materials Co. Ltd., en virtud del Art. 9.5 del AAD.	7326.1110	Derecho antidumping	5,6%	Desde el 23 de mayo de 2019, por un plazo de 1 año.

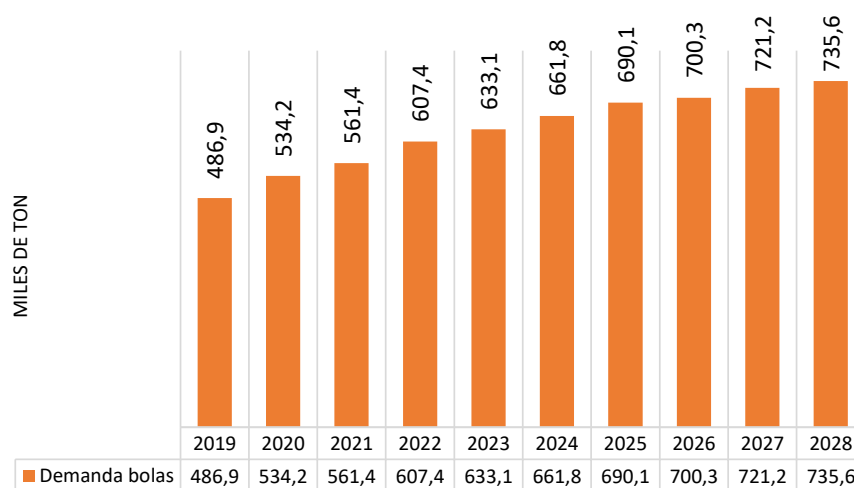
Fuente: Comisión Nacional Encargada de Investigar la Existencia de Distorsiones en el Precio de las Mercaderías Importada

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 reportes anteriores 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, basado en las proyecciones más recientes de la cartera de proyectos mineros al año 2028 de Cochilco y asumiendo la concreción íntegra de todas las iniciativas inversionales. De acuerdo con dichos supuestos la estimación de la demanda, en miles de toneladas, es la siguiente:

Fig. 12: Demanda estimada de Bolas de Molienda 2019-2028 (miles ton)

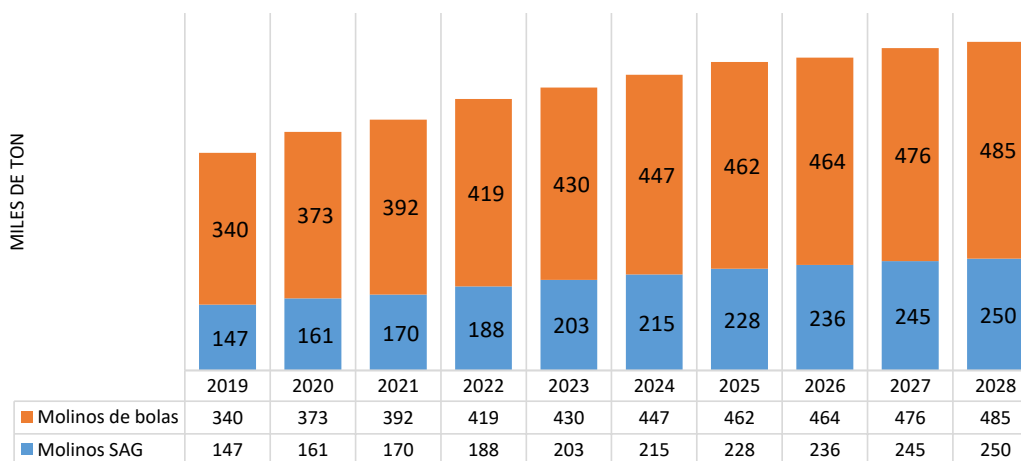


Fuente: Cochilco

En base a los supuestos antes señalados la tasa de crecimiento anual promedio para el periodo 2019-2028 sería de un 4,7%.

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. 13: Demanda Bolas Molinos SAG v/s Molinos de Bolas 2019-2028



Fuente: Cochilco

La demanda anual de bolas para molinos SAG pasaría de 147 mil ton. en el año 2019 a las 250 mil ton. en el 2028, es decir, un crecimiento promedio anual de 6,1%. Por otro lado, para el mismo periodo las bolas para "molinos de bolas" pasarían de 340 mil ton. a 485 mil ton anuales, es decir, un crecimiento anual promedio de 4,1%.

Oferta estimada de bolas de molienda

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

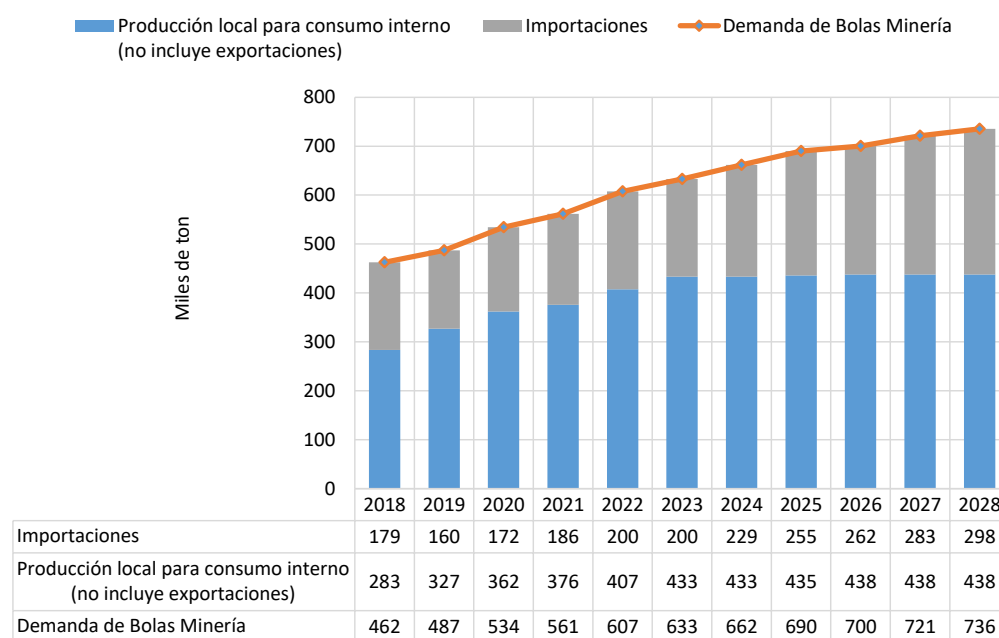
Capacidad instalada de producción nacional: La capacidad máxima actual de 628 ktpa corresponde a la suma de las capacidades individuales de las 5 plantas que fabrican bolas de molienda en Chile. De ellas la planta de Magotteaux ubicada en Tiltil y con una capacidad de 50 ktpa es la única que produce bolas de molienda fundidas-laminadas. El resto sólo produce bolas forjadas.

Si bien se tomó como supuesto que la tasa de utilización de las plantas de producción es de un 80%⁹, al analizar los flujos del año 2018 y comparar la demanda de bolas contra las importaciones, capacidad de producción y restar las exportaciones hacia otros países, se concluye que el porcentaje de utilización de las plantas en Chile estaría por debajo del supuesto de valor de tasa de utilización considerada. 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 ya cuentan con RCA aprobada, se asume un escenario donde la oferta local permanecerá relativamente estable a la espera del comportamiento que tenga el mercado de las bolas importadas (especialmente las bolas de origen chino). En ese sentido, la sobretasa arancelaria sobre las bolas importadas desde China restaría competitividad a las bolas provenientes de dicho país.

Importaciones de bolas forjadas: A pesar de que el volumen importado de bolas de molienda (especialmente forjadas), ha crecido en forma considerable durante los últimos 4 años, se toma como supuesto un descenso de las importaciones en el año 2019, producto de la aplicación de la sobretasa arancelaria, para luego retomar el crecimiento y suplir la oferta insatisfecha por la producción local.

Finalmente, la estimación de la oferta nacional de bolas de molienda asume que parte de la producción nacional se exporta.

Fig. 14: Balance de oferta y demanda de bolas de molienda en el mercado local



Fuente: Cochilco

⁹ Dicho valor se obtuvo analizando la capacidad de producción y las ventas efectivas (en toneladas) que informa una de las empresas fabricantes de bolas de molienda en su reporte anual.

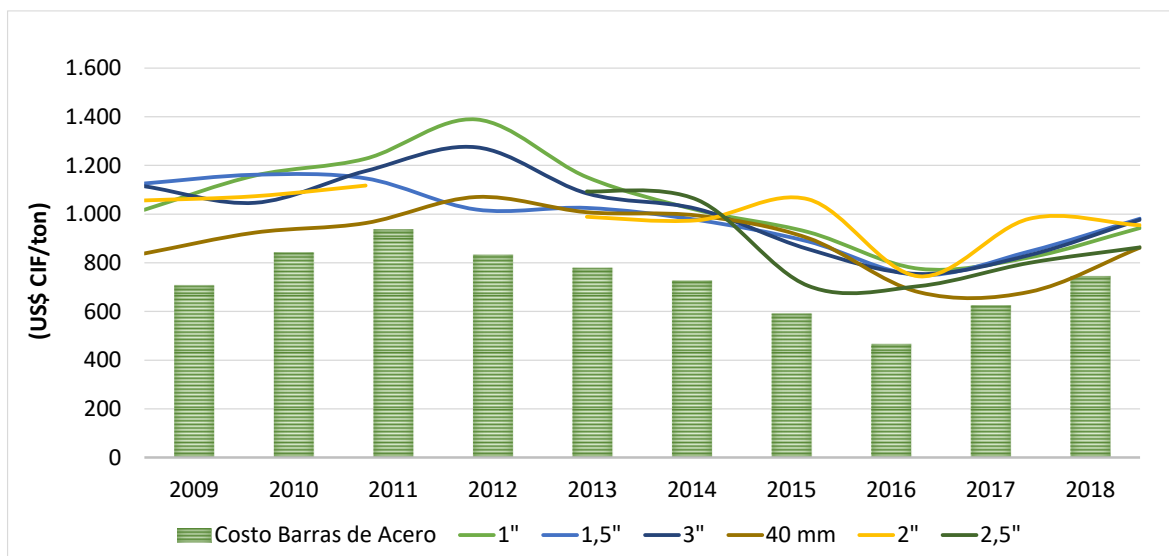
La capacidad de producción instalada en el país y los volúmenes de bolas importados satisfacen con holgura las necesidades internas. Tal como se indicó, la capacidad de producción local podría verse incrementada si se concretan alguno de los siguientes proyectos:

- Moly-Cop Chile, tiene la aprobación medioambiental para una expansión en Mejillones que se podría concretar si las perspectivas del mercado son auspiciosas.
- Concreción de las etapas 2 y 3 del proyecto de Aceros Chile S.A., el cual también cuenta con RCA aprobada.

Precio de las bolas de molienda importadas

En relación a la evolución del precio, se toma como referencia el valor de las importaciones de las bolas de molienda forjadas y que en términos agregados representó el 96% del valor cif total importado en el 2018 (US\$ 179,5 millones). A modo de referencia, los precios unitarios se comparan con el valor cif de las barras de acero importadas para la manufactura de las bolas¹⁰. Por otro lado, la gráfica separa la evolución de los precios de las bolas importadas de diámetro mayor y menor a 4", debido a que son utilizadas en diferentes tipos de molinos (molinos de bolas v/s molinos SAG).

Fig. 15: Valor CIF unitario bolas de molienda forjadas (< 4" diam.)

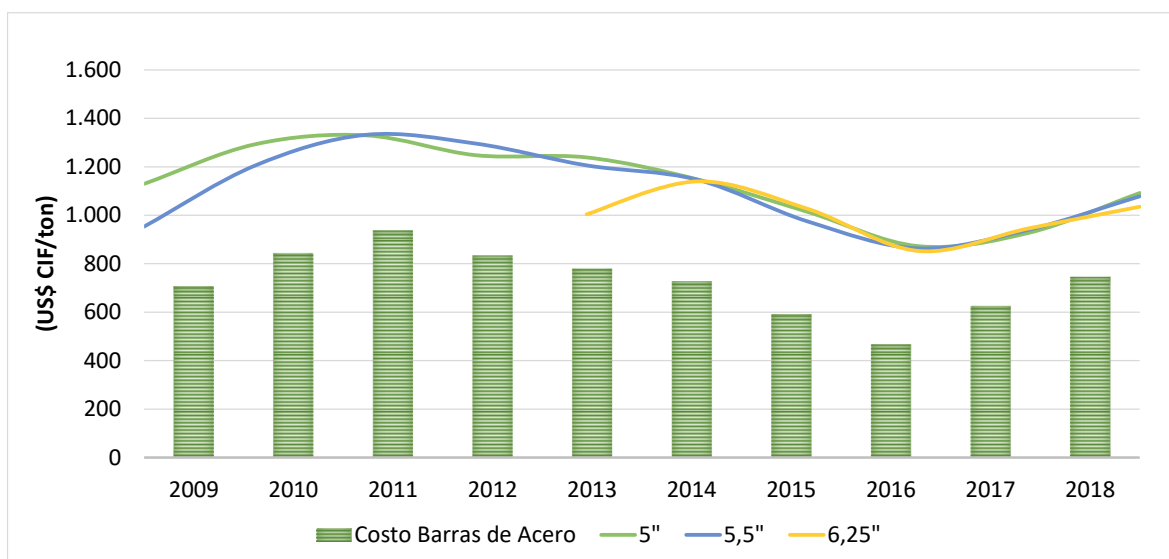


Fuente: Cochilco en base a información de Ecomex (Thomson Reuters)

¹⁰ Código arancelario 72283000.

En la figura se muestran los precios promedios cif de cada año ponderados por el volumen importado, entendiendo que durante un año calendario dichos precios presentan una fuerte variabilidad.

Fig. 16: Valor CIF unitario bolas de molienda forjadas (> 4" diam.)



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

Los precios alcanzaron su valor mínimo durante el año 2016, para luego retomar el alza.

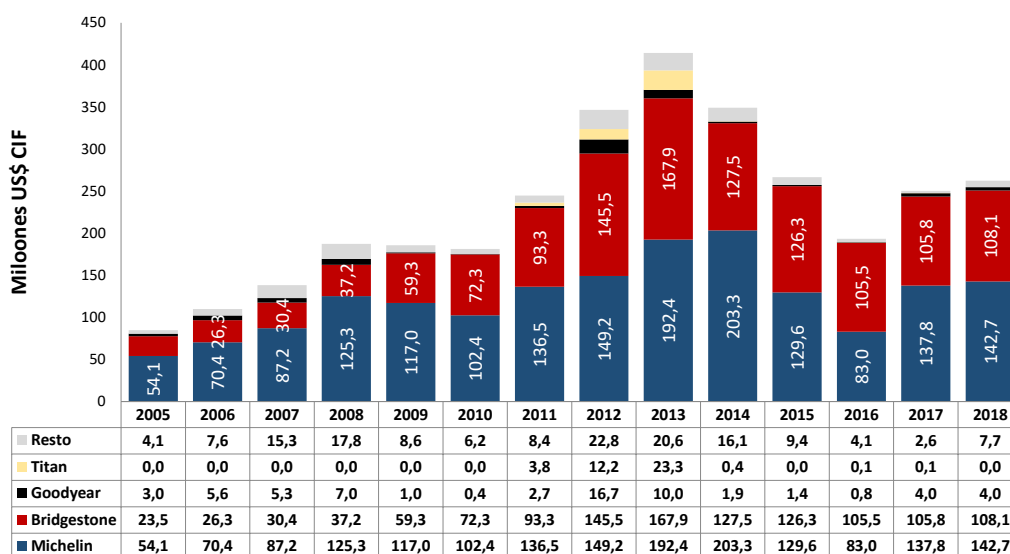
4. Neumáticos Mineros (Off the Road-OTR)

El análisis se centra en los neumáticos para camiones *off the road*, utilizados en minas a rajo abierto, principalmente en operaciones de la gran minería. Los tamaños analizados corresponden a los especificados por los fabricantes de los camiones de alto tonelaje (> 100 toneladas) en sus catálogos, es decir, los siguientes tamaños¹¹:

- 27.00 R49
- 33.00 R51
- 37.00 R57
- 42/90 R57
- 40.00 R57
- 46/90 R57
- 53/80 R63
- 56/80 R63
- 59/80 R63

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

Fig. 17: Importaciones de neumáticos OTR por marca 2005-2018



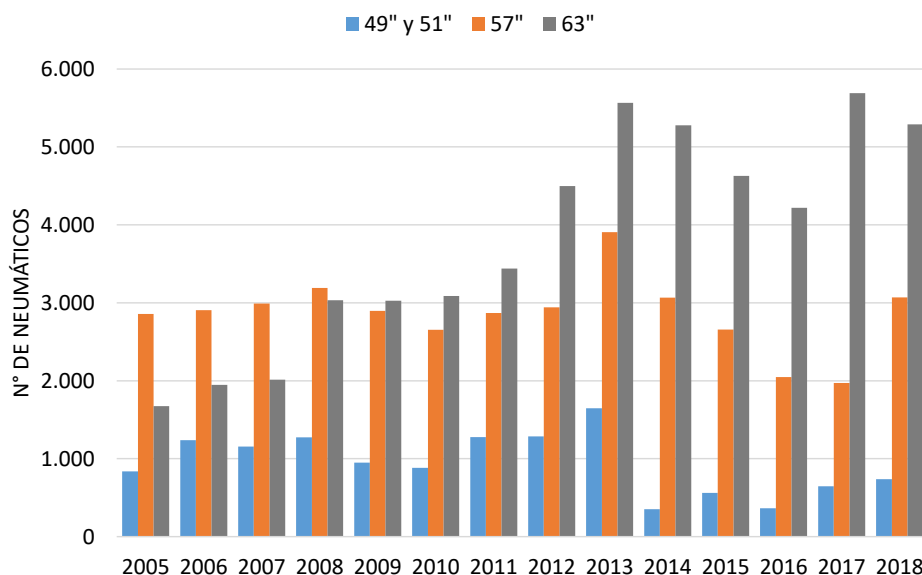
Fuente: Cochilco en base a información de Ecomex (Thomson Reuters)

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

Hasta el año 2013 hubo un aumento sostenido de las importaciones de los neumáticos analizados, totalizando US\$ 414 millones cif, para luego empezar a decrecer hasta los US\$ 193 millones cif en el año 2016 y luego retomar el crecimiento de las importaciones.

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

Fig. 18: N° de neumáticos OTR importados según dimensión

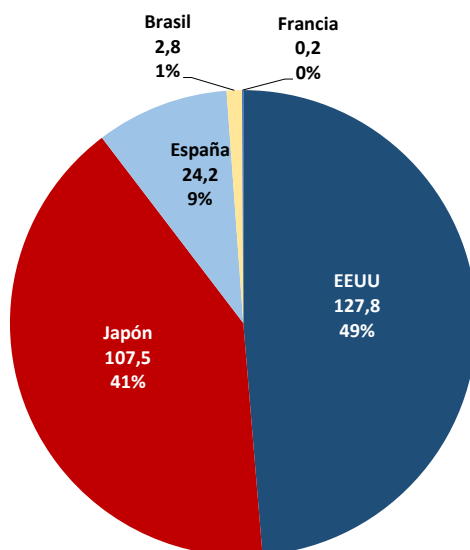


Fuente: Cochilco en base a información de Ecomex (Thomson Reuters)

Los neumáticos de 49" y 51" han perdido presencia a partir del año 2014. Una situación distinta se observa con los neumáticos aro 63", los cuales han superado las 5.000 unidades importadas los últimos dos años. Finalmente los neumáticos aro 57", luego de experimentar un descenso, en el año 2018 alcanzaron las 3.000 unidades anuales.

Michelin y Bridgestone son los principales fabricantes de neumáticos utilizados en camiones de alto tonelaje en la minería a cielo abierto. En el periodo 2014-2018, los neumáticos importados marca Michelin alcanzaron aproximadamente las 21.600 unidades y Bridgestone las 17.400 unidades, representando el 53% y 43% del total de unidades importadas para los tamaños analizados, respectivamente.

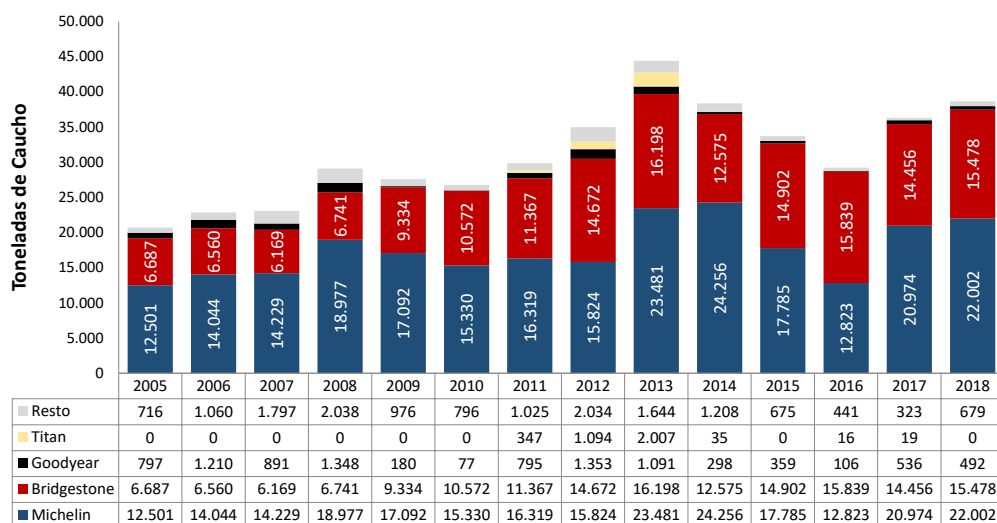
En cuanto al origen, Japón y Estados Unidos acaparan el 90% del valor cif total del año 2018.

Fig. 19: País de origen de los neumáticos OTR 2018 (millones cif;%)

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

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 de neumáticos. Los resultados son:

¹² Estimado a partir de información de proveedores de neumáticos.

Fig. 20: Toneladas de caucho equivalente importadas 2005-2018

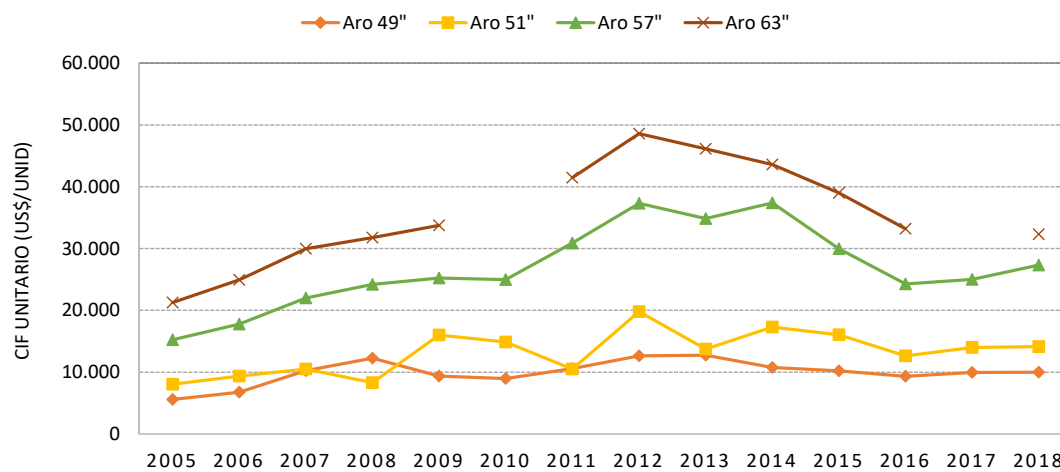
Fuente: Cochilco

En el periodo 2005 y 2018 se importaron aproximadamente 435 mil toneladas de caucho asociado a los modelos de neumáticos analizados y en los últimos 5 años el 40% de dicha cantidad.

Un aspecto a destacar es que en diciembre del 2017, el Ministerio de Medio Ambiente dio inicio al proceso de elaboración del decreto supremo que establece metas de recolección y valorización y otras obligaciones asociadas de neumáticos, asociadas a la aplicación de la Ley N° 20.920 sobre responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje.

Precio de los neumáticos

Al igual que lo ocurrido con el resto de los insumos para la minería, durante los últimos dos años se observa una cierta estabilización del valor cif de los neumáticos para la minería.

Fig. 21: Valor CIF unitario neumáticos

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

Hasta el año 2018 los valores cif unitarios de los neumáticos aro 57" y 63" aún no alcanzaban los valores del año 2012.

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 métricas¹³. En dicho segmento, Caterpillar y Komatsu continúan posicionadas como las marcas con mayor presencia en la gran minería en Chile.

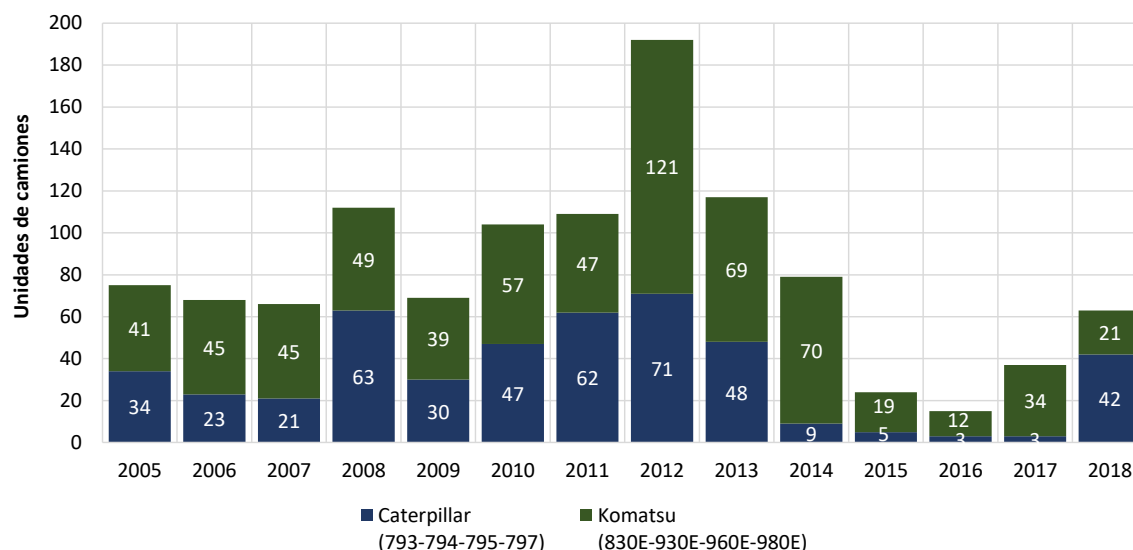
Tabla 5: Camiones de extracción con capacidad de carga superior a 200 ton.

Marca	Modelo	Capacidad (ton. met.)
Caterpillar	793F	227,0
	794 AC	291,0
	795F AC	326,0
	797F	363,0
Komatsu	830E	221,6
	930E	291,8
	960E	327,0
	980E	369,4

Fuente: Cochilco en base extraída de catálogos

En el año 2016, las importaciones de los modelos de camiones analizados alcanzaron su nivel más bajo, con tan solo 15 unidades. A partir de ese año las importaciones han ido en aumento, logrando las 63 unidades en el año 2018, impulsado en parte por una mejora en el panorama del mercado de los commodities. Cabe señalar que el análisis sólo considera la importación de camiones nuevos.

¹³ Códigos arancelarios: 87041090; 87042321.

Fig. 22: Unidades de camiones mineros importados nuevos (capacidad > 200 tm)

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

En el año 2017, se importaron 28 unidades del modelo 930E de Komatsu y explican gran parte de las importaciones de dicho año. Similar situación se aprecia en el año 2018, con la importación de 35 unidades del modelo 793 de Caterpillar.

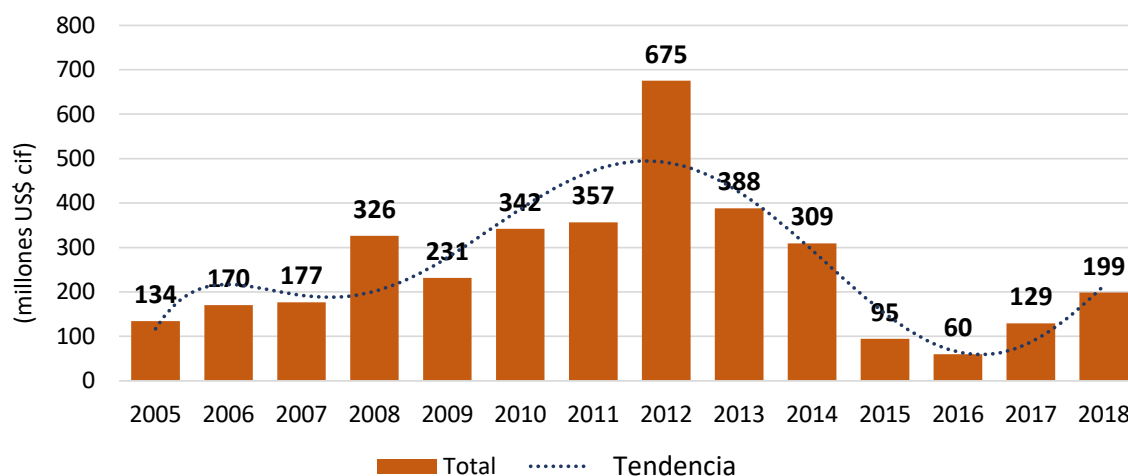
Tabla 6: Detalle importaciones camiones de capacidad superior a 200 ton.

Marca / Modelo	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Cat 793	31	11	8	26	2	19	35	51	40	2	5		2	35
Cat 794														4
Cat 795							4	9						
Cat 797	3	12	13	37	28	28	23	11	8	7		3	1	3
Caterpillar	34	23	21	63	30	47	62	71	48	9	5	3	3	42
Kom 830E	24	7	8	13	5	11	20	20	23	2			4	11
Kom 930E	17	38	37	34	31	46	27	85	46	48	14	12	28	3
Kom 960E				2	3			16		20	5			
Kom 980E													2	7
Komatsu	41	45	45	49	39	57	47	121	69	70	19	12	34	21

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

La valorización de las importaciones totales, en términos de valor cif, para la muestra de modelos de camiones analizados es la siguiente:

Fig. 23: Valor importaciones de camiones mineros nuevos (capacidad > 200 tm)



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

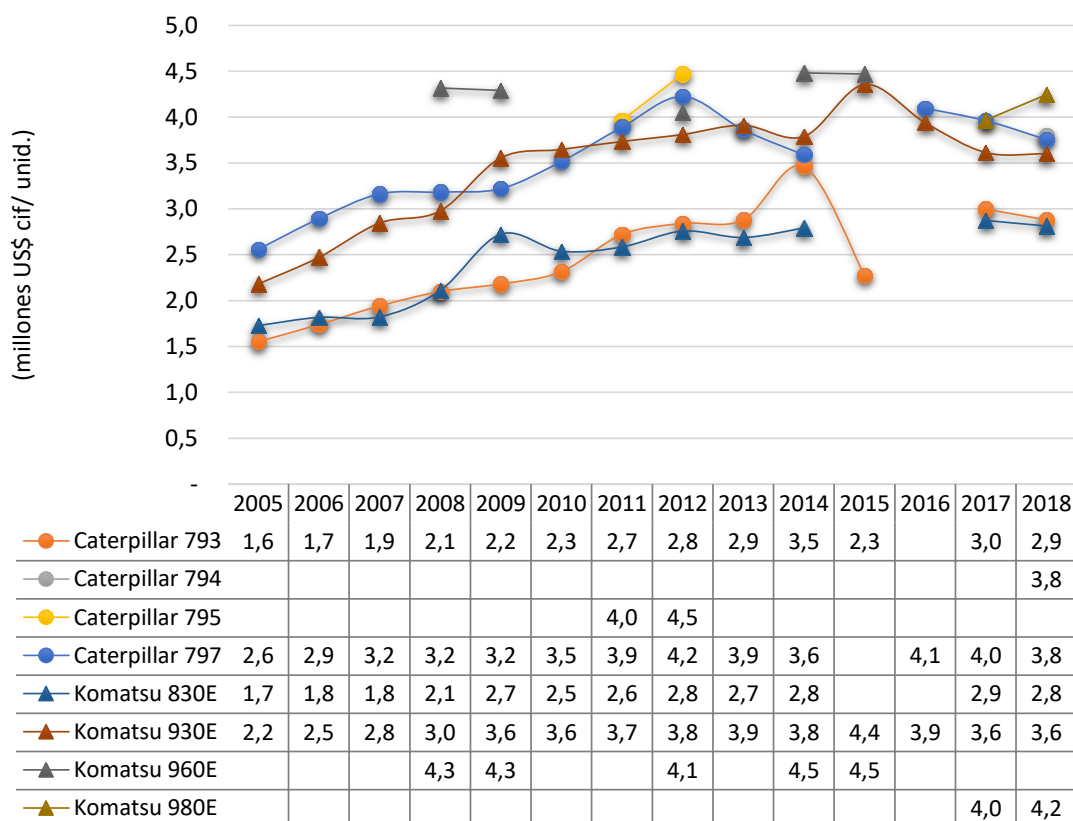
En términos de valor cif, durante los últimos tres años las importaciones se han más que triplicado alcanzando los US\$ 199 millones cif, pero aún dista de los montos observados durante el periodo 2008-2014.

Por otro lado, durante los dos últimos años se observa una situación que no se había dado en el pasado y tiene relación con la importación de camiones usados. Veintinueve (29) unidades usadas fueron importadas durante los dos últimos años, cifra no menor ya que representan un 29% de los camiones nuevos importados en el mismo periodo. Según los registros de importaciones del Servicio de Aduanas, dichas unidades fueron importadas, en su gran mayoría, por empresas que prestan servicios para la minería y por las mismas compañías mineras.

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. 24: Valor CIF promedios camiones 2005 – 2018 (Millones US\$/unid)



Fuente: Thompson Reuters (2017) en base a información de Aduanas

Si bien se observan 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 existen diferencias debido a los opcionales de fábrica, configuraciones por condiciones de operación, acuerdos globales, entre otros.

6. Palas de carguío

En las operaciones de la Gran Minería del Cobre a cielo abierto, las palas de cable y las hidráulicas son los equipos de carguío más utilizados.

Las palas de carguío son equipos de gran envergadura, que alcanzan elevadas producciones, con costos unitarios bajos y una alta disponibilidad mecánica. Entre otros, la diferencia entre la palas cable y las hidráulicas radica en que las primeras poseen mayor capacidad de carguío y las segundas mayor movilidad y selectividad.

El análisis de palas se centra en los modelos más utilizados por las empresas de la Gran Minería del Cobre en Chile¹⁴ y que corresponden a:

Tabla 7: Palas de Carguío Gran Minería del Cobre

Marca	Serie	Tipo	Modelo	Capacidades (yd3)	Carga útil del balde (tm)	Matches Tipo de Camiones (tm)
Caterpillar	7495	Cable	7495HD Rope Crowd	40 a 80	81	227 a 363
			7495 Rope Crowd	40 a 82	109	313 a 363
			7495 Hydracrowd	40 a 82	109	313 a 363
			7495 HF Rope Crowd	40 a 82	109	313 a 363
			7495 HF Hydracrowd	40 a 82	109	313 a 363
Caterpillar	CAT serie 60	Hidráulica	6050	23,5 a 36,6	46	136 a 363
			6060	27,5 a 44,5	61,2	177 a 363
P&H	4800	Cable	P&H 4800 XPC	86 a 92	122,7	360
P&H	4100	Cable	P&H 4100XPC	69 a 82	108,9	218 a 363
			P&H 4100XPC AC-90	54 a 64	73 a 82	218 a 363
			P&H 4100 DC	60	81,6	172 a 363
P&H	2800	Cable	P&H 2800XPC	35 a 44	59	172 a 240
Komatsu	PC 8000	Hidráulica	PC8000-6	55	76	218 a 363 (**)
Komatsu	PC 5500	Hidráulica	PC5500-6	38	52	136 a 290 (**)

Fuente: Cochilco en base a catálogos e información de empresas

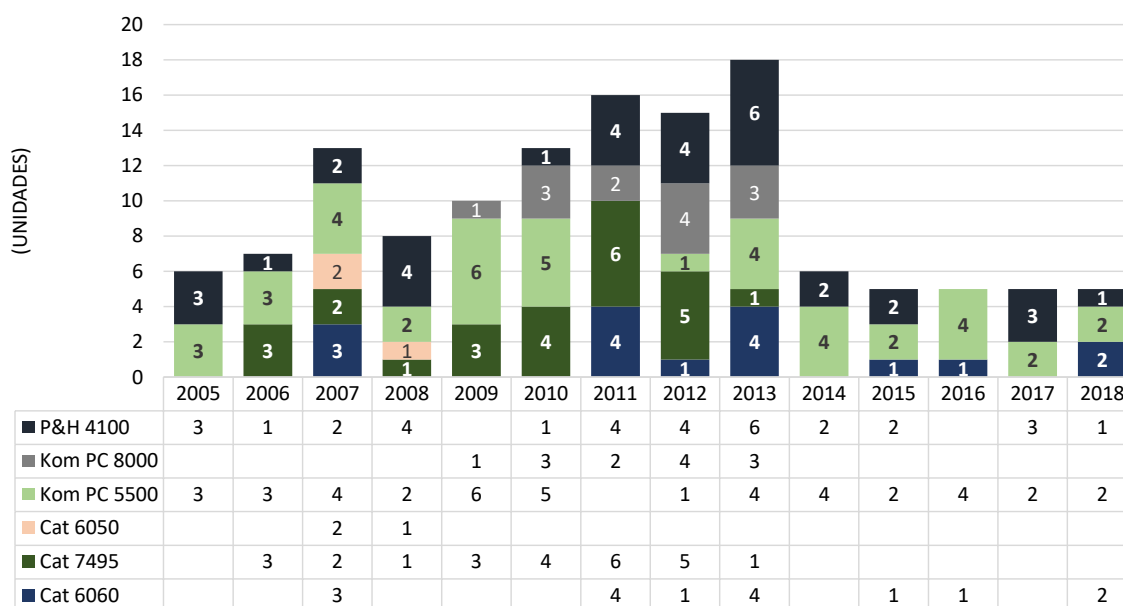
(**) Se transformó de tonelada corta a métrica.

¹⁴ Códigos arancelarios: 84295210; 84295290; 84295990

Cabe señalar que si bien hay otros modelos de palas disponibles en el mercado internacional para ser utilizados en las faenas mineras, no fueron incluidos en la tabla anterior debido a que no hay registros de importaciones (al menos para los códigos arancelarios consultados).

El 100% de los modelos de palas analizados son importados. El peak de las importaciones de palas se alcanzó en el año 2013, cuando se importaron 18 palas (de los modelos analizados). Las importaciones de palas disminuyeron en los años siguientes, manteniéndose a una tasa promedio de 5 unidades importadas por año.

Fig. 25: Unidades importadas de palas de carguío 2005-2018



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

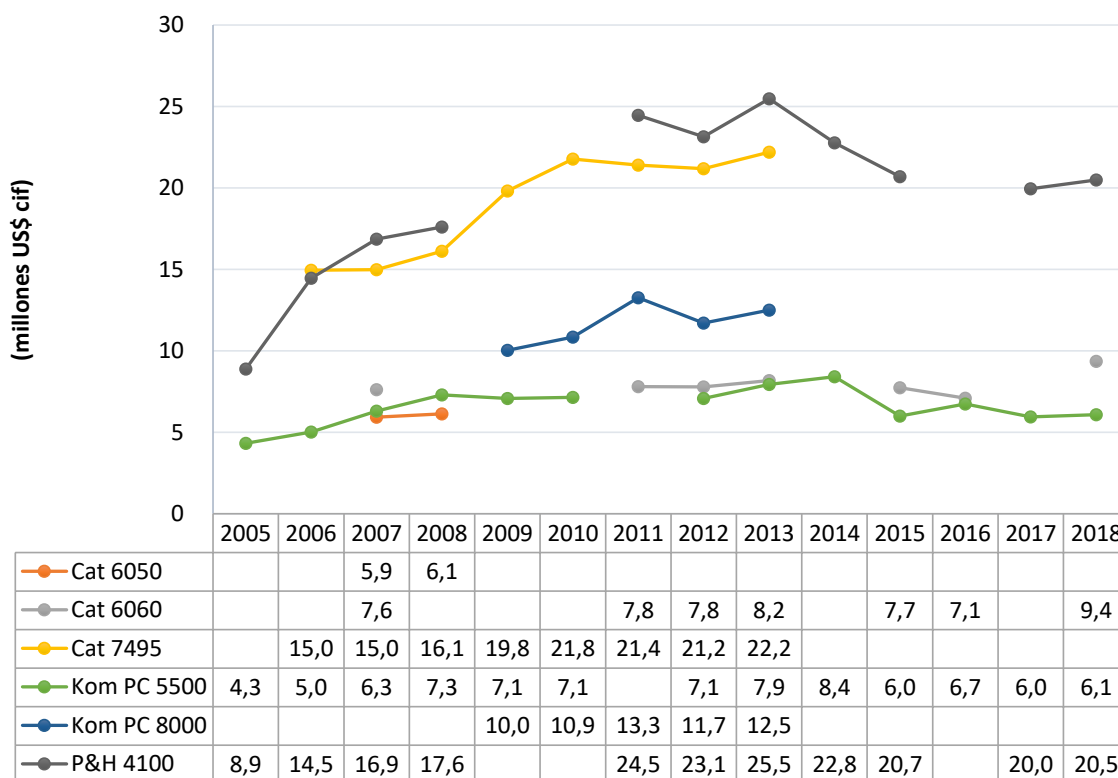
En el periodo 2014-2018 se importaron 26 unidades de los modelos de mayor tamaño, principalmente los modelos P&H 4100 (cable) y PC 5500 (hidráulica).

Se observa que en el periodo 2005-2013 la importación era hecha directamente por las propias empresas mineras y también por empresas comercializadoras /representantes de los modelos analizados. En cambio, en los últimos años también se han incorporado como importadores algunas empresas que prestan servicios a la minería como por ejemplo, empresas de ingeniería y proyectos, para luego ser subarrendadas a las operaciones mineras.

Precio palas de carguío

En la siguiente figura se presenta la evolución del valor cif unitarios de los modelos de palas analizadas:

Fig. 26: Valor CIF unitario Palas de Carguío 2005-2018



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

En el periodo 2005-2010 se produjo el aumento de los precios cif de los equipos importados. De ahí en adelante se observa un comportamiento relativamente estable en los precios que se ha mantenido hasta el año 2018.

Hay que tener en consideración que las diferencias entre los precios de algunos modelos pueden atribuirse a los opcionales de fábrica, baldes de respaldo (incorporados en el precio total), acuerdos globales, entre otros.

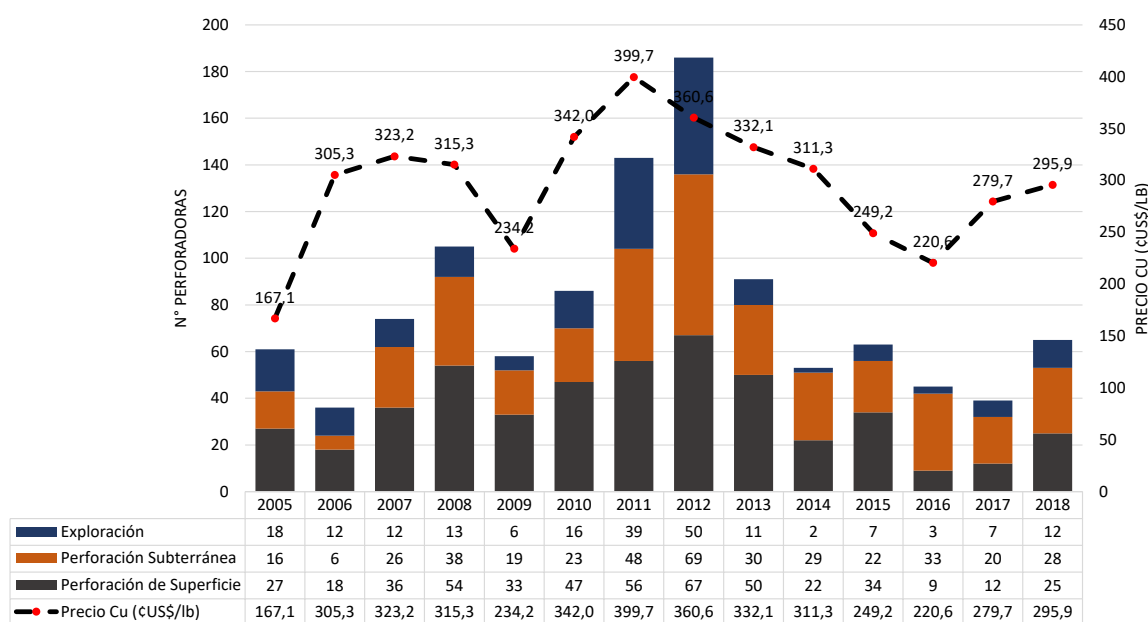
7. Perforadoras

El presente capítulo analiza las importaciones de una muestra de equipos de perforación utilizados en las etapas de exploración y extracción en las minas a cielo abierto y subterráneo. En el Anexo de este reporte se presenta el listado de los principales modelos de equipos de perforación, según su uso, empleados en la minería e importados en el periodo 2005-2018. Los modelos fueron identificados a partir de las glosas arancelarias de los registros de importaciones.

Cabe señalar que el análisis considera los equipos marca Bucyrus y Terex como equipos Caterpillar. Además, se excluyen del análisis los equipos usados.

La evolución de las unidades importadas de perforadoras¹⁵, según uso, entre los años 2005 y 2018 fue el siguiente:

Fig. 27: Unidades de perforadoras importadas de la muestra, según uso (2005-2018)



Fuente: Cochilco

En términos agregados, el número de unidades importadas presentan cierta correlación con la evolución del precio del cobre. El peak de las importaciones se logró en el 2012, un año después que el promedio anual del precio del metal

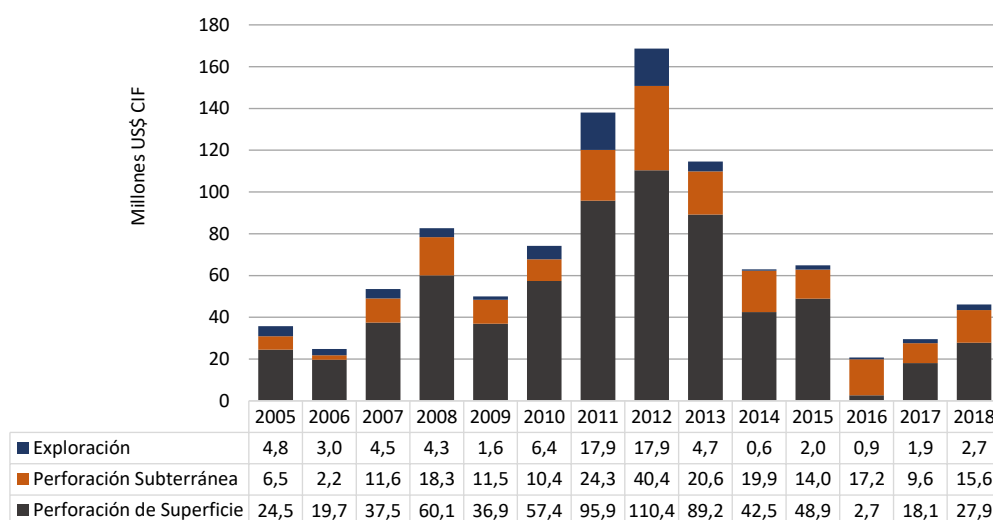
¹⁵ Códigos arancelarios: 84303100, 84303900, 84304110, 84304190, 84304910, 84304990.

alcanzara el valor máximo. Claramente la importación de equipos de exploración fue el más afectado con la caída del precio del cobre.

En el año 2018 se evidencia un alza del número de equipos importados; situación que podría mantenerse si el precio del cobre se mantiene en torno a los 300 ¢US\$/lb.

En términos de valor cif total de las importaciones, entre los años 2005 y 2018, se importaron US\$967 millones en equipos de perforación (modelos analizados).

Fig. 28: Valor CIF importación de muestra perforadoras (2005-2018)

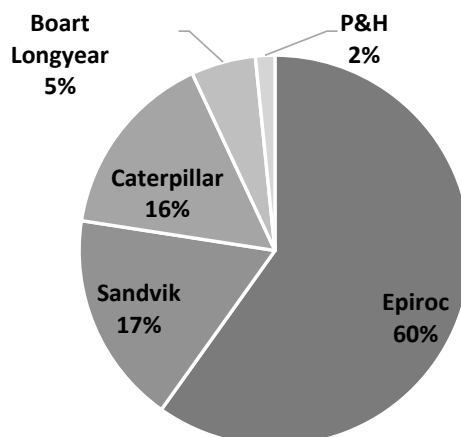


Fuente: Cochilco en base a información de Ecomex (Thomson Reuters)

El valor de las importaciones de las muestra representa el 57% del total de las importaciones que forman parte de los códigos arancelarios analizados. En el año 2012 las importaciones fueron de US\$ 168,7 millones y en el año 2018 ascendieron a US\$ 46 millones.

En cuanto a la participación por marcas de los equipos de perforación, según valor de las importaciones, entre los años 2005-2018 se tiene:

Fig. 29: Participación por marca, importaciones de perforadoras (2005-2018)



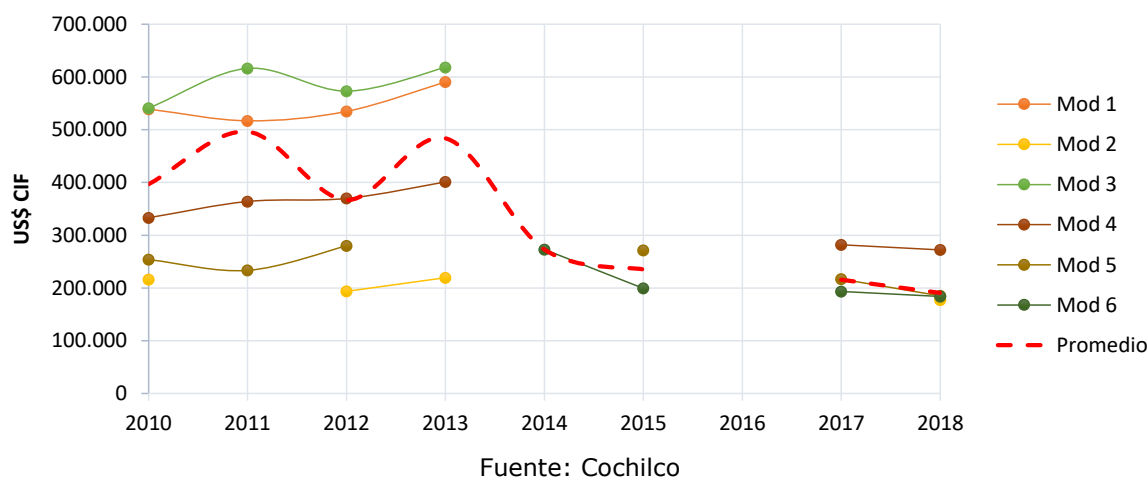
Fuente: Cochilco en base a información de Ecomex (Thomson Reuters)

Epiroc representa el 60% de las importaciones de la muestra de perforadoras en el periodo analizado (US\$ 579 millones cif), siendo el fabricante de perforadoras para la minera con mayor participación en las importaciones. Le siguen Sandvik y Caterpillar con importaciones de 170 y 151 millones de dólares, respectivamente.

El análisis de los valores cif unitarios de los equipos de perforación importados entregan un panorama acerca de la evolución que ha tenido el costo dichos equipos. Sin embargo, a diferencia de otros equipos analizados en este reporte, es difícil calcular un precio promedio o formular un índice de precios que involucre a todos los equipos de perforación. Lo anterior se explica por la falta de continuidad en las importaciones de la mayoría de los modelos en el periodo analizado.

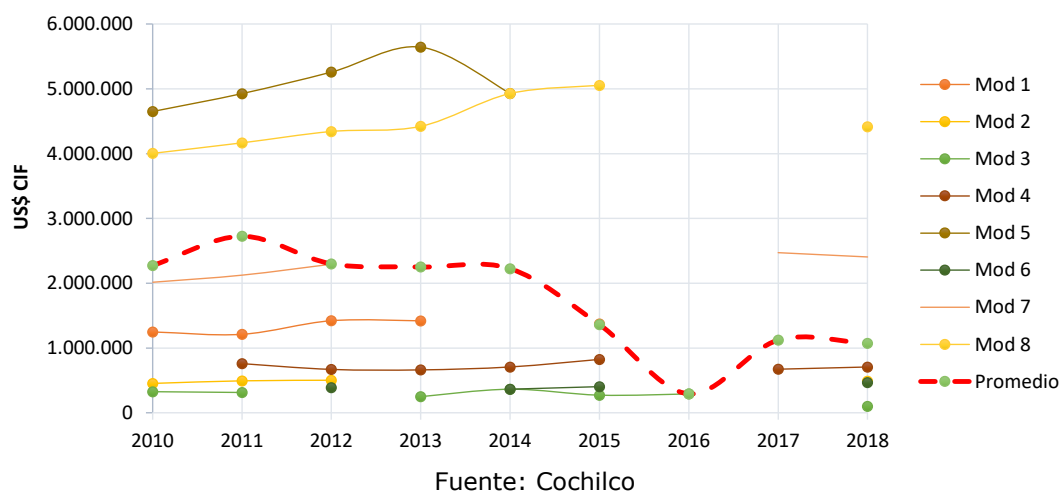
A continuación, se presenta la evolución de los equipos de perforación más demandados (en cuanto a cantidad de unidades importadas), en el periodo 2010-2018. Para efectos de análisis, solo se identifica el valor unitario cif, sin especificar el modelo.

Fig. 30: Valor CIF unitario muestra perforadoras de exploración (2010-2018)

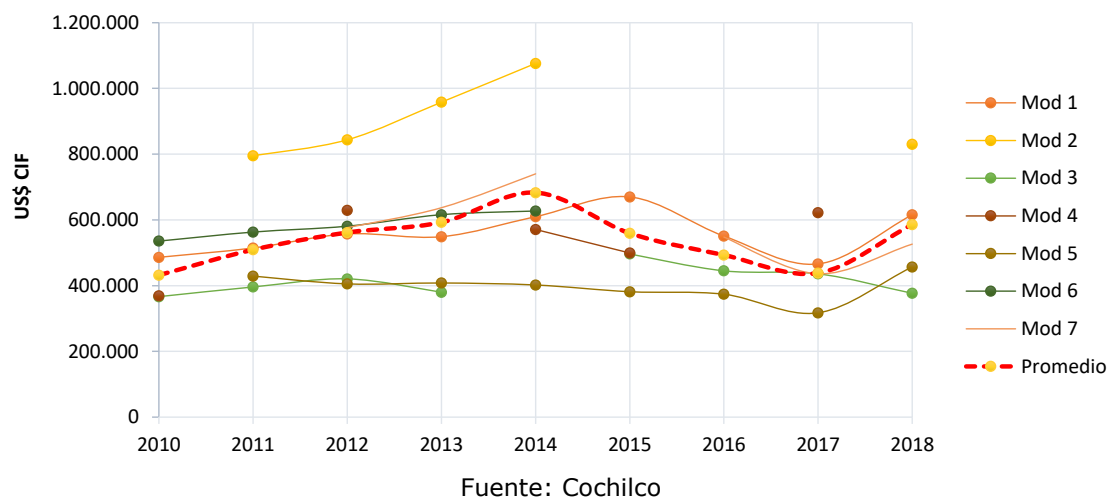


El valor promedio de los equipos de perforación utilizados en labores de exploración muestra una tendencia decreciente en los últimos años, luego de alcanzar los máximos valores en el periodo 2011 y 2013.

Fig. 31: Valor CIF unitario muestra perforadoras de superficie (2010-2018)



En promedio, el valor unitario de los equipos de perforación en superficie supera al valor de los equipos utilizados para labores de exploración. Sin embargo durante los últimos años el valor unitario promedio no alcanza los valores previos al año 2014.

Fig. 32: Valor CIF unitario muestra perforadoras subterráneas (2010-2018)

A diferencia de los equipos utilizados en exploración, hay modelos de equipos que registran importaciones durante todo el periodo analizado. El valor unitario promedio parece mostrar una cierta recuperación a partir del último año.

8. Floculantes utilizados en la minería del cobre

Los floculantes son polímeros utilizados en el proceso de concentración de minerales, específicamente en las áreas de espesamiento de concentrados y filtrado/espesamiento de relaves para recuperar una parte del agua utilizada en las operaciones de molienda y flotación.

Debido a que no es posible predecir teóricamente el floculante sintético adecuado para una suspensión en particular, la selección se realiza en base a pruebas de laboratorio y se basa, entre otros, en la determinación de aspectos tales como la velocidad de sedimentación de distintos polímeros con diferentes características iónicas, pesos moleculares, estructuras de cadena, etc. sobre una muestra representativa del material a sedimentar.

Según las fuentes consultadas, los floculantes (principalmente convencionales), ocupados por las principales empresas de la Gran Minería del cobre son importados y están disponibles bajo distintas marcas comerciales. A continuación se presenta una muestra de marcas de floculantes utilizados en la minería y que fue obtenido de los registros de importaciones:

Tabla 8: Muestra de marcas de floculantes utilizados en minería¹⁶¹⁷

Fabricante	Marca
SNF	FLOERGER 913-SH
	FLOERGER 923-SH
	TEC-2050
	SNF 603 (*)
	SNF 604 CH (*)
BASF	Magnafloc 1011
	Magnafloc 155
	Magnafloc 2025
	Magnafloc 333
	Rheomax 1050 (*)
Orica	Orifloc AP 2020
Kemira	Superfloc A-110

Fuente: Cochilco

(*) Se considera un floculante reológico (no convencional)

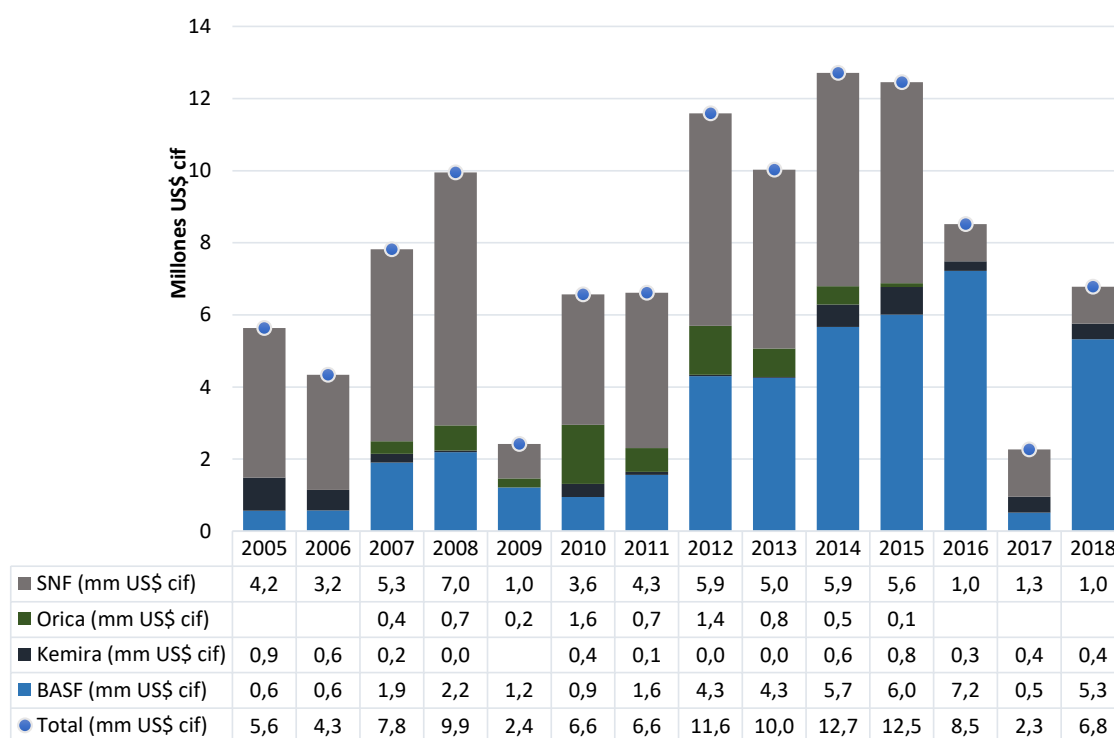
¹⁶ Códigos arancelarios considerados: 39089000, 38249099, 39069000, 38089329 y 36069000.

¹⁷ Se eliminaron aquellas marcas de floculantes (incluidas en reportes anteriores), cuyas importaciones se han descontinuado.

Al igual que lo indicado en reportes previos, hay casos en que el análisis de la glosa que describe el producto (floculante), no entrega los antecedentes suficientes que permitan determinar su uso en minería.

La evolución de las importaciones de ciertas marcas de floculantes es discontinua, lo cual dificulta su seguimiento en el tiempo y comparación (marcas de floculantes que dejan de importarse o presentan intermitencia en el tiempo).

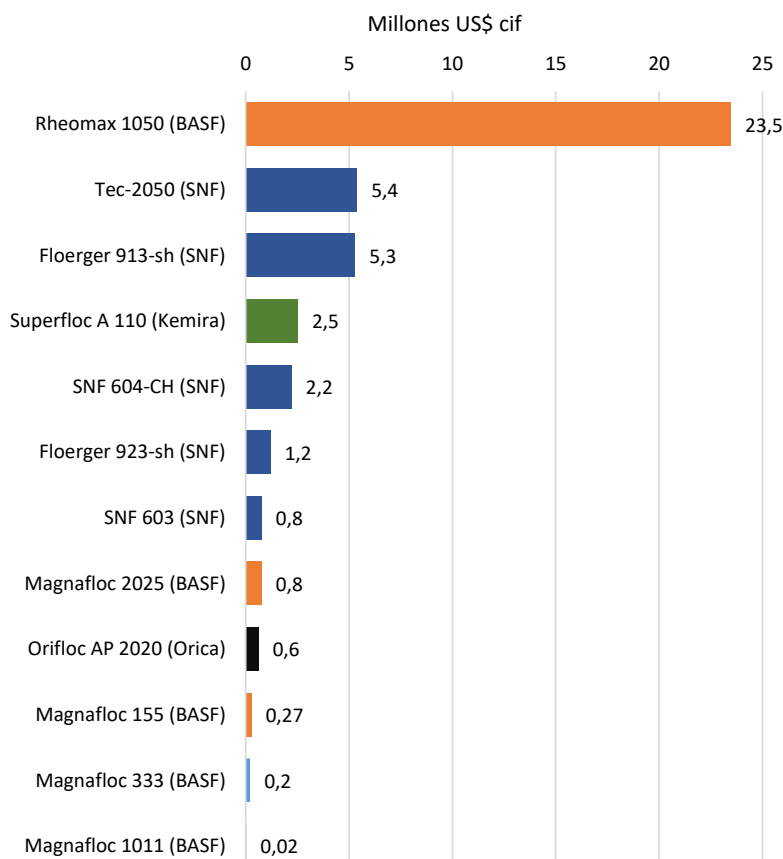
Fig. 33: Importaciones de floculantes por fabricante 2005-2018 (muestra analizada)



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

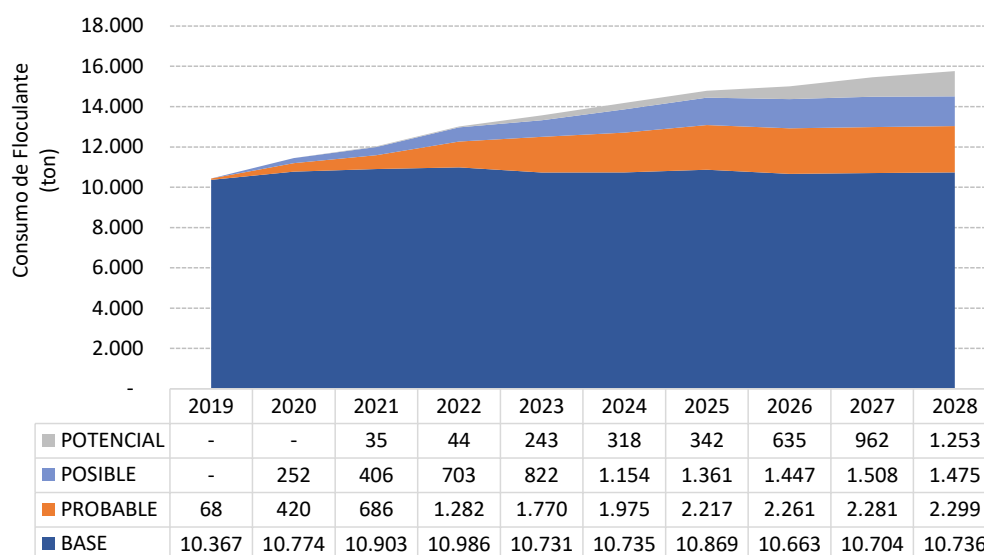
Del análisis se desprende que los principales fabricantes de floculantes para la minería son: Basf, Snf y Kemira.

Tomando en consideración las cifras de importaciones de los últimos 5 años (periodo 2014-2018), Rheomax 1050 de Basf es la marca de floculante que presenta la mayor valoración en términos de dólares cif, representando el 55% del valor total de las importaciones del periodo, para la muestra de marcas analizadas. Lo anterior se explica por su mayor valor unitario debido a que se trata de un floculante no convencional (reológico). Le siguen los productos TEC-2050 y Floerger 913-sh, ambos fabricados por Snf y que en conjunto representan el 25% del valor de las importaciones en el mismo periodo.

Fig. 34: Importaciones de floculantes por marca 2014-2018 (muestra analizada)

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

Tomando en consideración un consumo unitario de floculante por tonelada de mineral tratado es de aprox. 15 gr/ton de mineral (criterio experto), se obtiene una estimación de consumo para los próximos 10 años.

Fig. 35: Consumo esperado de floculantes 2019-2028 (ton)

Fuente: Cochilco

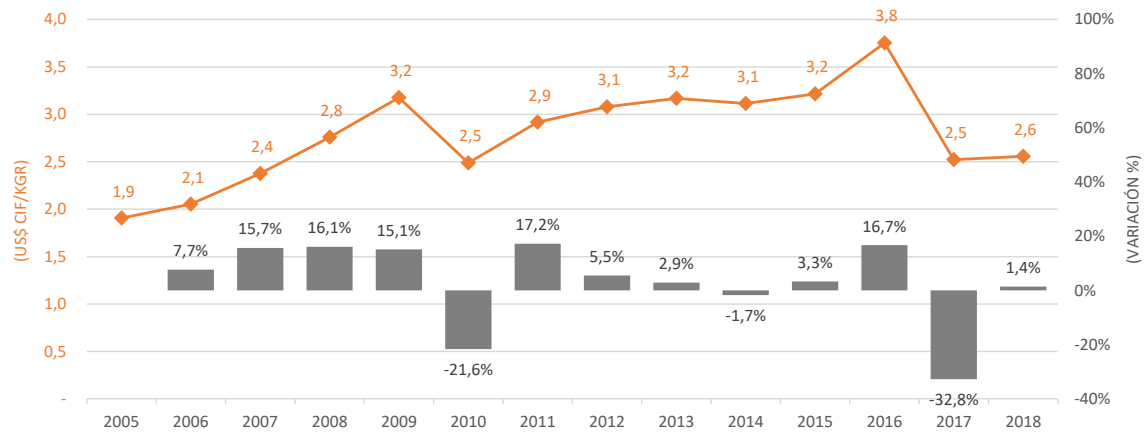
El consumo esperado de floculantes podría experimentar un crecimiento sustantivo, producto de la concreción de aquellos proyectos de la cartera de inversiones mineras que se encuentran en una categoría “probable” y “posible”, es decir:

- proyectos con mayor probabilidad de materializarse en los plazos indicados por las compañías mineras propietarias, y
- aquellas inversiones mineras con menor probabilidad de materializarse en los plazos definidos por sus propietarios como también las más propensas a verse afectadas por cambios en las condiciones de mercado.

Precio promedio floculantes

El valor cif unitario de los floculantes importados “convencionales” (no reológicos) de la muestra aumentó en promedio un 37% en el periodo 2005-2018. Sin embargo, el precio del año 2018 exhibe una recuperación, comparado con los tres años precedentes.

Fig. 36: Valor CIF unitario promedio de floculantes convencionales (US\$ CIF/kg)



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

9. Extractantes (SX)

La producción de cobre a través de extracción por solventes (SX) y electroobtención (EW) era prácticamente inexistente antes de los años sesenta.

La extracción por solventes es el método de separación de una o más sustancias de una mezcla mediante el uso de solventes. En el proceso de extracción de cobre se utiliza una resina orgánica diluida en un solvente orgánico (parafina), la cual se mezcla por agitación con la solución PLS proveniente de la lixiviación. La resina orgánica permite capturar el cobre en solución, dejando las impurezas, tales como el hierro, aluminio, manganeso y otros en la solución original. La solución orgánica cargada con cobre es separada en otro estanque, donde se la pone en contacto con electrolito que tiene una alta acidez. Esto provoca que la resina suelte el cobre y se transfiera a la solución electrolítica, la cual finalmente es enviada a la planta de electroobtención.

Los extractantes (resina orgánica), ocupados en la minería son importados y están disponibles bajo distintas marcas comerciales. A continuación se presenta un listado de los principales fabricantes y marcas de extractantes utilizados en la minería y que fue obtenido de los registros de importaciones para el periodo 2015-2018¹⁸:

Tabla 9: Muestra de marcas de extractantes para minería

Fabricante	Marca
BASF	LIX 684N-LV
	LIX 84-IC (**)
	LIX 860N-IC (**)
	LIX 9790N
	LIX 984N-C
	DP-HS-1011
	LIX 612N-LV (*)
	LIX 8180 (*)
KopperChem	Mextral 5640H
	Mextral 5850H
	Mextral 5910H
	Mextral 84-IC (**)
	Mextral 860H-IC (**)
	Mextral 9790H
	Mextral
	Mextral 984-N (*)

¹⁸ Código arancelario: 38249041 y 38249941

Fabricante	Marca
Solvay	Acorga M5640
	Acorga M5774
	Acorga M5910
	Acorga NR10
	Acorga NR20
	Acorga PT5050
	AcorgaNR Booster
	Acorga M5850 (*)
	Acorga OR25 (*)
	Acorga OR15 (*)
	Acorga OPT5540 (*)
	Acorga OPT5510 (*)
Otro	BK511

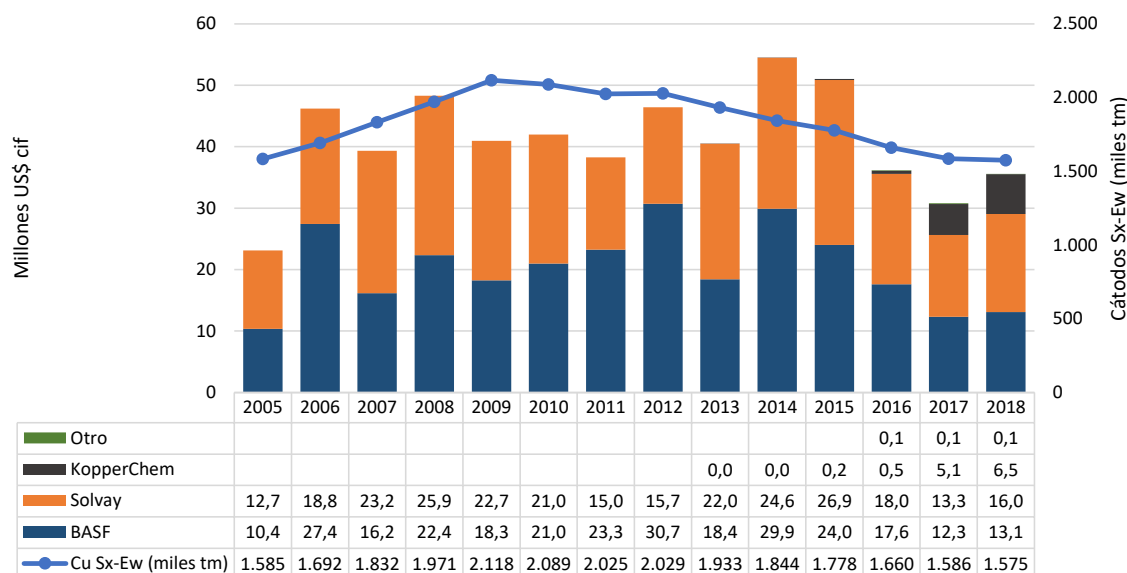
Fuente: Cochilco

(*) Corresponden a productos que se han dejado de importar, registran intermitencia en las importaciones anuales o los volúmenes importados son menores.

(**) Reactivos en Base Concentrada.

Los principales fabricantes de extractantes que abastecieron el mercado nacional durante el año 2018 fueron Solvay, Basf y KopperChem, con oficinas centrales en Bélgica, Alemania y China, respectivamente.

En términos de volúmenes importados (millones US\$ cif), en la siguiente figura se detalla la evolución de las importaciones de los tres fabricantes señalados y basado solamente en las muestra de extractantes analizada.

Fig. 37: Importaciones de extractantes para la minería (millones US\$) 2005-2018

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

La producción de cobre Sx-Ew presenta cierta correlación con el valor total de las importaciones, salvo para los años 2014 y 2015. En el año 2018 se observa una recuperación de las importaciones, luego de alcanzar su menor nivel en el año 2017.

Otra forma de analizar el mercado, es tomar en consideración que la muestra de extractantes considera dos tipos de formatos (concentrados y no concentrados). Según información proporcionada por uno de los fabricantes, el rendimiento de los extractantes concentrados es 30% superior a los no concentrados. Sin embargo, el precio de los extractantes concentrados es significativamente mayor que el precio de los extractantes comunes. Por lo tanto, al uniformar los pesos de todos los productos importados en una base común (basado en igual rendimiento), se obtiene el siguiente panorama:

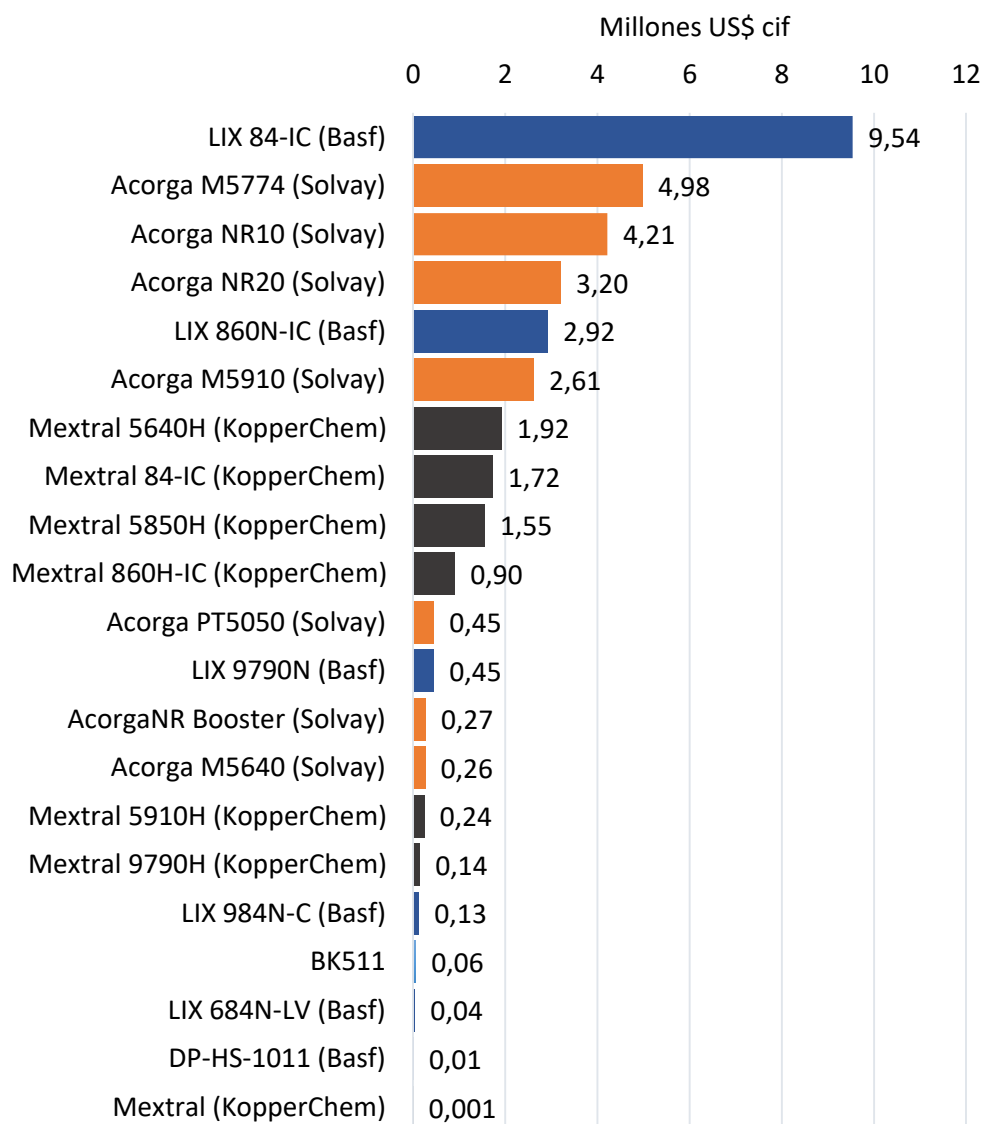
Tabla 10: Importaciones por Fabricante 2018 (peso ajustado)

Fabricante	Ajuste Peso Normal (miles ton)	Porcentaje de importación (no representa el Mkt Share)
Basf	2,5	42%
Solvay	2,3	40%
KopperChem	1,1	18%

Fuente: Cochilco

En el año 2018, LIX 84 I-C (reactivo en base concentrada) de Basf fue el extractante que registró el mayor valor de importaciones en términos de dólares cif, representando por si solo el 27% del total de las importaciones de la muestra. Le siguen Acorga M5774 y Acorga NR10, ambas de Solvay, con una participación del 14% y 12%, respectivamente.

Fig. 38: Importaciones de extractantes por variedad 2018 (muestra analizada)

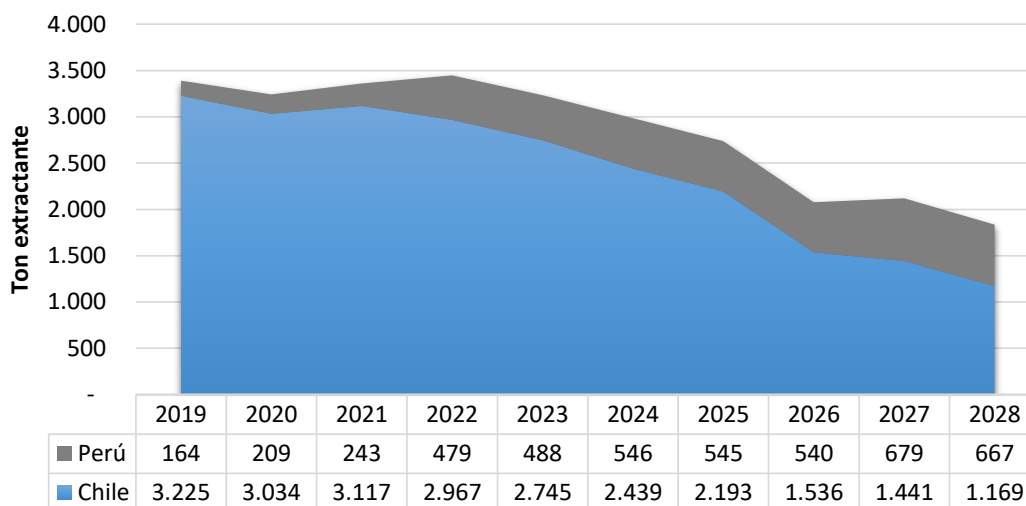


Fuente: Cochilco en base a información de Ecomex (Thomson Reuters)

A continuación se presenta una estimación del consumo de extractantes para los próximos 10 años, para lo cual se aplicó una tasa de consumo promedio de 2,0

kg por tonelada de cobre catódico¹⁹. Al igual que el último reporte y debido a la cercanía se hace una estimación del consumo del mercado minero del Perú. El resultado fue el siguiente:

Fig. 39: Consumo estimado de extractante en Chile y Perú (2019-2028)



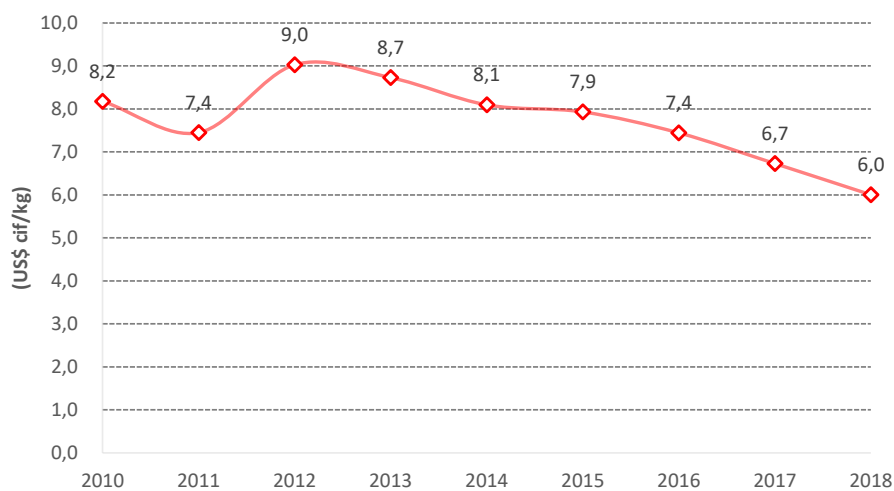
Fuente: Cochilco en base a estimaciones de producción de WoodMackenzie.

El consumo conjunto de ambos países decrecería en línea con la disminución de producción de cobre catódico debido al agotamiento de los recursos de óxidos. A pesar de que se observa un repunte de la producción de cobre catódico en el mercado peruano, en términos globales es menor que la de Chile.

Precio promedio extractantes

En la siguiente figura se presenta el valor cif unitario promedio ponderado por las toneladas importadas.

¹⁹ La tasa de consumo de extractantes corresponde a un promedio entre los valores informados por algunas mineras en publicaciones especializadas e información aportada por un proveedor minero.

Fig. 40: Valor CIF unitario promedio de extractantes (US\$ CIF/kg) (*)

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

(*) Considera ajuste de precios de los reactivos en Base Concentrada.

El valor cif unitario de las importaciones de reactantes de la muestra disminuyó un 27% entre los años 2010 y 2018.

10. Bibliografía

- Aceros Chile S.A. (2014). *DIA Proyecto "Planta de Bolas de Acero"*.
- Bio Bio Cementos S.A. (2019). *EIA del Proyecto "Reacondicionamiento Horno de Cal N°1, Planta Antofagasta"*.
- (s.f.). *Brochure Camiones Caterpillar (773 -775 -777-785-789-793-795-797) (56 ton); Komatsu (730E- 830E -930E -960E- HD465 - HD605- HD785); Liebherr (T282)*.
- (s.f.). *Brochure Palas Mod. Caterpillar (7495); P&H (2800-4100); Komatsu (PC 8000 - PC 5500)*.
- (s.f.). *Brochure Perforadoras Modelos Atlas Copco, Sandvik, Catrepillar y P&H*.
- Cal Chile. (2009). *EIA Proyecto Cal Chile*.
- Cochilco. (2018). *Actualizacion de la inversion en la mineria chilena -cartera de proyectos 2018 - 2027*.
- Comisión Chilena del Cobre (COCHILCO). (2018). *Anuario de Estadísticas del Cobre y Otros Minerales 1998 - 2017*.
- Comisión Chilena del Cobre - Cochilco. (2018). *Encuesta de participación de empresas proveedoras en las operaciones y proyectos mineros*.
- Dirección de Asistencia al Productor Minero. (2018). *Panorama de mercado de rocas y minerales industriales - CAL*.
- INACAL. (2018). *Memoria Anual 2017*.
- Inacesa. (2007). *EIA Horno Cal N°3 Planta INACESA Antofagasta*.
- Moly Cop Chile S.A. (2016). *DIA Ampliación Planta Mejillones*.
- Thompson Reuters. (2019). CheckPoint. *Base de Datos Exportaciones e Importaciones*.
- Wood Mackenzie. (2019). *Copper Mine Costs Model Q2 2019*.

Anexo**Tabla: Muestra de perforadoras analizadas según uso**

Marca	Modelo	Uso		
		Exploración	Perforación de Superficie	Perforación Subterránea
Boart Longyear	LF 120	X		
	LF 230	X		
	LF 90D	X		
	LF160	X		
	LM 110	X		
	LM 55	X		
	LM 75	X		
	LM 90	X		
	LX 6	X		
Caterpillar	MD 5125		X	
	MD 6240		X	
	MD 6290		X	
	MD 6420		X	
	MD 6540		X	
	MD 6640		X	
Epiroc	Boomer 282			X
	Boomer E1 C-DH			X
	Boomer E2 C			X
	Boomer M2			X
	Boomer M2 C			X
	Boomer S1 D			X
	Boomer S2			X
	Boomer XE 3			X
	CT14	X		
	CT20	X		
	DIAMEC 262	X		

Marca	Modelo	Uso		
		Exploración	Perforación de Superficie	Perforación Subterránea
	DIAMEC U6	X		
	DIAMEC U8	X		
	DM25		X	
	DM30		X	
	DM45		X	
	DM-H2		X	
	DML		X	
	DM-M3		X	
	Fexiroc T40		X	
	FlexiRoc D55		X	
	FlexiRoc D60		X	
	FlexiRoc D65		X	
	FlexiRoc T35		X	
	PowerRoc T25		X	
	PowerROC T30		X	
	PowerRoc T35		X	
	PowerRoc T45		X	
	PV-271		X	
	PV-275		X	
	PV-316		X	
	PV-351		X	
	ROC 512 hc		X	
	Roc D7		X	
	Roc F7-11		X	
	Roc F9		X	
	Roc L6		X	
	Roc L8		X	
	Simba 1254			X
	Simba 1354			X

Marca	Modelo	Uso		
		Exploración	Perforación de Superficie	Perforación Subterránea
	Simba M4			X
	Simba M6			X
	Simba S7			X
	SmartROC CL		X	
	SmartROC D65		X	
P&H	320 XPC		X	
Sandvik	D75KS		X	
	D90KS		X	
	DB120			X
	DB310			X
	DB311			X
	DC 300		X	
	DD240			X
	DD310			X
	DD311			X
	DD320			X
	DD321			X
	DD420			X
	DE110	X		
	DE130	X		
	DE140	X		
	DE710	X		
	DE740	X		
	DE810	X		
	DI600		X	
	DI620		X	
	DI6400		X	
	DL210			X
	DL311			X

Marca	Modelo	Uso		
		Exploración	Perforación de Superficie	Perforación Subterránea
	DL320			X
	DL321			X
	DL330			X
	DL411			X
	DL420			X
	DL421			X
	DP1500		X	
	DR 560		X	
	DR 580		X	
	DR460		X	
	DS310			X
	DS410			X
	DS411			X
	DS421			X
	DS510			X
	DT720			X
	DT820			X
	DT821			X
	DT920			X
	DU411			X
	DX 500		X	
	DX 680		X	
	DX 700		X	
	DX 800		X	

Fuente: Cochilco

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

Ronald Monsalve Helfant

rmonsalv@cochilco.cl

Analista de Mercado Minero

Jorge Cantallopts

Director de Estudios y Políticas Públicas

Agosto / 2019