



Proyecto de ley que privilegia la  
disposición de aguas sanitarias  
tratadas para usos agrícolas y  
mineros (Boletín 9779-33)

Joaquín Villarino  
Presidente Ejecutivo  
13 de diciembre de 2017



# ÍNDICE

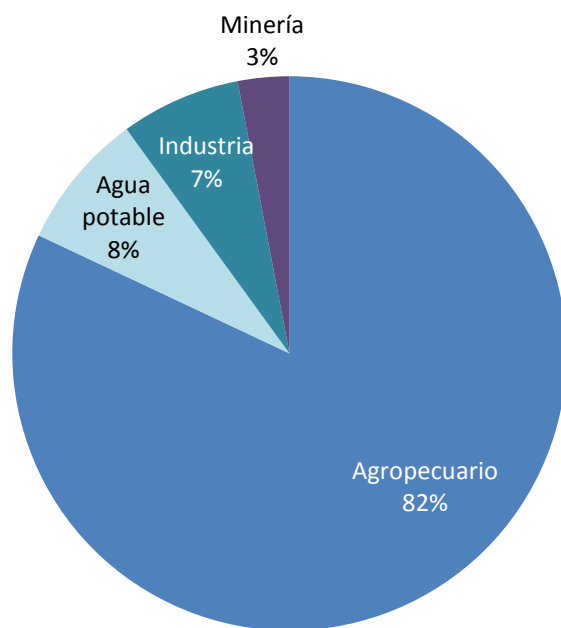
- ◆ Cifras de contexto
- ◆ Comentarios al proyecto de ley
- ◆ Conclusiones y propuestas



# Cifras de contexto

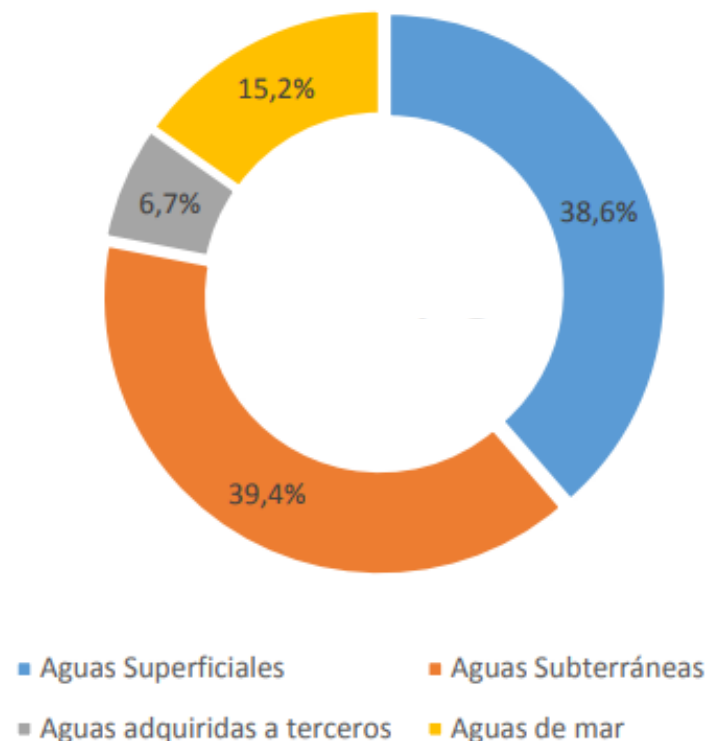
# Consumo de agua por sector económico y extracciones de agua en la minería

## Consumo de agua por sector económico Total país



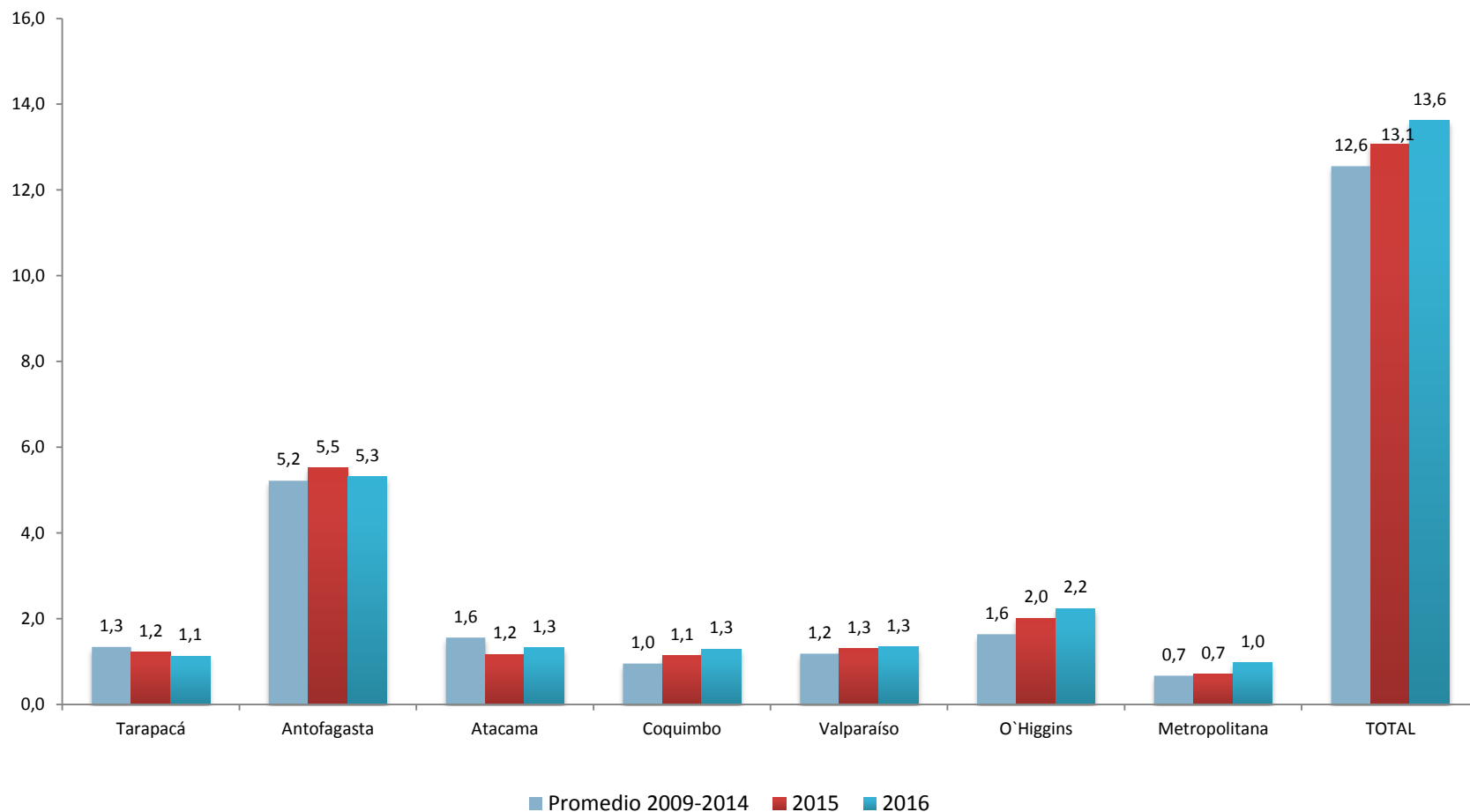
Fuente: DGA 2016

## Extracciones de agua de la minería por fuente de suministro



Fuente: Cochilco 2017

# Extracciones de agua de fuentes continentales en la minería del cobre 2009 – 2016



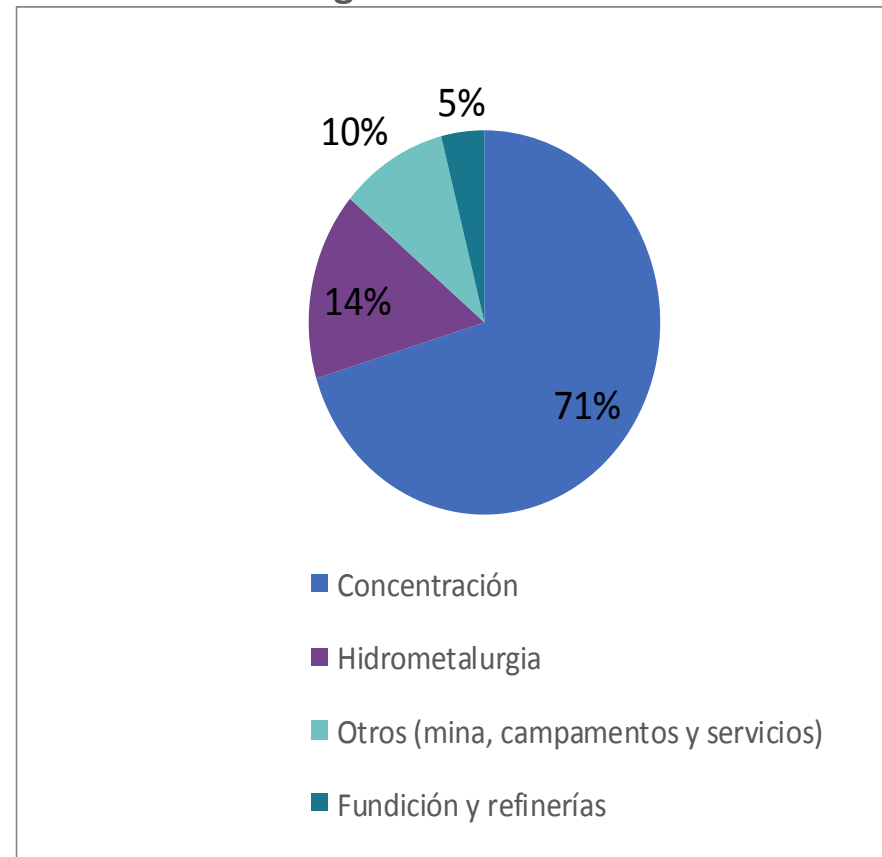
Fuente: Consejo Minero a partir de información de Cochilco.

# Uso de agua en la minería

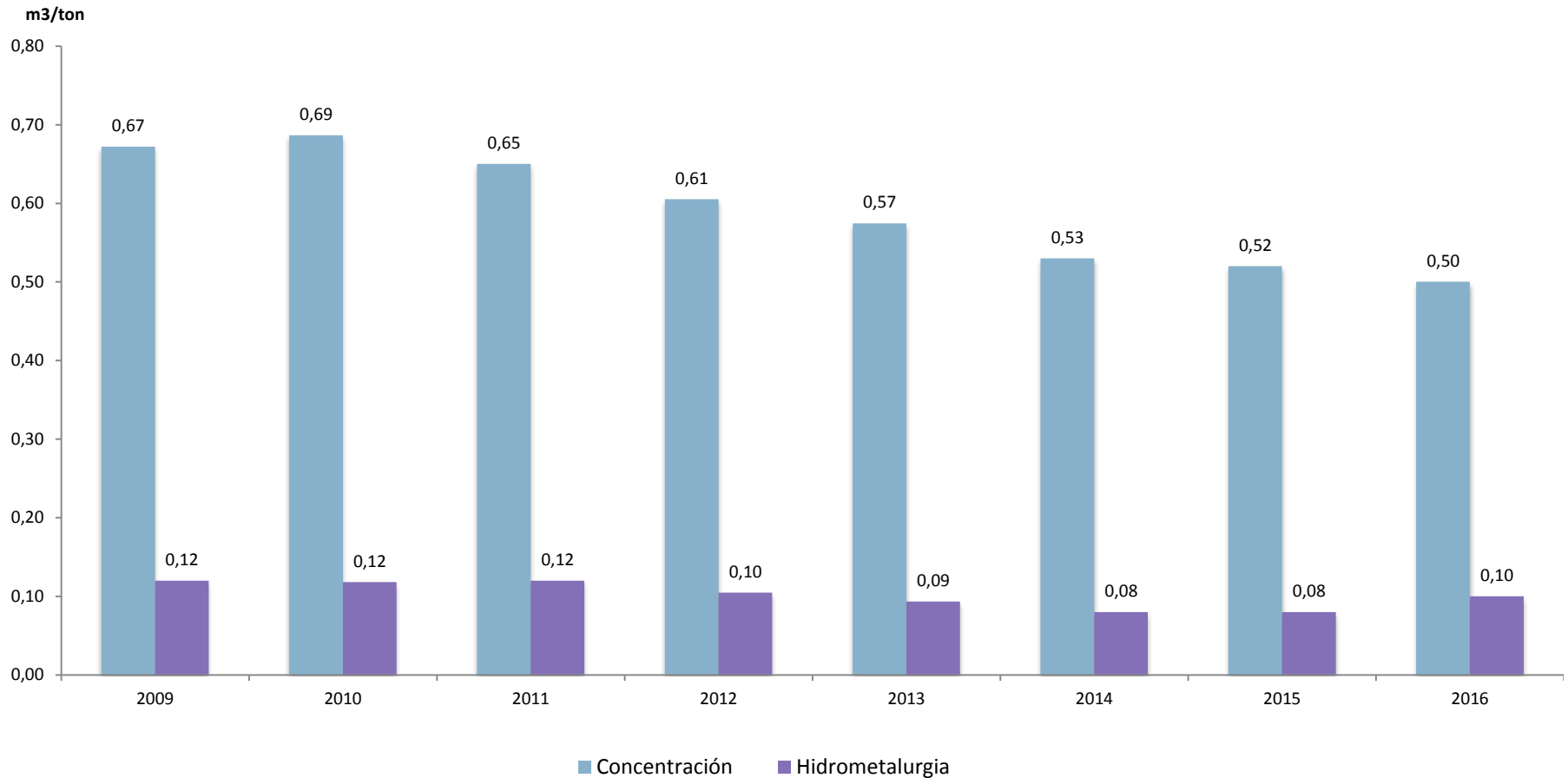
- MINA: uso principal en el riego de caminos de los rajos para reducir el polvo.
- PLANTA:
  - Concentración: se utiliza en la trituración (chancado) y molienda del mineral, luego en la flotación, clasificación y espesamiento.
  - Hidrometalurgia: principalmente en las pilas de lixiviación, el riego se realiza mediante una solución de agua con ácido sulfúrico o cianuro de sodio, según se trate de cobre u oro, para disolver el mineral contenido en la roca.
- CAMPAMENTOS Y SERVICIOS

Fuente: Consejo Minero a partir de información de Cochilco

Distribución de los principales usos de agua en minería

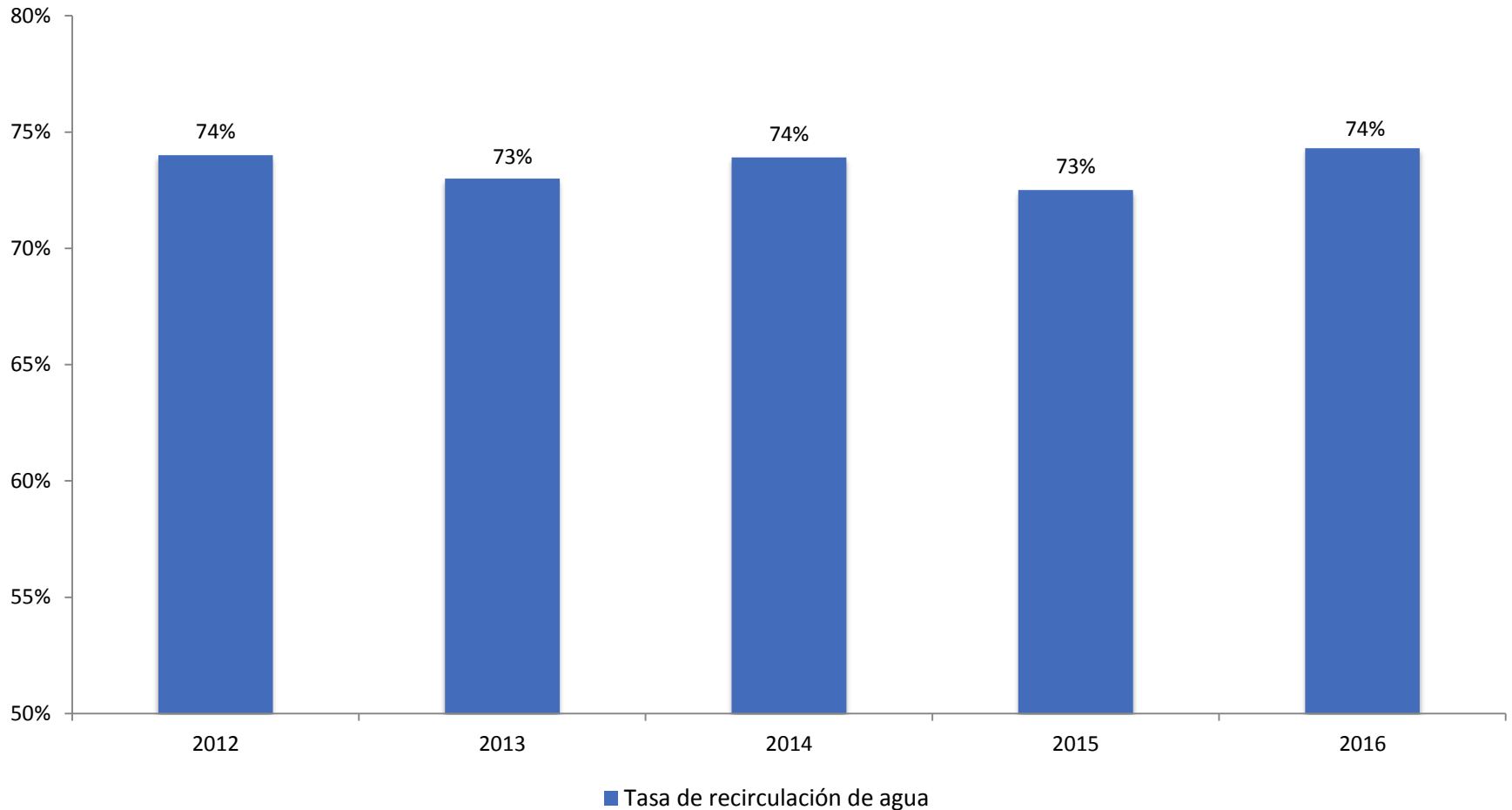


# Consumo unitario de agua por tonelada de cobre procesado 2009 - 2016



Fuente: Consejo Minero a partir de información de Cochilco.

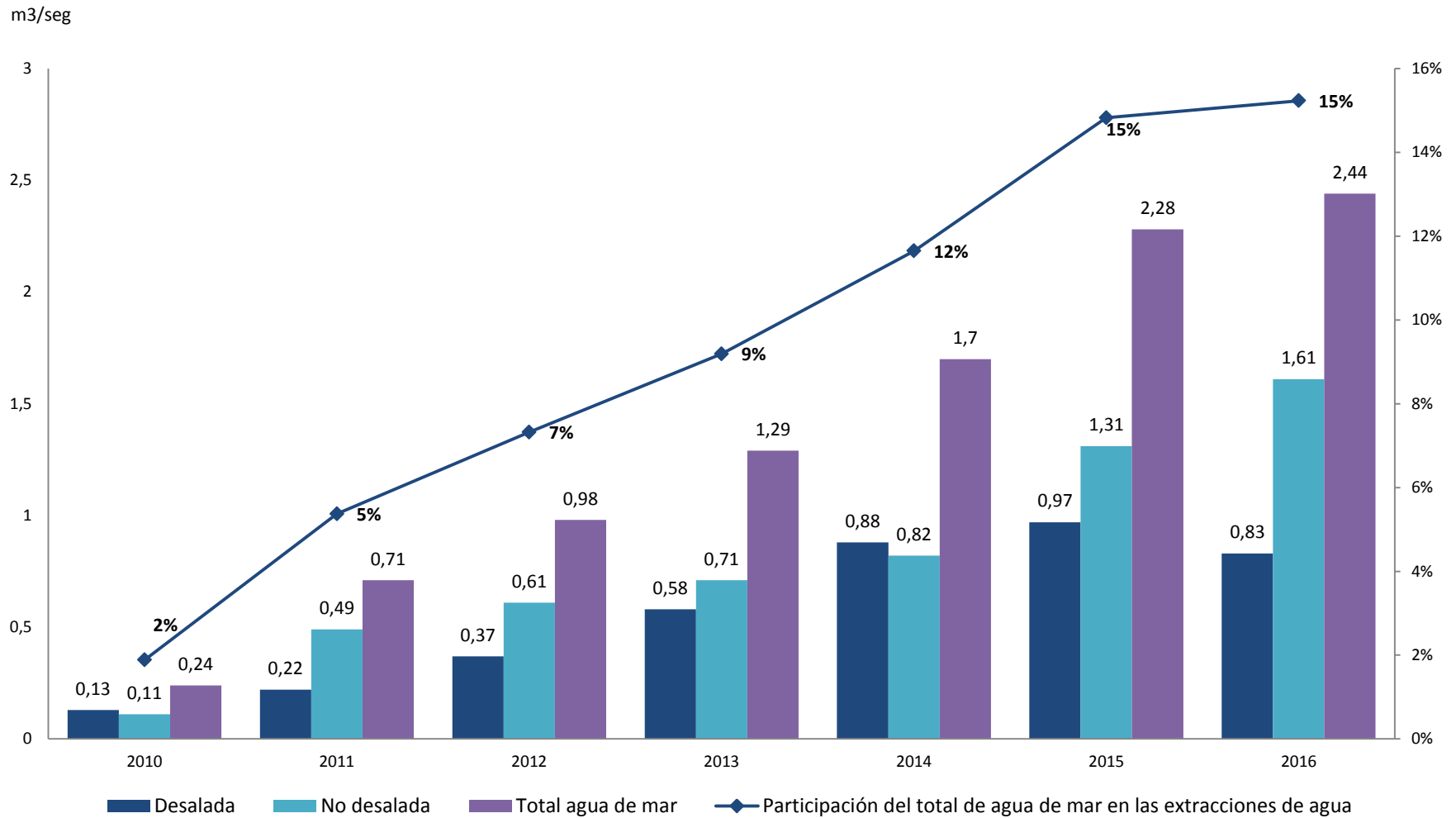
## Recirculación de agua en la minería del cobre 2012 - 2016



Fuente: Cochilco.



# Uso de agua de mar en la minería del cobre 2010 – 2016



Fuente: Consejo Minero a partir de información de Anuario Cochilco 2016.

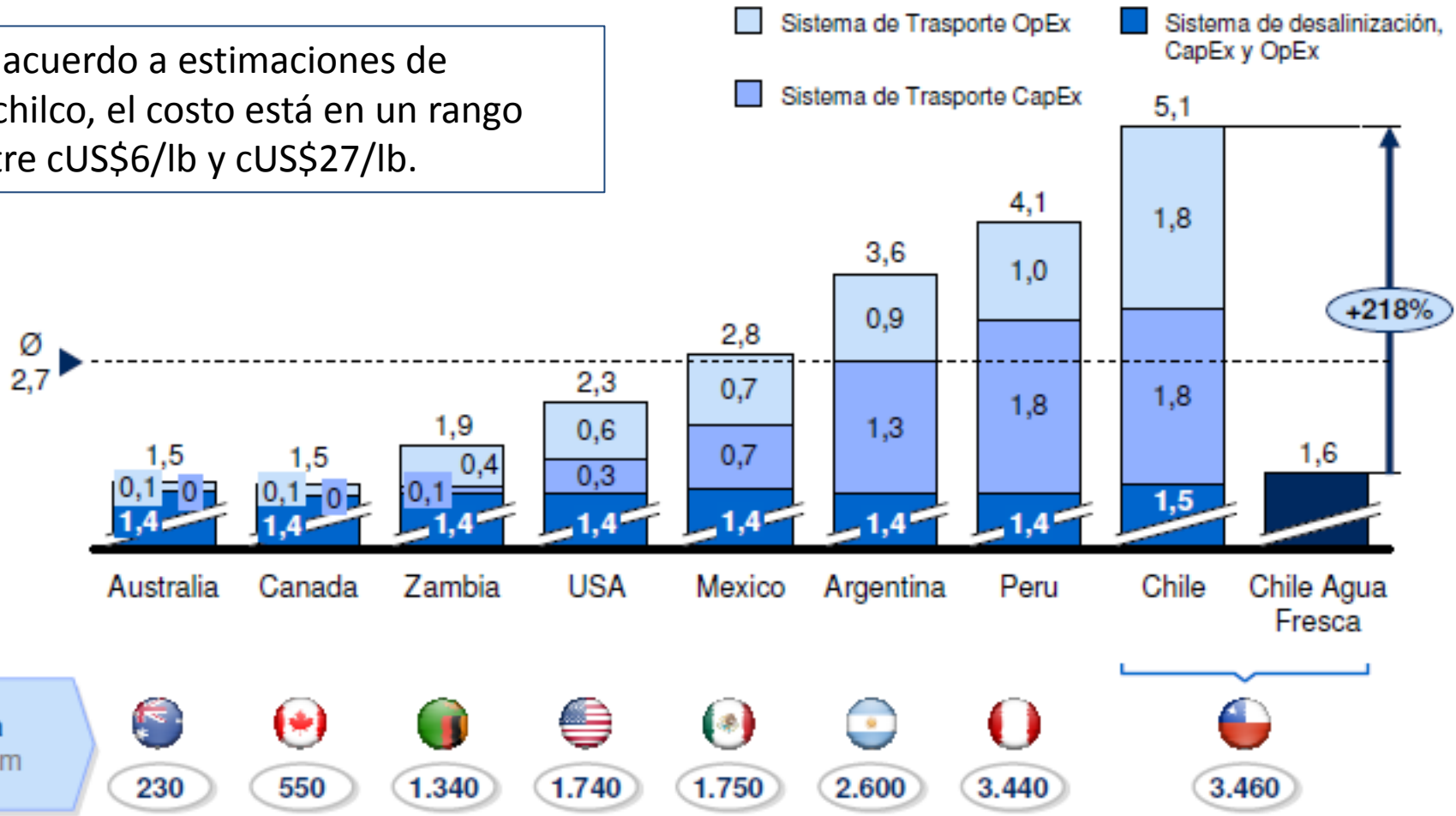
# Instalaciones actuales y proyectadas de uso de agua de mar en minería

Año puesta en marcha	Estado	Compañía	Nombre	Región	Capacidad Planta Desaladora (lts/seg)	Capacidad Agua de Mar Directa (lts/seg)
-	Operando	BHP Billiton	Planta Coloso	Antofagasta	525	-
-	Operando	Antofagasta Minerals	Distrito Centinela (Ex Esperanza)	Antofagasta	50-150	780-1.500
-	Operando	SLM Las Cenizas	Las Cenizas Tal Tal	Antofagasta	9	55
-	Operando	Enami	Planta Taltal	Antofagasta	-	15
-	Operando	Compañía Minera Tocopilla	Mantos de Luna	Antofagasta	20	5
-	Operando	Lundin Mining	Candelaria	Atacama	300-500	-
-	Operando	AngloAmerican	Mantoverde	Atacama	120	-
-	Operando	KGHM	Sierra Gorda	Antofagasta	63	300- 1.300
-	Operando	Antofagasta Minerals	Agua desalada Antucoya	Antofagasta	50	280
-	Operando (Proyecto Detenido)	Minera Pampa Camarones	Pampa Camarones	Parinacota	5	25
-	Operando	CAP	Cerro Negro Norte (Hierro)	Atacama	400-600	-
2017 (*)	En Construcción	BHP Billiton	Escondida Water Supply (EWS)	Antofagasta	2.500	-
2018	Factibilidad	Lundin Mining	Candelaria 2030	Atacama	500	-
2018	EIA Aprobado	Antofagasta Minerals	Encuentro Oxidos	Antofagasta	-	Ampliación tuberías de Esperanza
2019	EIA Presentado	Antofagasta Minerals	Encuentro Sulfuros (Desarrollo Minera Centinela)	Antofagasta	-	Ampliación tuberías de Esperanza
2019	EIA en calificación	BHP Billiton	Spence Growth Project (Minerales primarios)	Antofagasta	800 - 1.600	-
2019	EIA Aprobado (Proyecto Detenido)	Capstone	Agua de mar Santo Domingo	Atacama	22,5	400
2019	EIA Aprobado	Copec	Diego de Almagro	Atacama	30	315
2020	Sin EIA	Antofagasta Minerals	Los Pelambres ampliación marginal - Fase 1	Coquimbo	400	-
2021	EIA Aprobado (Para RT fase II)	Codelco Norte	Distrito Norte	Antofagasta	630-1.680	-
2021	EIA en calificación	Teck	Quebrada Blanca fase 2	Tarapacá	1.300	-
S/I	Sin EIA	Goldcorp y Teck	Nueva Unión	Atacama	740	-
S/I	Sin EIA	Freeport McMoran	El Abra Mill Project	Antofagasta	500	-

Fuente: Cochilco.

# Costo del uso de agua de mar en minería (US\$/m3)

De acuerdo a estimaciones de Cochilco, el costo está en un rango entre cUS\$6/lb y cUS\$27/lb.



Fuente: Consejo Minero – McKinsey (2012)

## Implicancias de las cifras anteriores

- ◆ El agua es imprescindible en los procesos mineros y la evolución de su consumo está fuertemente condicionada por el aumento en el tratamiento causado por la caída en las leyes y por el cambio en la composición de los yacimientos de cobre desde óxidos procesados vía lixiviación a sulfuros procesados vía flotación (más intensiva en agua).
- ◆ Consciente de la escasez del recurso, la minería ha hecho grandes esfuerzos en lograr un uso eficiente del agua y lo seguirá haciendo.
- ◆ También está haciendo esfuerzos para reemplazar agua de fuentes continentales por agua de mar, en los casos donde es posible, pero el costo es una limitante significativa.
- ◆ Hay casos puntuales en que las empresas mineras han podido acceder a aguas tratadas de empresas sanitarias (Candelaria, Alto Norte).
  - Las condiciones geográficas, con faenas mineras alejadas y a mayor altura que las plantas de tratamiento de aguas servidas, son un impedimento natural
  - Y no debe olvidarse que el acceso de la minería al agua está limitado por el SEIA.



## Comentarios a los Proyectos de Ley



# Objetivo y contenido del proyecto de ley

- ◆ El considerando N°10 que acompaña el proyecto señala su objetivo central:
  - “[E]stablecer por ley que el uso o destino de las aguas tratadas puedan aportarse a los procesos de riego o de operaciones mineras, a fin de optimizar el recurso hídrico, [...] privilegiando el uso de este tipo de aguas para dichos efectos en vez de agua potable para el consumo humano.”
  
- ◆ Para lo anterior se propone introducir un nuevo inciso al artículo 12° de la Ley General de Servicios Sanitarios:
  - “El peticionario deberá privilegiar la disposición de las aguas tratadas para usos agrícolas de riego y procesos mineros. La disposición se materializará mediante un convenio celebrado entre el peticionario y las organizaciones o empresas beneficiarias, el que deberá presentarse junto con los demás antecedentes requeridos al momento de la solicitud de concesión”.

# Preocupación central está abordada en la reforma al C. de Aguas

- ◆ Del considerando N° 10 se desprende que un objetivo del proyecto es que para los usos no humanos del agua (agrícola y minero) se privilegien fuentes distintas de las naturales (ríos y acuíferos), de modo que estas últimas queden principalmente a disposición del uso humano.
- ◆ De ser así, cabe recordar que la reforma al Código de Aguas en segundo trámite en el Senado (Boletín 7543-12) ya prioriza el uso humano de los derechos de aprovechamiento, de un modo más integral que el presente proyecto de ley.
  - Artículo 5 bis, incisos segundo y cuarto:  
*“Siempre prevalecerá el uso para el consumo humano, de subsistencia y saneamiento, tanto en el otorgamiento como en la limitación al ejercicio de los derechos de aprovechamiento.”*  
*“La DGA se sujetará a la priorización dispuesta en el inciso segundo cuando disponga la reducción temporal del ejercicio de los derechos de aprovechamiento o la redistribución de las aguas, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 17, 62, 314 y demás normas pertinentes de este Código.”*
  - Artículo 17, inciso primero (aguas superficiales):  
*“Los derechos de aprovechamiento de ejercicio permanente facultan para usar el agua en la dotación que corresponda, salvo que la fuente de abastecimiento no contenga la cantidad suficiente para satisfacerlos en su integridad, en cuyo caso el caudal se distribuirá en partes alícuotas.”*

# Preocupación central está abordada en la reforma al C. de Aguas

- Artículo 62, inciso primero (aguas subterráneas)

*“Si la explotación de aguas subterráneas produce una degradación del acuífero o de una parte del mismo, al punto que afecte su sustentabilidad, la Dirección General de Aguas si así lo constata deberá, de oficio o a petición de uno o más afectados, limitar el ejercicio de los derechos de aprovechamiento en la zona degradada, a prorrata de ellos, de conformidad a sus atribuciones legales.”*

- Artículo 314, inciso tercero (épocas de sequía)

*“Declarada la zona de escasez hídrica, con el objeto de reducir al mínimo los daños generales derivados de la sequía, especialmente para garantizar la función de subsistencia de conformidad a lo dispuesto en el inciso segundo del artículo 5° bis, la DGA podrá exigir, para estos efectos, a la o las Juntas de Vigilancia respectivas, la presentación de un acuerdo de redistribución, dentro del plazo de 15 días corridos contados desde la declaratoria de escasez. Este acuerdo, deberá contener las condiciones técnicas mínimas y las obligaciones y limitaciones que aseguren que en la redistribución de las aguas, entre todos los usuarios de la cuenca, prevalezcan los usos para el consumo humano, de subsistencia y el saneamiento, precaviendo la comisión de faltas graves o abusos.”*

- ◆ La misma observación hicimos frente a los proyectos de ley sobre uso obligatorio de agua de mar en minería (Boletines 9185-08 y 10038-08, refundidos), que se tramitó en la Comisión de Minería y Energía, y que ahora, entendemos, serán vistos por esta Comisión.



# Compartimos el interés en ampliar las alternativas de fuentes de agua



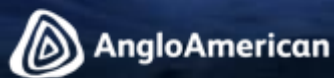
- ◆ Junto con la preocupación por privilegiar el agua de fuentes naturales para uso humano, interpretamos que en este proyecto de ley hay un interés en que las aguas servidas tratadas sean efectivamente reutilizadas.
  - Compartimos ese interés en ampliar las alternativas de fuentes de agua.
- ◆ Cuando las plantas de tratamiento están ubicadas en la zona oriente de la cuenca respectiva, es claro el aporte de estas aguas tratadas a la disponibilidad hídrica del resto de la cuenca.
  - Disputas de varios años sobre la venta de esas aguas por parte de las empresas sanitarias se habrían resuelto estableciendo un descuento en la tarifa de agua potable.
- ◆ Cuando las plantas de tratamiento están cerca del mar, la solución habitual ha sido la producción de agua de menor calidad (con menor costo y menores tarifas de agua potable) y su disposición en el mar mediante emisarios.
  - Bajo condiciones de escasez hídrica creciente es posible que convenga incurrir en un mayor costo de tratamiento para reutilizar esas aguas.
- ◆ Con independencia de los cambios regulatorios que se introduzcan para promover la reutilización de aguas servidas tratadas, no vemos conveniente dejar condicionado su uso para ciertos sectores, como el agrícola o minero de acuerdo al proyecto de ley.
  - Sugerimos dar flexibilidad para que, en función de condiciones locales, a las aguas tratadas se les puedan dar distintos usos, incluso como agua potable.

# Conclusiones y propuestas

- ◆ La gran minería ha hecho y sigue haciendo esfuerzos por reducir el consumo de agua de fuentes naturales, con eficiencia y uso de agua de mar cuando es viable.
- ◆ En la búsqueda de alternativas de abastecimiento, sujetas a limitaciones geográficas y al SEIA, en casos puntuales algunas faenas mineras han podido acceder a aguas tratadas de empresas sanitarias.
- ◆ Entendiendo que el proyecto de ley manifiesta una preocupación por privilegiar el agua de fuentes naturales para uso humano, nuestra recomendación es perseverar en la reforma al Código de Aguas, que ya contempla medidas concretas e integrales al respecto.
- ◆ También vemos en el proyecto un interés en que las aguas servidas tratadas sean efectivamente reutilizadas, objetivo que compartimos por tratarse de la búsqueda de más alternativas de fuentes de agua.
- ◆ Sin embargo, recomendamos que los cambios regulatorios que se introduzcan para promover la reutilización de aguas tratadas no condicionen su uso solo para algunos sectores, sino otorguen la flexibilidad suficiente para diversos destinos.



CONSEJO  
MINERO



**BHP**

**Candelaria**  
londin reining

**CSAP**  
Siempre con Chile



**FM**  
**FREEMPORT-McMORAN**



**COLLAHUASI**



GLENCORE  **KGHM**

**KINROSS**



**LUMINA**  
COPPER CHILE



**Teck**