

MINING | INTELLIGENCE SERIES

Introducción

Sin agua no hay minería

Derechos más caros

Pelea por el agua

Eficiencia es la clave

Mineras en problemas

Conclusión

Agua y minería: una industria sedienta

El precio de los metales se mantiene fuerte, pero en algunas partes de América Latina las compañías mineras se preguntan de dónde sacar más agua para poder extraerlos y procesarlos. La escasez de recursos hídricos puede poner en duda la construcción y ampliación de algunas operaciones mineras.

Investigado y redactado por
Enrique Cereceda

BNamericas Mining Group

Content Development Manager
Raúl Ferro
rferro@BNamericas.com

Editor, Mining and Metals
Laura Superneau
lsuperneau@BNamericas.com
+(56) 2 941-0300

Buenos Aires, Argentina
Harvey Beltrán
hbeltran@BNamericas.com

Santiago, Chile
Pablo Gaete
pgaete@BNamericas.com
+(56) 2 941-0300

São Paulo
Roberta Pregnaca
rpregnaca@BNamericas.com
+(55) 11 3120-45422

Mayo 2007

Auspiciado por:



 **Business News
Americas**
www.BNamericas.com

Introducción

En agosto de 2006, John Broderick, presidente del directorio de Sociedad Minera Cerro Verde, productora de cobre peruana, controlada entonces por la estadounidense Phelps Dodge, asistió junto al primer ministro peruano Jorge del Castillo a la inauguración de la represa Pillones, en el sureño departamento peruano de Arequipa. La represa, propiedad de la empresa eléctrica estatal Egasa, demandó una inversión de US\$ 20 millones y permitirá aumentar en un 20% la capacidad de generación de esa empresa eléctrica.

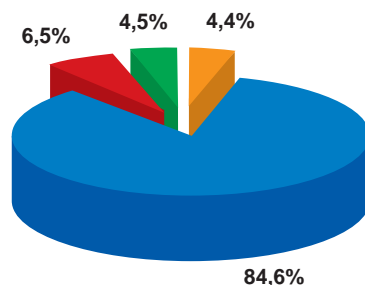
La presencia de Broderick en el acto no fue simplemente protocolar. La nueva represa, además de permitir el aumento en la capacidad de generación de Egasa, asegurará el suministro del volumen de agua necesario para alimentar las operaciones de la planta concentradora de 100.000 toneladas diarias de capacidad del llamado proyecto Cerro Verde II, puesto en operaciones en enero de 2007 y que demandó una inversión de US\$ 850 millones para la explotación de los

sulfuros primarios del yacimiento. Para la construcción de Pillones, Cerro Verde aportó el 40% del financiamiento requerido a cambio de los derechos de agua.

La escasez de agua en varias zonas mineras del mundo se ha convertido en uno de los temas más complicados para las empresas mineras. En ese sentido, algunas partes de América Latina --especialmente en el norte de Chile y Argentina y en el sur de Perú-- enfrentan algunos de los problemas más graves. El mejor indicador los constituyen los altos precios que han estado pagando las empresas mineras por los derechos de agua.

A la escasez se suma competencia de los agricultores por el escaso recurso y la ofensiva de los movimientos ecologistas, que han puesto el tema del agua en el centro del debate público. En este informe especial, pasaremos revista a las principales dificultades que enfrenta la minería en América Latina por la escasez de agua y veremos qué están haciendo las empresas mineras para sortear esta difícil situación, con especial énfasis en el norte de Chile, dada las especiales características que tiene el problema en esa parte de la región.

Chile: demanda actual de uso consuntivo de agua



Sanitarios Riego Minero Industrial

Fuente: Dirección General de Aguas

Sin agua no hay minería

El tema de la disponibilidad de agua para la industria minera en el sur de Perú y en el norte de Chile no es nuevo. Se trata de una de las zonas más secas del planeta, con pocos recursos hídricos superficiales y grandes yacimientos de minerales, especialmente de cobre. Actualmente, en esta zona se ubican algunas de las mayores operaciones mineras del mundo, como la emblemática mina de Chuquibambilla, propiedad de la estatal chilena Codelco, que inició operaciones hace más de 90 años.

Ahora tenemos la pala hidráulica más grande del planeta.



Gracias a más de 12 años en la región, comprendemos mejor que nadie sus necesidades de producción. Por eso sólo Finning podría ser el **distribuidor oficial de la línea completa de palas O&K**. Un gigante con el respaldo de otro gigante.



FINNING **CAT**

ARGENTINA • BOLIVIA • CHILE • URUGUAY • CANADA • UNITED KINGDOM

www.finning.com

Pero ahora, en esta parte de Chile, entre las regiones de Tarapacá y Antofagasta, la escasez de recursos hídricos está llegando a su punto más crítico según la Dirección General de Aguas (DGA), el organismo encargado de otorgar los derechos de extracción. La DGA ha dicho que en la zona norte se está alcanzando el límite de extracción sustentable de los acuíferos existentes.

La DGA se ha opuesto en los últimos años a otorgar nuevos derechos de aprovechamiento. Actualmente el volumen de litros por segundo (l/s) de agua solicitado por la industria en la región de Tarapacá es más del doble de los poco más de 10.000 l/s disponibles, siendo este volumen casi un tercio superior al flujo otorgado.

Según cifras de ese organismo, del total de recursos hídricos existentes en Chile, un 67,8% corresponde a usos para generación de energía y el 32,2% restante es destinado a usos consuntivos –los que una vez utilizados no vuelven al caudal original- propios de las actividades agrícolas y mineras.

A nivel nacional la industria minera tiene una participación de sólo un 7% en el uso consuntivo del agua. Sin embargo, esta participación se eleva dramáticamente a un 68% en el caso de la región de Antofagasta, la zona que más faenas mineras concentra en el país y donde el recurso hídrico es muy escaso.

En tanto, en la región de Tarapacá, donde SQM y Cosayach explotan varias faenas de yodo y sales y donde están instaladas las operaciones de grandes productores de cobre, como Quebrada Blanca, propiedad de Aur Resources, y Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi, propiedad de Xstrata (44%), Anglo American (44%) y Mitsui & Co (12%), los recursos hídricos

utilizados por el sector minero representan un 17%. La actividad agrícola consume un 49% del total regional.

Derechos más caros

Un claro efecto de la escasez de agua en el norte es el elevado precio que la dueña de la mayor mina de cobre de Chile, Minera Escondida –controlada por BHP Billiton- pagó en 2000 a Minera Zaldívar, cuando ésta pertenecía a la canadiense Placer Dome Inc.: US\$135mn para obtener derechos de hasta 630 l/s de agua por 15 años. Escondida necesitaba el agua para poder llevar a cabo su proyecto de expansión Fase IV, concluida en 2002 y que demandó una inversión total de US\$1.045mn para aumentar su producción en 400.000 tpa de cobre fino.

Esta transacción marcó definitivamente un antes y un después en la venta de derechos de agua en Chile, ya que valorizó de ahí en adelante los recursos hídricos en el extremo norte del país en un equivalente a US\$214.000 l/s.

El alto valor de derechos de agua –como era de esperarse- se mantiene. Al cierre de esta edición, las compras de derechos más recientes en las regiones de Tarapacá y Antofagasta habían puesto el precio equivalente entre US\$75.000 y \$225.000 l/s.

Con la compra de los derechos de Zaldívar, Escondida no solo solucionó las necesidades de agua para su proyecto de expansión Fase IV, sino que obtuvo parte de los recursos hídricos necesarios para desarrollar su siguiente proyecto de expansión, denominado Escondida Norte que, con una inversión de US\$400mn, está permitiendo a la compañía mantener una producción de cobre cercana al 1,2 millón de toneladas anuales de cobre fino

hasta el 2008. El desarrollo de este último proyecto incluyó, de todas formas, la construcción de una planta de tratamiento para recircular agua que demandó una inversión de US\$1,7mn.

Sin embargo, y no habiendo más derechos para comprar u obtener de la DGA, Escondida tuvo que desembolsar a mediados de la presente década US\$160mn adicionales para construir una planta de ósmosis reversa con capacidad para desalinizar hasta 1.060 l/s de agua de mar. Esta planta abastece con 500 l/s de agua su nueva operación de lixiviación de sulfuros, que demandó una inversión total de US\$870mn y tiene capacidad para producir un promedio de 180.000 toneladas anuales de cátodos de cobre. La puesta en marcha comercial del proyecto se produjo en diciembre de 2006.

La planta de desalinización fue sólo una parte del sistema de abastecimiento de agua del proyecto. Escondida tuvo que construir, además, una tubería de 170 km de longitud y cuatro estaciones de bombeo para llevar el agua desde las orillas del

Océano Pacífico hasta las faenas, ubicadas en el interior del desierto y a 3.200 metros sobre el nivel del mar.

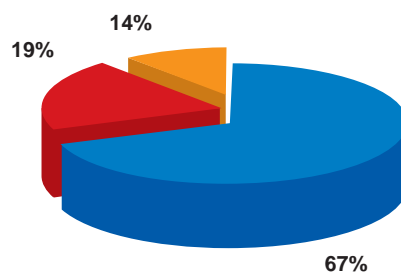
Minera Escondida no es la primera en solucionar sus necesidades hídricas con agua de mar. A una escala mucho más pequeña, Antofagasta Minerals, del grupo Luksic, bombea desde hace varios años agua de mar que utiliza en el proceso de lixiviación de óxidos y sulfuros de su mina Michilla, ubicada al norte de Mejillones y a sólo 5 km del mar, donde produce alrededor de 50.000 tpa de cátodos de cobre electro-obtenidos.

Las faenas de Michilla cuentan, además, con plantas desalinizadoras de tecnología israelita, con capacidad de 2.300 metros cúbicos por día de agua purificada que es utilizada en el proceso de obtención de cátodos.

Frente al complejo escenario de abastecimiento de agua, la misma Antofagasta Minerals proyecta invertir entre US\$150mn y US\$200mn para bombear agua de mar desde la bahía de Mejillones y transportarla, a través de un sistema de tuberías de 140 km de longitud, a 2.400 metros sobre el nivel del mar para alimentar su futuro proyecto de concentrados de cobre Esperanza, ubicado cerca de su mina de óxidos El Tesoro, en el cual proyecta invertir, en total, US\$1.300mn. El proyecto está diseñado para producir un promedio de 180.000 toneladas anuales de cobre fino hacia el 2010. Se trataría de una planta desalinizadora de tamaño discreto, para producir un 10% del total del agua requerida en la faena.

Marcelo Awad, vicepresidente ejecutivo de Antofagasta Minerals, ha manifestado públicamente que, a pesar de los altos costos que significa la desalinización y el bombeo de agua de mar, "las mineras

Chile: consumo de agua en minería



■ Hidrometalurgia ■ Concentración ■ Otros

Fuente: Dirección General de Aguas

no están teniendo muchas opciones, ya que la posibilidad de adquirir nuevos derechos de agua para desarrollar nuevos depósitos mineros en el norte está muy complejo”.

Sin embargo, no todas las empresas mineras estarían dispuestas a asumir los altos costos que implica desalinizar y transportar agua hasta sus faenas, porque este “item” puede encarecer un proyecto y convertirlo económicamente poco atractivo.

A la inversión inicial de la construcción de las instalaciones hay que sumar los costos de energía necesarios para operar la planta y bombear el agua hasta las faenas, los que fácilmente pueden alcanzar los US\$2 por metro cúbico de agua.

La situación de escasez de agua, y su lejanía de la costa, es lo que también tiene en una encrucijada al proyecto de cobre Caserones (ex Regalito), que Pan Pacific Copper, de las firmas japonesas Nippon Mining y Mitsui Mining, poseen en la alta cordillera de la región de Atacama, a 4.300 metros sobre el nivel del mar. El proyecto se ubica en una zona de alta sensibilidad, ya que forma parte del sistema hídrico que alimenta el valle de Copiapó, donde la disputa entre agroexportadores y empresas mineras por los escasos recursos hídricos con que cuentan es muy intensa.

El sistema hídrico del valle de Copiapó es uno de los más sobre exigidos del país. Los derechos de extracción otorgados sobre su acuífero suman 667 millones de metros cúbicos anuales, lo que se comparan con una recarga de apenas 151 millones de metros cúbicos por año. El flujo de salida real del acuífero también es superior a la recarga, alcanzando los 261 millones de metros cúbicos anuales.

La construcción del proyecto Caserones, localizado 160 km al este de Copiapó, demandaría, al menos, US\$700mn. Los estudios actuales consideran una producción de entre 110.000 y 150.000 toneladas anuales de cátodos de cobre electro-obtenidos durante una vida útil de 19 años.

Para el futuro abastecimiento de agua de Caserones –en una zona donde la escasez de este recurso es extrema-- la empresa espera alcanzar un acuerdo de intercambio, o swap, con la Asociación de Regantes del Valle de Copiapó, mediante el cual, mantendría y mejoraría los actuales sistemas de regadío del valle a cambio de poder extraer agua en el área de las futuras faenas.

También hay empresarios que están estudiando la posibilidad de traer agua desde la vecina provincia de La Rioja, en Argentina, para abastecer proyectos mineros en el área, incluyendo Caserones.

Pelea por el agua

Disputas sobre derecho de aguas son las que han bloqueado desde el año 2000 el desarrollo de Quellaveco, un proyecto de cobre de US\$1.000mn propiedad de AngloAmerican y ubicado en el sur de Perú. El proyecto cuenta con aprobación ambiental, pero no ha podido obtener los derechos de agua.

Anglo American anunció a mediados de 2006 que revisará el estudio de factibilidad del proyecto en los próximos 18 a 24 meses para actualizarlo. Mientras tanto, sigue en negociaciones para obtener el vital derecho de agua.

En el norte del Perú, donde existe una importante concentración de operaciones mineras, los recursos hídricos no escasean

tanto como en el sur del país o en el norte de Chile, pero sí existe preocupación entre las autoridades respecto a cómo el consumo del agua de la industria minera y una mala gestión de la misma podría afectar el desarrollo del sector agrícola-campesino.

Uno de los ejemplos más patentes de lo anterior es Yanacocha, la mayor mina de oro en América Latina, operada por la estadounidense Newmont Mining (51,35%) y la peruana Cía. Minera Buenaventura (43,65%), a 38 km de la ciudad de Cajamarca, en el centro de un área agrícola y ganadera.

Yanacocha produjo 2,6 millones de onzas de oro en 2006. Entre 1993, año de su entrada en operaciones, y 2004, la minera ha procesado 624,8 millones de toneladas de mineral utilizando –según la compañía- 125 millones de metros cúbicos de agua.

Las autoridades están ahora preocupadas

por los planes de Yanacocha para ampliar sus operaciones en 20.000 hectáreas, lo que podría generar conflictos con los campesinos nuevamente por los recursos hídricos de la zona. La minera debió renunciar en 2004 a sus derechos a explorar Cerro Quilish, un área aledaña a sus operaciones principales, debido a la violenta oposición de las comunidades de campesinos, quienes aducen que Cerro Quilish es una importante fuente de agua para la zona.

Eficiencia es la clave

Frente a la escasez de agua, las empresas mineras en Chile han tenido que introducir una serie de mejoras que han permitido optimizar progresivamente sus índices de eficiencia en el consumo. Actualmente el consumo de agua promedio de la industria en las plantas concentradoras fluctúa entre 0,4 y 0,7 metros cúbicos por tonelada procesada.

Estos valores se reducen a niveles de entre 0,1 y 0,4 metros cúbicos por tonelada en el

Chile: consumo de agua en la minería del cobre (m³/ton procesada)

REGIÓN	COMPAÑÍA	MINERAL	TONS/DÍA	PRODUCCIÓN Cu (Ton/año)	CONSUMO DE AGUA (m ³ /ton procesada)	RECICLAJE (%)	FUENTES
I	Quebrada Blanca	Cobre	18.500 óxidos	75.000	0,33	s/d	Subterránea
	Collahuasi	Cobre	60.000 sulfuros	378.000	0,7	s/d	Subterránea
			14.000 óxidos	58.000			
	Cerro Colorado	Cobre	40.000 óxidos	130.000	0,26	100	Subterránea
II	El Abra	Cobre	115.000 óxidos	225.000	0,13	s/d	Subterránea
	Chuquibambilla	Cobre	165.000 sulfuros	630.119	0,55	80	Subterránea & superficiales
			16.000 óxidos				
	Radomiro Tomic	Cobre	98.500 óxidos	190.000	0,12		Subterránea
	El Tesoro	Cobre	25.000 óxidos	85.000	0,37	s/d	Subterránea
	Michilla	Cobre	11.650 óxidos	55.160	0,42		Agua de mar
	Lomas Bayas	Cobre	25.000 óxidos	51.000	0,38	s/d	Superficiales
	Mantos Blancos	Cobre	11.500 sulfuros	57.000	0,45	75	Superficiales
			12.600 óxidos	47.500	0,2		
	Zaldívar	Cobre	40.000 óxidos	150.400	0,3	1,100m3/año	Subterránea
	Escondida	Cobre	130.000 sulfuros	776.385	0,62	80	Subterránea
			33.800 óxidos	140.239	0,14		
Las Luces	Cobre	2300 óxidos	8.400	1,2	55	Agua de mar	

Fuente: Water Management Consultants y otros

caso de las operaciones de lixiviación, donde el uso del recurso es menos intensivo. Del total del agua utilizada por la industria minera en Chile, un 67% es utilizada en concentración, un 19% en hidrometalurgia y el resto, es decir, un 14% es usada en refinerías y fundiciones.

Una operación como Chuquicamata consumía antes de los años 90 alrededor de 1,76 metros cúbicos por tonelada de mineral procesada. Hoy, la División Norte de Codelco, que engloba a Chuquicamata, consume solamente 0,55 metros cúbicos por tonelada.

Para lograr esto, Codelco invirtió varios miles de dólares en sistemas de medición destinados a apoyar la gestión del uso eficiente del agua y la optimización, entre otros sistemas, de la recuperación de aguas desde su tranque Talabre, el principal depósito de relaves de las operaciones de Chuquicamata. En la actualidad, esas faenas recirculan un 80% del agua de proceso.

Minera Escondida, cuyos índices de consumo alcanzan los 0,62 metros cúbicos por tonelada procesada en el caso de su concentradora y de sólo 0,14 metros cúbicos por tonelada en su operación de lixiviación, también recircula en un 80%

su agua.

Por su parte, la mina de cobre Candalaria, en la cual FreePort McMoran (80%) y Sumitomo Corp. (20%) producen concentrados cerca de Copiapó, en la desértica región de Atacama, ha logrado reducir su consumo de agua a niveles de 0,36 metros cúbicos por tonelada procesada.

En el caso de la división Codelco Norte, cuya producción actual bordea 1 millón de toneladas de cobre fino al año, el aumento de eficiencia logrado en los últimos años le ha permitido aumentar su producción de cobre y reducir paralelamente su consumo de agua.

En 2000, cuando la producción de esas operaciones no alcanzaba a 1 millón de toneladas de cobre, la división utilizaba 59,3 metros cúbicos por tonelada métrica fina producida. Cinco años después, Codelco Norte alcanzó a producir 1,2 millón de toneladas métricas de cobre fino, utilizando 46,7 metros cúbicos de agua por cada tonelada producida.

Como resultado en su gestión y eficiencia en el uso de sus recursos hídricos, la División Norte obtuvo en enero de 2003 la autorización ambiental para extraer desde acuíferos propios hasta 697 l/s de agua para Gaby, la próxima mina de óxidos que Codelco comenzaría a explotar en marzo 2008 y donde espera obtener una producción del orden de 150.000 toneladas anuales de cátodos. La nueva mina, que demanda una inversión de US\$828mn, utilizará sólo 200 l/s del caudal autorizado, de acuerdo a las estimaciones actuales. El agua para Gaby se extraería de los salares Elvira y Los Morros.

Consumo de agua en minería

Consumo = 1.238.356 m³/día

Consumo unitario planta concentradora	= 0,99 m ³ /ton mineral
Consumo unitario planta hidrometalurgica	= 0,20 m ³ /ton mineral
Consumo unitario otros procesos	= 0,10m ³ /ton mineral
Consumo promedio	= 0,75 m ³ /ton mineral
Consumo promedio	= 97,3 lts/kg Cu fino

Fuente: Acuerdo Marco de Producción Limpia Sector Gran Minería (Noviembre 2000)
 Uso Eficiente de Agua en la Industria Minera y Buenas Prácticas.

Mineras en problemas

No obstante poseer derechos de aprovechamientos de aguas ya otorgados por la DGA, algunas mineras, como Cía. Minera Doña Inés de Collahuasi, han debido restringir la extracción de agua para sus faenas debido a problemas ambientales. Collahuasi tenía derechos de extracción de hasta 900 l/s de agua desde los salares Michinca y Coposa. Sin embargo, el caudal de la vertiente Jachucoposa, que proviene del Coposa, disminuyó un 25% en 5 años, algo que, de acuerdo a los estudios, se suponía sucedería en un plazo de 25 años. Por esta razón la Comisión Regional de Medio Ambiente (Corema) de Tarapacá está solicitando a Collahuasi restringir sus derechos de extracción a solamente 750 l/s.

Otras compañías que también están siendo objetadas en la extracción de aguas son Cerro Colorado -de BHP Billiton- debido a los posibles daños ocasionados en el bofedal de Lagunilla, de la región de Tarapacá, y Minera El Tesoro -del grupo Luksic- que realiza estudios a instancias de la DGA sobre el impacto causado por la extracción de recursos hídricos desde el río Loa.

Al otro lado de la cordillera, en Argentina, los habitantes del pequeño poblado de Famatina, ubicado en la provincia de La Rioja, se pusieron en pie de guerra contra el desarrollo del proyecto aurífero Famatina, de Barrick Gold, el mayor productor de oro del mundo y que en ese país explota la mina Veladero. El proyecto Famatina consiste en explotar la antigua mina La Mejicana, ubicada en los Nevados del Famatina, a 277 km de La Rioja y a 4.500 metros sobre el nivel del mar. Sin embargo, a mediados de mayo, Barrick decidió retirarse del proyecto. Además de las protestas de los pobladores de la zona, el Congreso provincial aprobó este año una ley que prohíbe la minería a cielo

abierto en la región, lo que hace inviable el proyecto.

Además de oponerse a la minería a cielo abierto y a la lixiviación del mineral con cianuro, los pobladores de Famatina veían con recelo que el desarrollo minero necesitará, al menos, 1.000 l/s de agua que provendría del río Amarillo, una cuenca de 550 kilómetros cuadrados cuyo caudal medio es de 782 l/s (el promedio máximo anual es de 2.165 l/s y el mínimo de 341 l/s). La Rioja es una provincia esencialmente árida y la escasa agua disponible es utilizada para regar cultivos.

Mucho más complicada ve actualmente Minera Escondida, en el norte de Chile, la posibilidad de que la DGA le autorice nuevos derechos de extracción subterránea de 1.027 l/s de agua durante 20 años desde los salares Aguas Calientes II, Tuyajto y El Laco, ubicados en el altiplano de Antofagasta.

El organismo regulador está solicitando a la compañía modificar su proyecto, denominado Suministro de Agua Pampa Colorada, para que limite los niveles de extracción. En este caso, como ocurrió con Minera Zaldívar, Escondida también está recurriendo a la compra de derechos de aguas a terceros, representados en la empresa Exploraciones, Inversiones y Asesorías Mundo S.A.

El proyecto está planeado para suministrar, en total, 648 millones de metros cúbicos de agua a una razón de extracción anual de 32,4 millones de metros cúbicos. De ser aprobado, Escondida desembolsaría US\$300mn en este nuevo proyecto de agua, cuya construcción se iniciaría en el segundo semestre de 2008.

Conclusión

El panorama del abastecimiento de agua para la industria minera en los próximos años tanto en Chile como en los países vecinos no se ve muy auspicioso. A la situación actual de aumento general del consumo de agua en América Latina, se suma, en el caso de la minería, la competencia por derechos de agua que surge de otros sectores industriales, como la agricultura, y los temores de las comunidades aledañas a la contaminación de sus fuentes de agua debido a las operaciones mineras.

En el caso de Chile, la industria del cobre ve con preocupación como las proyecciones de aumento de la producción desde los 5,6 a los 6 millones de toneladas anuales para el año 2010 no va acompañada de un crecimiento proporcional del suministro de recursos hídricos necesarios. La situación se hace más crítica en el norte de Chile, la zona que concentra actualmente un 77% del total de la producción de cobre del país, alrededor de 4,3 Millones de toneladas anuales de cobre.

La construcción de plantas desalinizadoras podría ser una de las soluciones al problema de escasez. Sin embargo, sus altos costos de operación y alto consumo de energía del proceso pueden hacer naufragar la factibilidad económica de algunos proyectos. Para reducir estos costos, las autoridades están proponiendo que las compañías mineras construyan plantas desalinizadoras y produzcan agua para consumo humano a cambio de extraer agua desde fuentes más cercanas a sus

faenas.

En esta línea de una mayor comunicación entre el sector público y el privado, el Consejo Minero, organismo que reúne a las 17 mayores empresas mineras de Chile, lanzó recientemente la idea de que parte de los recursos del impuesto específico a la minería sean utilizados en estudios globales que permitan tener una mayor información sobre la disponibilidad del agua en el país.

Sin embargo, la solución más a la mano para las mineras hasta ahora parece ser seguir trabajando en una mayor eficiencia en el uso de los recursos hídricos, con un mejor monitoreo y control del consumo, el aumento del volumen que reciclan de las aguas de tranques de relaves y recuperar y recircular efluentes y filtraciones de agua en los procesos de lixiviación. Se cuenta también entre estas alternativas la recuperación de agua a través de la técnica de espesamiento y filtrado de relaves.

Paralelamente, en el norte de Chile, la industria analiza la posibilidad de contar con una red de tranques que permitan almacenar el agua durante las crecidas estacionales del caudal de las vertientes y arroyos que se produce durante la época de lluvias; la recarga artificial de acuíferos con crecidas o residuos líquidos tratados y la utilización de aguas subterráneas fósiles o no renovables.

BNamericas is a bilingual news and intelligence service that covers the most important stories in 12 different business sector throughout Latin America and the Caribbean. Business News Americas' main office is located in Santiago, Chile, with full regional presence in Sao Paulo, Buenos Aires, Caracas and Mexico City.

Santiago Headquarters:

San Patricio #2944, Las Condes, Santiago, Chile
Tel: +56 (2) 941-0300
Fax: +56 (2) 232-9376
Óbice/Fax: +1 (305) 513-5782 USA