

# nme

Nueva Minería y Energía



**MINERÍA Y ENERGÍA:  
LOS HECHOS QUE ESTE  
AÑO DEJARON HUELLA**

“ Identifica tu tamaño  
óptimo de bolas de  
molienda, para optimizar  
tus procesos de molienda  
y flotación ”

Evaluación de procesamiento de  
minerales y reactivos de flotación

**GRIND/ASSIST**  
APOYO A SUS OBJETIVOS

Moly-Cop

[www.molycop.com](http://www.molycop.com)



# CONFÍE LA CONTINUIDAD DE SU OBRA CON UN EXPERTO

Compresores Portátiles • Torres de Iluminación • Generadores

Construcción / Minería / Industria



**DOOSAN**



Solicite información en:  
[ventas-chile@doosan.com](mailto:ventas-chile@doosan.com)

+56 229 643 050 - [www.doosanbobcat.cl](http://www.doosanbobcat.cl)

# ¿PROBLEMA? RESUELTO.

OPTIMIZANDO PROCESOS A NIVEL MUNDIAL

Bajo rendimiento, falta de capacidad y pérdida de producción. Cualquiera que sea tu problema, Weir Minerals está para ayudarte a resolverlo.

Nuestro equipo de Integrated Solutions combina experiencia técnica, disponibilidad local y conocimiento mundial para optimizar todo tu proceso.

No solo vendemos productos, resolvemos problemas.

Conoce más sobre nuestras soluciones integradas en [www.problemsolved.weir](http://www.problemsolved.weir)

**WEIR**

**Minerals**  
[www.minerals.weir](http://www.minerals.weir)

EDICIÓN DICIEMBRE 2018

Año 10 / número 118



- 5 EDITORIAL
- 6 REPORTAJE / ¿Qué nos dejó el 2018 en minería y energía?
- 16 MINERÍA / El momento de Kinross en Chile
- 20 MINERÍA / Nuevo Nivel Mina: Avanzando a paso firme
- 26 MINERÍA / Fase 7 de La Coipa: Por una reactivación de la faena
- 30 MINERÍA / Impacto de Exponor en la ciudad: ¿oportunidad o amenaza?

- 40 VISIÓN GLOBAL / Sudamérica: las medidas para la minería en 2018
- 44 VISIÓN GLOBAL / El sello japonés
- 48 ENERGÍA / Las señales de Metrogas
- 50 ENERGÍA / Central El Pelicano: Energía para el Metro de Santiago
- 58 MEDIO AMBIENTE / Cambio climático, un desafío sin fronteras
- 64 INNOVACIÓN / La revolución de las bolsas hidrodegradables

- 66 UNIVERSIDADES / Ventilación en faenas: sistemas necesarios
- 70 ESPECIAL TÉCNICO / Perforación y sondajes: con aires de cambio
- 78 PERFIL / Recordando a los profesionales que partieron
- 80 INDUSTRIA
- 84 CIFRAS
- 88 IMÁGENES
- 95 AGENDA

# TRABAJEMOS EN EQUIPO PARA CONTINUAR CRECIENDO

QUE EL PRÓXIMO AÑO REFLEJE  
LOS ESFUERZOS DE ESTE PERÍODO

## ¡FELIZ NAVIDAD Y UN PRÓSPERO 2019!



REVISTA

nme

Nueva Minería y Energía



Diciembre 2018 año 10 edición 118

**Director:**

Guillermo Cifuentes J.

**Socios directores:**

Lucía Arratia V.  
Andrés del Pedregal V.

**Editor general:**

Joaquín Ruiz C.

**Periodistas:**

Daniela Tapia S.  
Camila Morales M.

**Colaboradores:**

Paula Chapple C.  
Nicolás Rojas B. (Antofagasta)  
Eric Rivera C. (Valparaíso)

**Publicidad:**

Matilde Oyarzún O.  
Marisel Rozas P.  
Paula Hidalgo G.

**Diseñador gráfico:**

Alex López H.

**Diseño:**

Fabían Rivas H.

**Ilustración portada:**

Fabían Rivas H.

**Fotografía:**

Felipe Pinto V.  
Iván Rodríguez R.

**Distribución:**

B&G

**Impresión:**

A Impresores S.A.



Revista Nueva Minería & Energía es una publicación mensual de Ediciones Maipo S.A. con oficinas generales en Coronel 2330, oficina 43, Providencia, Santiago de Chile. Teléfono (56-2) 2 337 7200 E-mail: contacto@nuevamineria.com

# 2018: EL AÑO DEL REIMPULSO

Potenciar las inversiones y el crecimiento tanto en la industria minera como energética, tras el mal ciclo de los años anteriores, ha sido el lema que ha marcado las acciones de ambos sectores durante este año 2018.

Si hay un concepto que podría calificar al año 2018, a días de que termine, probablemente sería el del reimpulso. Las razones están sobre la mesa. Tanto la industria minera como energética han estado rodeadas de diversas noticias y anuncios, que tienen por objetivo darle nuevos bríos a ambos sectores.

Y es que el 2017 fue un año de acomodo tras la fuerte baja que experimentaron ambas industrias, mientras que el 2018 fue el inicio del repunte dado el mal ciclo que se vivió, donde el fortalecimiento de las inversiones ha sido el foco central que ha marcado este período.

La Ruta Energética 2018-2022, el proceso de descarbonización de la matriz energética, el aumento en la cartera de inversiones del sector minero, entre otros, han sido algunos de los hitos que han cobrado protagonismo durante el presente año y que reflejan el espíritu de este período basado en la recuperación.

Pero aún quedan desafíos pendientes. La relevancia de mitigar tanto los impactos ambientales como sociales de un determinado proyecto y apostar por una minería “verde” asoman como uno de los principales aspectos que se deben trabajar, donde el sector empresarial tiene un rol significativo a la hora de poner en práctica el complejo término del desarrollo sostenible.

Respecto a este último punto, resulta necesario que las empresas tomen medidas concretas para que episodios lamentables, como lo sucedido en torno a la contaminación ambiental en las comunas de Quintero y Puchuncaví, no vuelva a repetirse. En este escenario, el rol fiscalizador y activo del Estado también surge como una tarea pendiente.

¿Qué le deparará tanto a la industria minera como energética este 2019? ¿Habrá continuidad de las iniciativas que se han puesto en marcha o se desarrollará un cambio mayor en este sentido? Las respuestas quedan abiertas.



20

1





# ¿QUÉ NOS DEJÓ EL 2018 EN MINERÍA Y ENERGÍA?

Al igual que en 2016 y 2017, este año Revista Nueva Minería y Energía realizó una encuesta a diferentes actores para dilucidar los principales hechos que dejaron huella en ambas industrias. ¿Cuáles son los acontecimientos más destacables y qué retos distinguen al corto plazo? Los resultados, a continuación. *Por Camila Morales*

A solo días de que finalice el año, las industrias minera y energética comienzan a hacer balances de lo que fueron estos doce meses para ambos sectores. Con hechos o acontecimientos que dejaron huella o abrieron interrogantes sobre lo que sucederá a futuro, el 2018 comienza a despedirse.

Para el sector minero, la recuperación de la inversión parece ser la noticia más destacable de este año. Luego de que Cochilco proyectara un total US\$65.747 millones en proyectos mineros para el período 2018- 2027, la industria celebra los 44 proyectos mineros que figuran en la cartera de iniciativas hacia la próxima década.

En los últimos años el sector fue testigo de una reducción en la inversión y una merma en la consolidación de nuevos proyectos. Es por eso que el hecho de que la Oficina de Gestión de Proyectos Sustentables anunciara que la actividad minera concentra más del 40% de las nuevas inversiones, es una señal positiva para la industria.

Pero como todo período, las buenas noticias también vienen acompañadas de desafíos. Aunar esfuerzos para desarrollar una "minería verde", sustentable, que permita desarrollar una industria con mayor valor agregado de los minerales exportados; son retos que los actores del sector identifican hacia el futuro.

## ¿Y EL SECTOR ENERGÉTICO?

Esta industria también tuvo un año agitado cuando de noticias destacadas se trata. El lanzamiento de la Ruta Energética 2018-2022, liderado por el ministerio del ramo, es uno de los acontecimientos más nombrados, al profundizar el trabajo en medidas relacionadas a temas relevantes, como la eficiencia energética y la seguridad de la infraestructura eléctrica.

En el camino por potenciar energías menos contaminantes, la mesa de descarbonización y el fortalecimiento de las ERNC, fueron otros de los acontecimientos destacados. Otro hecho aplaudido por el rubro, fue el retorno de la importación del gas desde Argentina.

Pero también hay retos identificables hacia el 2019. Es el caso de la reforma a la ley de distribución eléctrica, las medidas para impulsar la electromovilidad y la incorporación al sistema eléctrico de sistemas de almacenamiento, que permitan optimizar la operación de centrales solares y eólicas. Todos los retos orientados hacia una industria más sustentable.

Cabe destacar que para hacer este balance, solicitamos la participación de diversas entidades y personalidades públicas, privadas, gremiales, no gubernamentales, académicos, ejecutivos y expertos\*, quienes dieron a conocer su visión sobre los hechos o acontecimientos más relevantes del año, y los desafíos en que ambos sectores deben enfocarse durante el 2019.

De esta forma, se obtuvieron 28 respuestas, de las cuales Revista Nueva Minería y Energía seleccionó los tres hechos destacables y los tres desafíos pendientes de cada sector que obtuvieron más menciones entre los que aceptaron participar de esta consulta.

A continuación, los resultados obtenidos de este balance en minería y energía 2018; un año con importantes logros en ambas industrias, pero a la vez, un período que plantea nuevas interrogantes para el año que se avecina.

*\*Los nombres de todas las personas que participaron de esta encuesta estarán disponibles en nuestra página web ([www.nuevamineria.com](http://www.nuevamineria.com))*



### RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN

Tomando en cuenta que en los últimos años la industria fue testigo de una reducción en la inyección de capital y una merma en la consolidación de nuevos proyectos, la recuperación de la inversión fue el acontecimiento que tuvo más menciones.

“El aporte en la producción de cobre llega a 3,5 millones de toneladas, el mayor de los últimos 3 años, luego de la fuerte caída registrada desde 2014”, argumenta Sergio Hernández, ex vicepresidente ejecutivo de Cochilco, quien agrega que la cartera de inversiones prevista hacia la próxima década, es “uno de los hitos relevantes de este año, por el positivo impacto que tiene en el sector y en la economía del país”.

Respecto a hechos concretos, Andrés Soto, director de Ingeniería Civil en Minas de la Universidad San Sebastián, destaca “los anuncios de Los Pelambres que dio luz verde a una expansión de US\$1.300 millones; Spence, con inversiones del orden de US\$ 2.460 millones; y Codelco, que este año ya suma inversiones del orden de US\$ 8.500 millones”.



### FIRMA DE ACUERDO ENTRE CORFO Y SQM

La firma de acuerdo de conciliación y la modificación de los contratos entre Corfo y SQM en enero pasado, fue otro de los hechos más nombrados. La explotación de parte del Salar de Atacama contempla el aumento en la cuota de explotación de SQM hasta el 2030 y el pago de \$17,5 millones a Corfo por concepto de “fin de arbitraje”, entre otros puntos.

Para Miguel Santana, vicepresidente de la Confederación de Trabajadores del Cobre, “parece impresentable que a pesar de todas las acciones ilegítimas realizadas por SQM, el gobierno suscribiera dicho acuerdo coartando la posibilidad de desarrollar esta industria con una visión de país”.

Cabe destacar que este acuerdo estuvo en la palestra, luego de que en junio pasado se diera a conocer que Julio y Eugenio Ponce Lerou, asumirían como asesores “estratégicos” de la compañía. Incluso, la Cámara de Diputados aprobó la conformación de una comisión investigadora sobre este acuerdo.



### GUERRA COMERCIAL Y SUS EFECTOS

Otro suceso citado por gran parte de los actores fue la denominada Guerra Comercial entre Estados Unidos y China. La tensión entre ambos países ha tenido como consecuencia una mayor especulación respecto al crecimiento del gigante asiático, y, por ende, la consecuente baja en la demanda de metal rojo.

Para Diego Hernández, presidente de la Sonami, “lo más relevante del año ha sido las tensiones entre las dos principales economías del planeta (...), lo que ya ha generado impacto en la economía global y en la cotización de nuestro principal producto de exportación como es el cobre”.

Por su parte, el subsecretario de Minería, Pablo Terrazas, argumenta que “a principio de año se esperaba que (el cobre) promediara US\$3,06 la libra y hoy estamos cerca de los US\$2,83 (...). Las razones para esta variación se explicarían en que la tensión comercial entre China y EE.UU habría generado incertidumbre. Sin embargo, los fundamentos del mercado del cobre se mantienen sólidos”.



## DESARROLLAR UNA “MINERÍA VERDE”

Es un concepto que en el último tiempo ha sido nombrado por parte de la industria. Se trata del desafío de trabajar bajo los términos de una “minería verde”, concepto que apunta a la realización de labores extractivas bajo prácticas más sostenibles y con un menor impacto en el medio ambiente.

En la opinión de Álvaro García, presidente ejecutivo de Alianza Valor Minero, “es un desafío el hacer realidad una minería responsable con el medio ambiente. Generar una cadena de valor que reemplace las energías convencionales por renovables, aportando a procesos productivos en clara sintonía con la reducción de los efectos del cambio climático”.

De esta manera, este concepto está directamente relacionado a una mayor sustentabilidad. Tal como lo señala Marko Razmilic, presidente de la AIA, “aún hay muchos desafíos que apuntan hacia redimensionar la importancia de insumos vitales como el agua, la energía eléctrica y el mismo capital humano, donde nuestro sector debe seguir avanzando hacia la innovación”.



## POTENCIAR EL VALOR AGREGADO EN LA INDUSTRIA DEL LITIO

Si en 2017 el fortalecimiento de la producción de litio fue uno de los desafíos, este año desarrollar esta industria con valor agregado, es uno de los retos destacados. El propósito es insertar a Chile en la cadena del negocio de la electromovilidad por medio de una industria manufacturera.

En relación a este reto, Juan Pablo González, presidente del IIMCh, precisa que en el corto plazo es necesario “generar una normativa o política minera que ayude a incentivar la inversión en el litio y que permita capturar la industrialización y tecnología en Chile”.

Esta opinión es compartida por Sergio Lecannelier, presidente del directorio de Sutmin, quien recalca que es importante “incentivar los estudios (relacionados a la industria del litio) para exportarlo como productos terminados”. Cabe destacar que el ministro de Minería, Baldo Prokurica, señaló que el “gobierno busca inversionistas en el sector del litio que ofrezcan “valor agregado” y permitan a Chile “subir en la cadena de producción”.



## CONTINUAR FOMENTANDO LA INVERSIÓN Y PRODUCTIVIDAD

Tras el período de menor dinamismo del precio del cobre, potenciar la inversión y la productividad se transformó en una consigna para la industria. Y lo sigue siendo. Así al menos lo indicaron los consultados, quienes reiteraron que estos objetivos deben continuar siendo primordiales hacia el futuro.

Para Jürgen Leibbrandt, presidente del Comité Editorial de Voces Mineras, “el aumento de la productividad debe ser la preocupación principal para que el país mantenga su competitividad en el contexto mundial de la minería”. En la misma línea va la opinión de Marcos Gómez, gerente general de la AII, quien asegura que se deben “mantener los niveles de competitividad. En este sentido, el control de los costos de los grandes proyectos, estará condicionado a la mejora en los aspectos de búsqueda e inversión en I+D”.

El propósito es continuar desarrollando estos retos. Tal como lo plantea Baldo Prokurica, “hoy, la productividad nacional en minería no ha estado bien, y ese debería ser el desafío para el próximo período”.



### LANZAMIENTO RUTA ENERGÉTICA 2018-2022

Fue el acontecimiento más citado. Se trata de la formulación de la Ruta Energética 2018-2022, documento encabezado por el ministerio del ramo que tiene diez “mega compromisos”, tales como la modernización de la institucionalidad energética, establecer un marco regulatorio para la eficiencia energética y levantar un mapa de vulnerabilidad energética del país.

En la visión de Ignacio Santelices, director ejecutivo de la Agencia de Sostenibilidad Energética, este instrumento “nos permite hoy tener una visión clara de lo que viene para los próximos cuatro años en términos de acción y compromisos para el sector”. Por su parte, Aldo Palacios, vicepresidente de GWP Sudamérica, considera “crucial la incorporación de cuatro ideas/propuestas a esta iniciativa: Ley de Distribución, Ley de Cambio Climático, Ley de Generación Distribuida; y Ley de Eficiencia Energética”.

Cabe destacar que la iniciativa se articula bajo siete ejes relacionados a modernización, energía baja en emisiones, transporte eficiente, y educación y capacitación.



### PROCESO DE DESCARBONIZACIÓN

Forma parte de la Ruta Energética. Se trata del anuncio que realizó el gobierno relacionado al cese de la construcción de nuevas plantas de carbón que no cuenten con sistemas de captura y almacenamiento de carbono u otras tecnologías equivalentes.

En la opinión de Humberto Verdejo, director del departamento de Ingeniería Eléctrica de la Usach, “el desastre ecológico en que se encuentra la zona de Quintero, pone en evidencia la necesidad de acelerar el proceso de descarbonización”.

Y si bien esta es una medida destacada por actores transversales, ya que en la opinión de Gary González, economista de Fundación Terram, representa “la primera señal clara de parte del gobierno para reconocer que el carbón es un problema grave; preocupa que el acuerdo deje una pequeña ventana abierta para la existencia de nuevas plantas, siempre y cuando éstas posean tecnología con sistemas de captura y almacenamiento, justo cuando el carbón va en retirada en el mundo”.



### IMPORTACIÓN DE GAS DESDE ARGENTINA

El reinicio de la importación de gas natural desde Argentina tras 12 años de interrupción, es otro de los hechos destacados por los consultados. El 30 de octubre se concretó el primer envío, el cual será usado en el Complejo Nehuenco en Colbún.

Mientras que para José Venegas, secretario ejecutivo de la Comisión Nacional de Energía, es un “importante hito de integración energética entre ambos países”; para Hugh Rudnick, académico de la Universidad Católica, “la llegada en gran volumen del gas argentino de Vaca Muerta a la zona central del país (...), ofrece interesantes oportunidades de desarrollo”.

En tanto, Carlos Cortés, director ejecutivo de la AGN, indica que el “retorno de importaciones de gas argentino, que combinado con la flexibilidad y seguridad del GNL (gas natural licuado), serán clave para la descarbonización de la matriz, el desarrollo de las energías renovables intermitentes, como la solar y eólica, y la descontaminación de nuestras ciudades”.



## PROMOVER USO DE ENERGÍAS LIMPIAS

Pese a que en los últimos años es indudable que se ha avanzado en el desarrollo de energías renovables, haciéndose acreedora de cerca del 80% de la energía que entró en operación este año, el sector se muestra consciente de que aún falta por hacer para continuar creciendo.

Tal como lo plantea, Carlos Finat, director ejecutivo de Acera, uno de los retos en la materia es “la incorporación al sistema eléctrico de sistemas de almacenamiento, que permite optimizar la operación de las centrales solares y eólicas, principalmente”. Otro punto a trabajar en la materia lo indica Santiago Marín, vicepresidente de la AIE, quien comenta que es relevante “aumentar la formación de técnicos profesionales en energías renovables”.

Cabe indicar que entre los principales objetivos de la Ruta Energética 2018-2022, figura alcanzar cuatro veces la capacidad actual de generación distribuida renovable de pequeña escala.



## CAMBIOS A LA REGULACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

Para gran parte de los actores consultados, se hace urgente la definición de una nueva ley de distribución, exigencia necesaria para enfrentar los cambios tecnológicos que se avecinan en la materia. En junio el ministerio del ramo inició el proceso participativo para modificar la normativa, y se espera que ingrese a tramitación en el segundo semestre de 2019.

En la opinión de Gabriel Olguín, consultor en Power Business, “se trata de un cambio necesario que impactará el negocio, abriendo el mercado a nuevos servicios y productos”. Por su parte, María Isabel González, gerente general de Energética, indica que “se debiese avanzar en estímulos para el ahorro energético en las distribuidoras y la modulación de la demanda residencial según costos marginales, para aprovechar de mejor forma la generación solar”.

En relación a los cambios de la normativa, aún surgen dudas. Tal como la plantea Francisco Aguirre, director ejecutivo de Electroconsultores, “la gran discusión será si el nuevo sistema de Tarificación se centrará en concepto de inversión fija o volumétrica de energía”.



## POTENCIAR LA ELECTROMOVILIDAD

Al igual que en 2017, potenciar los medios de transporte basados en la electricidad se transformó en uno de los desafíos más nombrados de cara al 2019. En línea con un transporte más eficiente y libre de contaminación, se espera que la penetración de vehículos eléctricos se traduzca que al 2040, se realicen del orden de 280 millones de episodios de carga de vehículos al año.

Para el director ejecutivo de la Agencia de Sostenibilidad Energética, “2019 será el año en que empecemos a ver los impactos de las políticas públicas que están siendo implementadas en electromovilidad”.

Para ello, es necesario “aumentar la infraestructura de carga para autos eléctricos ya sea en espacios públicos como en nuevos proyectos inmobiliarios”, comenta Santiago Marín de la AIE. Una opinión similar es la que tiene Francisco Aguirre, quien recalca que es importante analizar “la electromovilidad versus la capacidad limitada de las redes para recargas”.

# 2018: UN MEJOR AÑO PARA LA MINERÍA...

Por Álvaro García,  
presidente ejecutivo de Alianza Valor Minero.



“ Este 2018 trajo buenas noticias para la actividad. Al parecer, el pesimismo va cediendo a la innovación, a nuevas formas de generar proyectos con mayores certezas, que sin lugar a dudas serán un aporte a la actividad minera. ”

Este ha sido un mejor año para la minería nacional comparado con el anterior. Luego de un ciclo que había generado cierto pesimismo, el 2018 hemos sido testigos de luces que nos hacen pensar y esperar un panorama más positivo. Y es una buena noticia, porque para nadie es un secreto que la actividad minera tiene una incidencia relevante en nuestra economía. Hoy existe una recuperación de la inversión. De acuerdo a datos gubernamentales, más del 40% de las actuales inversiones se concentran en la actividad minera.

Y a esta buena noticia, se suma otra que podría transformarse en un elemento relevante no solo para la minería sino para el país: la propuesta de creación de una Agencia de Diálogo Territorial. Fue durante este año y luego de 20 meses de trabajo intenso desde Alianza Valor Minero, que con apoyo del Ministerio de Economía a través de Corfo, un grupo de representantes de ámbitos tan disímiles como la empresa, la academia y las organizaciones sociales, nos pusimos de acuerdo para generar una propuesta de Agencia de Diálogo Territorial.

Convencidos en la necesidad de otorgar más certezas para los actores comprometidos en un proyecto de inversión, fuimos capaces de alcanzar un acuerdo en torno a una política pública, que de concretarse, se transformaría en un hito no solo nacional sino para la región latinoamericana.

La propuesta -que pone en valor el diálogo- ordena la relación entre el Estado, las empresas y las comunidades, en el contexto de un proyecto de inversión. Con ello, se reduce la posibilidad de los conflictos socioambientales, algo no menor, considerando los 92 conflictos, activos o latentes, detectados en la actualidad. Pero la iniciativa va más allá. Junto con entregar certezas a los proponentes, se hace cargo que los beneficios también alcancen a los habitantes de los territorios donde estos proyectos se instalen.

En momentos en que la actividad minera nuevamente toma impulso, la propuesta de la Agencia de Diálogo Territorial en torno a un diálogo simétrico, informado, transparente y en igualdad de condiciones, es un aporte a la posibilidad de las nuevas inversiones. Para ello, la nueva institucionalidad contempla una mesa de diálogo entre los actores de un proyecto: el Estado, los inversionistas, la comunidad; un fondo independiente de apoyo que financia el proceso de diálogo; un sistema de acreditación de facilitadores y mediadores; un sistema de resolución de controversias y un índice de calidad del diálogo.

En definitiva, este 2018 trajo buenas noticias para la actividad. Al parecer, el pesimismo va cediendo a la innovación, a nuevas formas de generar proyectos con mayores certezas, que sin lugar a dudas serán un aporte a la actividad minera, y por cierto a todos los chilenos y chilenas en la perspectiva de un país más sustentable.

# Mincon™

THE DRILLER'S  
CHOICE WORLDWIDE



**MINCON**  
ES GENTE  
RENDIMIENTO  
INNOVACION



The Driller's Choice Worldwide

Mincon.com

Mincon Chile S.A. | Av. Vespucio Norte 1385, Bodega 31, Quilicura, Santiago, Chile | Fono: (+56-2) 3223 9351 - 3223 9352

# TRANSICIÓN ENERGÉTICA, UNA OPORTUNIDAD HISTÓRICA PARA CHILE

Por Ignacio Santelices,  
director ejecutivo Agencia de Sostenibilidad Energética.



“ En 2018, sin dejar de avanzar, nos permitimos un momento para mirar nuestro entorno, revisar lo realizado en las últimas décadas, fijar prioridades y proyectarnos hacia el futuro en materia de sostenibilidad energética, contando con marcos adecuados para su despliegue. ”

Tras la transformación energética que hizo posible la revolución industrial hace más de dos siglos, nuestra generación tiene ahora la responsabilidad de llevar a cabo una nueva revolución de la mano de energías limpias, usadas de manera eficiente. Aprovechando la alta capacidad energética de los combustibles fósiles se fue modelando la sociedad actual, pero su intenso uso ha tenido como principal consecuencia negativa el aumento en la temperatura promedio de la tierra. El último informe del IPCC es claro: para alcanzar un aumento de temperatura promedio de solo 1,5°C debemos reducir en un 50% el empleo de combustibles fósiles en menos de 15 años.

Chile no es un gran emisor de gases de efecto invernadero (GEI), pero aun así, como país hemos establecido compromisos de reducción de emisiones, y los actores públicos y privados hemos asumido el desafío de avanzar hacia un desarrollo sostenible. Para ello, las energías renovables y el uso eficiente de la energía son una fortaleza y una fuente de oportunidades. Los acelerados avances de la tecnología juegan a nuestro favor y a la vez nos desafían. Hace apenas una década, por ejemplo, instalar un watt solar a gran escala costaba 7 dólares. Hoy, podemos instalarlo en el techo de nuestra casa a menos de 1,5 dólares.

Quizás lo más desafiante -y que tomará buena parte de nuestra atención en 2019 y durante la próxima década- será el cómo somos capaces de acompañar estos procesos de transformación a tiempo y contando con los marcos adecuados para capitalizarlos de la mejor manera posible.

Esfuerzos desde el Estado como la Ruta Energética 2018-2022, nuevos marcos regulatorios como la actualización de la Ley de Generación Distribuida y el nuevo proyecto de ley de Eficiencia Energética, entre otros, además de transformaciones en la institucionalidad como es el caso de la nueva Agencia de Sostenibilidad Energética, con una mirada más integradora de todos estos desafíos y oportunidades; dan cuenta de que en el país nos estamos haciendo cargo de preparar las condiciones para hacer de buena manera esta transición energética. Diversas iniciativas en marcha y compromisos del sector privado también permiten tener una visión optimista al respecto.

En 2018, sin dejar de avanzar, nos permitimos un momento para mirar nuestro entorno, revisar lo realizado en las últimas décadas, fijar prioridades y proyectarnos en materia de sostenibilidad energética, contando con marcos adecuados para su despliegue. El 2019 será un año de consolidación de estos marcos, y de fortalecimiento del trabajo público y privado a través de una adecuada articulación de actores, para así entrar de lleno en los desafíos de transformación energética que nos traerá la próxima década; fenómeno que estamos seguros, es una buena noticia para Chile.





*Codelco El Teniente, Obras Nuevo Nivel Mina / Adits de Ventilación / Enlace Mina Esmeralda Sur, VI Región de O'Higgins, Chile.*

## EXPERIENCIA AL SERVICIO DE GRANDES PROYECTOS



*Codelco El Teniente, Construcción y Montaje Planta Tratamiento Escorias, VI Región de O'Higgins, Chile.*

### NUESTROS SERVICIOS

Construcción y Montaje Industrial    Desarrollo Minero    Construcción de Obras Civiles    Obras Maritimas    Mantenimientos y Servicios  
Infraestructura    Movimientos de Tierra    Perforación & Tronadura y Sondajes    Geotecnia    Proyectos EPC

**SALFAMONTAJES**

**GEOVITA**

**FE GRANDE**

**PROPUERTO**

**SALFAMANTENCIONES**

**GSP**

**SALFAINDUSTRIAL**

**ICEM**





Mina Maricunga.

# EL MOMENTO DE KINROSS EN CHILE

La compañía canadiense actualmente se encuentra trabajando en el Estudio de Factibilidad para la eventual reanudación de actividades en La Coipa, y en un Estudio de Alcance para el proyecto Lobo-Marte. *Por Daniela Tapia*

Con un diverso portafolio de minas y proyectos en Chile, Brasil, Ghana, Mauritania, Rusia y Estados Unidos, Kinross Gold ha destacado como una importante empresa productora de oro, que este año celebra su aniversario número 25 desde su salida al mercado bursátil de Toronto.

En Chile posee tres activos tales como, La Coipa, Lobo-Marte y Maricunga, los cuales en su conjunto totalizan casi 14 millones de onzas de oro como recursos medidos e indicados, equivalentes a aproximadamente el 50% de los

recursos minerales totales indicados y medidos reportados por la compañía, en su declaración anual de reservas y recursos 2017. Estos tres activos se encuentran localizados en la alta cordillera de la Región de Atacama, en el denominado cordón aurífero de Maricunga.

Pero desde el último trimestre del 2016, se encuentran suspendidas la extracción, molienda y acopio de mineral en las pilas en Maricunga. El resto de las operaciones, afirman en la compañía, se mantienen dando cumplimiento a obliga-

ciones medioambientales contraídas en sus Resoluciones de Calificación Ambiental.

Cabe recordar que la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA) había sancionado a Maricunga con la clausura del sector de pozos de extracción de agua (ubicados en el Corredor Biológico Pantanillo-Ciénaga Redonda), tras comprobar, informó el ente fiscalizador, de la desecación de al menos "70 hectáreas de humedales ubicados en el complejo lacustre Laguna del Negro Francisco y Laguna Santa Rosa".

### LA COIPA, FOCO DE ATENCIÓN

En el caso de La Coipa, sus actividades fueron suspendidas de manera temporal-parcial durante el último trimestre de 2013, por el agotamiento de sus reservas económicamente explotables.

Sin embargo, Kinross continuó evaluando las reservas, recursos minerales y el potencial de exploración en La Coipa. "Actualmente nos encontramos desarrollando el Estudio de Factibilidad para la Fase 7 de La Coipa", dice Rodrigo Moscoso, gerente

general de Kinross Chile (ver crónica aparte en página 26).

Desde la firma esperan validar los números previos obtenidos en el estudio de pre factibilidad del proyecto, lo que junto con un buen precio del oro, les permitirá estar en buena posición para que la corporación tome una decisión de inversión respecto a la iniciativa.

De entrar en funcionamiento La Coipa Fase 7 estarían contemplados 900 empleos permanentes contratados por la empresa para la etapa de operación, y también con terceros. Con ello, se prevé el reimpulso de la actividad económica para Atacama, tanto a mediano como a largo plazo.

### LOBO-MARTE EN LA MIRA

En relación al proyecto Lobo-Marte, la compañía inició el estudio de alcance para evaluar el potencial comienzo de producción. La idea de la minera apunta a reutilizar los activos disponibles de La Coipa en Lobo-Marte, una vez que finalice su vida útil.

"Se espera que los estudios en paralelo determinen el grado de los recursos como personal, agua, energía y

❖ La idea de la minera apunta a reutilizar los activos disponibles de La Coipa en Lobo-Marte, una vez que finalice su vida útil.



Foto: Kinross Chile

❖ El distrito de La Coipa tiene un potencial geológico atractivo para la compañía.



Foto: Kinross Chile

⌘ **Rodrigo Moscoso,**  
gerente general de Kinross Chile.

⌘ Desde el último trimestre del 2016, se encuentran suspendidas la extracción, molienda y acopio de mineral en las pilas en Maricunga.

equipos de capital para crear sinergia y eficiencia entre los dos potenciales proyectos (Lobo-Marte)", señala el ejecutivo a Revista Nueva Minería y Energía.

Y es que tanto La Coipa como Lobo-Marte son dos activos que pueden entregar producción a largo plazo para Kinross. En este sentido, el Estudio de Pre-factibilidad para la reanudación de La Coipa de 2015, estimó un total de producción de alrededor de 1 millón de onzas de oro equivalente. En el caso de Lobo-Marte, se estima que posee alrededor de siete millones de onzas de oro como recursos medidos e indicados en la declaración de reservas y recursos de Kinross del año 2017.

Para el gerente general de la compañía en Chile, el distrito de La Coipa tiene un potencial geológico atractivo. Actualmente la firma se encuentra efectuando campañas de exploración de óxidos, con el objetivo de complementarlas y añadirlas a sus reservas actuales a través del desarrollo de depósitos satélites previamente identificados, o a través de la expansión de yacimientos explotados en el pasado, pero cuya mineralización aún muestra potencial de extensión.

#### LA SITUACIÓN EN ÁFRICA

En África, en tanto, la situación de Kinross Gold parece no ser de las mejores debido a las cambiantes políticas que se desarrollan en ese continente. Las razones de este escenario apuntan a que los gobiernos parecen

estar cada vez más dispuestos a suspender los acuerdos históricos con compañías extranjeras en su búsqueda por obtener mayores ingresos gracias a la actividad minera.

En este contexto, el rechazo de Mauritania a un permiso clave para expandir un proyecto de Kinross (Fase Dos de su mina Tasiast), y una revisión propuesta del código minero en Ghana, asestaron un doble golpe a la minera con sede en Toronto.

Pero no sólo en África se ha visto afectado el accionar de Kinross. Las sanciones de Estados Unidos contra los multimillonarios rusos hicieron que las acciones de Kinross cayeran en abril de este año. Ante este panorama, según proyecciones realizadas a mediados de este año, alrededor del 20% de la producción de Kinross provendría de Rusia, considerando que este país y África Occidental representaron el 41% de los ingresos de Kinross en 2017, según datos compilados por Bloomberg.

Mientras que en Brasil, los esfuerzos de la compañía están puestos en potenciar la mina Paracatu, calificada como un activo fundamental en la cartera de inversiones de la firma canadiense.

Considerando este escenario, el gerente general de la firma en Chile se siente optimista en relación al futuro de Kinross en suelo nacional, afirmando que por seis años consecutivos, ha cumplido o excedido sus metas de producción. "Actualmente se encuentra muy bien encaminada para completar el séptimo año de éxito operacional y financiero", comenta Rodrigo Moscoso, de Kinross Chile.

Pues, según el ejecutivo, Chile es un distrito atractivo para Kinross, no sólo por el potencial geológico de las áreas y donde se encuentran sus yacimientos, sino también por la madurez de su institucionalidad, la estabilidad económica-social y el nivel de desarrollo de la industria minera y de proveedores. "La corporación considera que Chile reúne diversas virtudes que lo hacen atractivo como destino de inversión", agrega el máximo representante de la minera en Chile.



Somos  
Líderes en

## Reparación de Equipos de Bombeo

- Bombas • Overhaul • Repuestos
- Arriendos • Asistencia Técnica en Terreno

Casa Matriz  
V Región, Calle 3 #665  
El Belloto - Quilpué.



+5632 294 8402  
+5632 279 0300



contacto@proseal.cl

proseal.cl

Reduce sobre el 95% del material particulado de los caminos. Ahorra agua y aporta mayor productividad y vida útil de neumáticos con precisión y experiencia en mejoramiento de caminos

Operación continua en todo tipo de clima, con aplicaciones sitio específicas y programa de control y monitoreo ambiental.



**DUST-A-SIDE®**  
Expertos en Control de Polvo

**Control Integral de Polvo**  
aumenta productividad y  
seguridad operacional



**DUST-A-SIDE®**  
Expertos en Control de Polvo

Mapocho 1901/ Santiago/ Chile  
+56 2 2915 91 96  
dustaside@dustaside.cl  
www.dustaside.cl

Sin Dust-A-Side

Con Dust-A-Side

Una empresa del grupo

**BAILAC**

# NUEVO NIVEL MINA AVANZANDO A PASO FIRME

Este proyecto estructural de la división El Teniente de Codelco tiene un 47,7% de avance. La primera extracción de mineral se estima que se realice en el año 2023. En esa línea, ya se iniciaron las obras tempranas de los proyectos intermedios Andesita y Diamante, y se autorizó la ejecución del proyecto Andes Norte, que está a mayor profundidad. *Por Daniela Tapia*

Los proyectos estructurales de Codelco -iniciativas con las que la Corporación busca mantener sus niveles de producción en torno a 1,8 millones de toneladas de cobre al año- siguen tomando forma.

Uno de estos proyectos es el Nuevo Nivel Mina de El Teniente que ha tenido que enfrentar períodos complejos. Prueba de ello es que en el 2015, las obras iniciales del proyecto debieron ralentizarse debido a las dificultades geotécnicas por las que atravesó la iniciativa. ¿La causa? El estallido de rocas que provocó accidentes, algunos con consecuencias fatales, en su fase de construcción.

“El estrés de la roca era bastante superior de lo que originalmente habíamos pensado. Nos detuvimos por meses para entender el fenómeno, hasta que decidimos que habíamos comprendido el problema y encontrado la solución: avanzar en mecanización y robotización, construir con el mínimo de personas expuestas al rock burst (explosión de rocas)”, reconoció en una oportunidad el presidente ejecutivo de Codelco, Nelson Pizarro.

Producto de este escenario, se ajustaron algunos aspectos relacionados con la ingeniería del proyecto, por lo que se desarrollaron diversas acciones. Entre ellas, se analizaron los



Foto: El Teniente

sistemas de fortificación, métodos de trabajo e incorporación de tecnologías de vanguardia en los procesos constructivos, para abordar las nuevas condiciones geomecánicas descubiertas.

En este contexto, se diseñó un plan de desarrollo alternativo de consumo de reservas mineras que establece una explotación escalonada. Desde la estatal han señalado que en una primera etapa se van a explotar los sectores Andesita y Diamante, que ya iniciaron sus obras tempranas, ubicados 100 metros más abajo del actual nivel de explotación, pero sobre el ferrocarril Teniente 8, ocupando los activos hoy en uso.

Paralelamente se va a ir profundizando gradualmente hasta llegar a 300 metros bajos los actuales niveles

de explotación en la cota original del Nuevo Nivel Mina, en el sector llamado Andes Norte, que ya cuenta con autorización del directorio de Codelco para su ejecución.

Actualmente, tal como informó el presidente ejecutivo de Codelco en su última entrega de resultados, el proyecto avanza bien y alcanza un 47,7% de avance. El cronograma, en tanto, establece que su producción comenzará a partir del año 2023.

“La nueva estrategia y las innovaciones que estamos aplicando nos están permitiendo desarrollar el proyecto en forma rentable y resguardando la vida de las personas, asegurando con ello, nuestra continuidad productiva por 50 años”, señala el gerente general de Codelco División El Teniente, Nicolás

❏ **Tras la reformulación de la obra, se tuvieron que corregir las cifras asociadas al proyecto completo, las que en un inicio apuntaban a US\$ 3.000 millones, pero que finalmente se estima superarán los US\$ 5.000 millones.**



Foto: El Teniente

❏ Se estima que la primera extracción de mineral en el nivel más profundo se realice en el año 2023, con cerca de 35 mil toneladas diarias, que irán aumentando progresivamente hasta las 140 mil toneladas cuando la operación se encuentre en pleno régimen.

Foto: El Teniente



■ Nicolás Rivera,  
gerente general de Codelco  
División El Teniente.

■ Se espera que la nueva obra tenga un costo de caja (C1) de 112 centavos de dólar la libra en régimen, manteniendo los niveles actuales, pero en un escenario más desafiante.

Rivera, a Revista Nueva Minería y Energía.

“En los próximos años vamos a estar desarrollando al menos cuatro proyectos en forma paralela y eso requiere de una coordinación casi perfecta. También nos hemos fijado el objetivo de avanzar hacia formas más eficientes de gestión y ser más competitivos, explotando nuestros recursos de forma segura y sustentable”, agrega el ejecutivo.

**EL PROYECTO EN NÚMEROS**

Tras la reformulación de la obra, se tuvieron que corregir las cifras asociadas al proyecto completo, las que en un inicio apuntaban a US\$ 3.000 mi-

llones, pero que finalmente se estima superarán los US\$ 5.000 millones.

De éstos, un 40% ya fueron desembolsados y se suman a los US\$ 2.000 millones aprobados por el directorio en los primeros meses de este año, donde se incluyen recursos para los sectores que acompañan el proyecto (Andesita y Diamante).

En la última entrega de resultados de Codelco, su presidente ejecutivo Nelson Pizarro, estimó que la primera extracción de mineral en el nivel más profundo se realice en el año 2023, con cerca de 35 mil toneladas diarias, que irán aumentando progresivamente hasta las 140 mil toneladas cuando la operación se encuentre en pleno régimen.

Estos números le otorgan una rentabilidad en torno al 10% de la inversión al yacimiento. Además, se espera que la nueva obra tenga un costo de caja (C1) de 112 centavos de dólar la libra en régimen, manteniendo los niveles actuales, pero en un escenario más desafiante.

¿Pero cuán relevante es este proyecto para la cuprífera? Con más de 3.000 kilómetros de túneles y con casi 2.400 kilómetros de galerías subterráneas, cuyos inicios se remontan a los tiempos del período prehispánico, además de activos operacionales tecnológicamente heterogéneos, en los últimos años la división El Teniente se ha convertido en la más productiva de la Corporación, ostentando el título de ser la tercera faena de cobre del país que más produjo en 2017, con 464 mil toneladas de cobre fino.

De ahí que la importancia del proyecto Nuevo Nivel Mina radica que en más de un siglo sólo se ha explotado el 20% de los recursos conocidos de El Teniente, por lo que esta iniciativa viene a ampliar la mina mediante la profundización del yacimiento, a aproximadamente 300 metros de profundidad respecto al nivel actual de producción.

Todo esto con el objetivo de asegurar la generación de excedentes para el país, ya que en los últimos 10 años El

Foto: El Teniente



■ Una de las novedades a nivel de técnicas constructivas, es el precondicionamiento aplicado a túneles a través del hidrofracturamiento.



# Monitoree su equipo de forma **INTELIGENTE**



**ITT**

ENGINEERED FOR LIFE

## i-ALERT<sup>®</sup>2

**Equipment Health Monitor**



De las mismas dimensiones de un dispositivo fitness, el i-ALERT<sup>®</sup>2 es un monitor Bluetooth que permite a su usuario detectar tempranamente potenciales problemas que podrían terminar en costosas fallas. Monitorea vibración, temperatura y horas de operación. Se sincroniza con la aplicación móvil



#### MEDIDOR DE ACTIVIDAD

Registre la duración de sus ejercicios, entrenamientos y otras actividades.

#### MONITORES DE SUEÑO

Registre la duración de su descanso y programe sus alarmas.

#### MONITORES DE SALUD

Monitoree su ritmo cardíaco para evitar cualquier problema durante su entrenamiento.

#### MEDIDOR DE ACTIVIDAD

Registre las horas de operación de su equipo y programe sus mantenimientos.

#### MONITORES DE VIBRACIÓN Y TEMPERATURA

Monitoree la vibración y temperatura de sus equipos y establezca niveles de alarma.

#### SINTOMAS DE SU EQUIPO

Realice análisis FFT y TWF para conocer el estado de su equipo y posibles problemas.



Contactenos en: ITT - Goulds Pumps - Teléfono: 56-2-2544-7000



## MASTER DRILLING CHILE S.A.

**EXPERIENCIA  
CALIDAD  
SEGURIDAD**

**ES NUESTRO RESPALDO**

**EXPERTOS**  
Raiseboring  
Blindhole  
RoboShotcrete

## MINERÍA

Teniente aportó US\$ 15 mil millones al Estado.

Y es que se trata de uno de los proyectos estructurales de Codelco que busca sumar reservas que ascienden a 2.000 millones de toneladas aproximadamente, con una ley media de cobre de 0,86% y 220 ppm de molibdeno. Ello permitirá que la división continúe con el tratamiento de 140 mil toneladas por día de mineral, por más de 50 años.

### INNOVACIÓN, EN EL CENTRO DE LA OBRA

La innovación también juega un rol fundamental en las soluciones que se están implementando en el proyecto.

Una de las novedades a nivel de técnicas constructivas, es el precondicionamiento aplicado a túneles a través del hidrofracturamiento.

Técnica que se usa desde hace más de 10 años en El Teniente para preparar la explotación de roca dura, creando fracturas con agua a presión de forma masiva para controlar la sismicidad en la mina. "Ahora, por primera vez en la historia de la minería, se está utilizando este método para precondicionar túneles", aseguran desde El Teniente. De la misma forma, se está utilizando un nuevo estándar de fortificación de túneles, que aumenta la capacidad de resistencia, al igual que una mayor mecanización de equipos para instalar

la fortificación, con foco en reducir el riesgo para las personas.

Otros aspectos, que si bien El Teniente cuenta con éstos, pero sus usos serán más intensivos, son los relacionados con tecnología de las comunicaciones, sensorización de las operaciones al máximo, gestión de datos mineros en tiempo real, operación a distancia y minería autónoma.

En términos del método de explotación subterráneo, la operación del proyecto no será distinta a la actual, pues continuará con Panel Caving Convencional. Pero sí hay ciertos cambios en los diseños de los layout mineros, separación entre niveles y tamaños de algunas excavaciones mineras.

# PROYECTO NUEVO NIVEL MINA EL TENIENTE



Ilustración: Fabián Rivas

# Esmax, avancemos juntos

En Esmax te ofrecemos más que combustibles y lubricantes, te ofrecemos soluciones integrales y ajustadas a tus necesidades, con excelencia operacional en todas nuestras ejecuciones. Además, con tasa de accidentabilidad cero en la industria minera y un equipo altamente calificado, te brindamos todo lo necesario para que tu negocio llegue más lejos.

Esmax, un aliado en tu camino.

ISO 14001:2004

BUREAU VERITAS  
Certification



OHSAS 18001:2007

BUREAU VERITAS  
Certification



ISO 9001:2008T

BUREAU VERITAS  
Certification



**esmax**

Visítanos en: [www.esmax.cl](http://www.esmax.cl)

Licenciatario Petrobras en Chile

## FASE 7 DE LA COIPA: POR UNA REACTIVACIÓN DE LA FAENA

La Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del proyecto La Coipa Fase 7 obtuvo calificación favorable, por lo que ahora, la minera Kinross se encuentra trabajando en el estudio de factibilidad de la iniciativa. *Por Daniela Tapia*

Fue en 1993 cuando la mina de oro y plata La Coipa, ubicada en las cercanías de Copiapó, inició su actividad. Pero en octubre de 2013, 20 años más tarde, la faena paralizó sus operaciones temporalmente dado que no era rentable su explotación. "En 2013, (La Coipa) era el activo de mayor costo. Nuestro objetivo es generar flujo de caja, no sólo producir onzas. Por eso la suspendimos", explicó en una oportunidad a los analistas el presidente y CEO de Kinross, Paul Rollinson. Pero esto podría cambiar gracias al proyecto que ha estudiado la compañía para reactivar la faena. Se trata de la

denominada Fase 7, que contemplaría una inversión de US\$ 200 millones, monto destinado para el desarrollo de un nuevo rajo, un botadero, un camino minero y reparaciones mayores a la planta actual. Sin embargo, el estudio de factibilidad, en el que actualmente está trabajando la compañía, evaluará el monto final del inicio del proyecto. Ubicado a aproximadamente 140 kms de la ciudad de Copiapó, en la comuna del mismo nombre, en el sector de La Coipa, la extracción de mineral se llevaría a cabo a través del método convencional de explotación a rajo abierto.



Y es que la relevancia de la Fase 7 se refleja que en La Coipa las reservas probables y probadas tienen leyes promedio de 1,7 g/t, y los recursos indicados y medidos tienen leyes promedio de 1.9 g/t. Además, en un inicio se explicitaba que la Fase 7 apuntaría a la extracción de aproximadamente 1 millón de onzas de oro equivalente, lo que permitirá incorporar nuevas reservas para abastecer la planta de procesamiento existente en la faena La Coipa.

De entrar en funcionamiento La Coipa Fase 7 estarían contemplados 900 empleos permanentes contratados por la empresa para la etapa de operación, y también con terceros. Con ello, se prevé el reimpulso de la actividad económica para Atacama, donde está emplazada la iniciativa, tanto a mediano como a largo plazo.

Así, desde la firma esperan validar los números previos obtenidos en el estudio de pre-factibilidad del proyecto, lo que junto con un buen precio del oro, les permitirá estar en buena posición para que la corporación tome una decisión de inversión respecto a la iniciativa. Pero según el estudio de pre-factibilidad, la etapa de inversión, la que incluye mayoritariamente las labores de prestripping, reparación y reacondicionamiento de la planta, tomaría año y medio.

### SUS DETALLES

Otro tema que cobra importancia para la compañía es la disposición de los relaves. En este contexto, desde la propia empresa sostienen que el sitio de almacenamiento de relaves "fue conservadoramente diseñado para mitigar riesgos ambientales y minimizar complicaciones en un futuro cierre".

"Históricamente los relaves han sido filtrados a una densidad en sólidos del 80% y transportados en un apilador (stacker) móvil tipo Rahco a una tasa anual de 15 ktpd. Para el proyecto, los relaves filtrados serán transportados desde la planta de filtros y depositados en la parte superior de los relaves actualmente existentes", agregó la compañía en el marco de una presentación.



Foto: Kinross Chile

La relevancia de la Fase 7 se refleja que en La Coipa las reservas probables y probadas tienen leyes promedio de 1,7 g/t, y los recursos indicados y medidos tienen leyes promedio de 1.9 g/t.

En cuanto al uso de los recursos hídricos, se había aprobado una extracción de agua de 10 l/s para Fase 7, mientras que para la operación conjunta, se mantendrían los consumos históricos que corresponden a aproximadamente 76 l/s como caudal máximo promedio mensual, y 68 l/s como caudal máximo promedio anual.

"Los derechos de agua descritos son suficientes para los requerimientos del proyecto y por ende, para la vida de la mina, por lo que no se requerirán derechos de agua adicionales", sostuvo la compañía anteriormente.

En relación a las estrategias de mantenimiento, desde la compañía afirman que el taller principal de mantenimiento mina tiene 6 naves, cada una equipada con un puente grúa de 16t capaz de trabajar con camiones tipo CAT 785. "En el área de la planta existe un taller cerrado de aproximadamente 1.800 m<sup>2</sup> equipado con un puente grúa de 5t. Mientras que la bodega principal normalmente almacena sobre 8.000 tipos diferentes de ítems, totalizando una cantidad sobre 13.000 ítems", comentó Kinross en el marco de una presentación.

En tanto, la vida útil del proyecto, considerando todas sus etapas (construcción, operación y cierre), se ha estimado en aproximadamente 7,5 años, de acuerdo a las tasas de extracción de mineral estimadas.

La denominada Fase 7 del proyecto contemplaría una inversión de US\$ 200 millones, monto destinado para el desarrollo de un nuevo rajo, un botadero, un camino minero y reparaciones mayores a la planta actual.



## PROCESAMIENTO Y GEOMETALURGIA: UNIENDO CAMINOS

Las empresas están teniendo una mirada integral de la gestión de sus procesos, lo que les permite anticiparse a los cambios y minimizar la variabilidad, punto clave para la **eficiencia en la producción**. *Por Paula Chapple*

**H**istóricamente, tanto el procesamiento como la geometalurgia caminaron separadas. No obstante, poco a poco comienzan a mostrar sinergias interesantes en pos de una mejor optimización.

El enfoque hoy está dado en la variabilidad y en cómo reducir este factor crítico. El análisis de datos de las variables geometalúrgicas permite construir modelos que predicen, con

cierto grado de confianza, los niveles de producción que se obtendrán en las operaciones.

Sin embargo, “la ocurrencia de perturbaciones, la variabilidad de los atributos del mineral o cambios en la secuencia de extracción, genera desviaciones de los resultados proyectados”, señala Cristián Ramos, gerente de Concentradora Minera Los Pelambres y presidente de la Conferencia Procemin-Geomet

2018, por ello, "anticiparse a los diferentes escenarios es fundamental", advierte.

Si bien el trabajo integrado y la generación de sinergias no es algo nuevo, sí requiere de un esfuerzo constante para mantenerlo en el tiempo. "El dinamismo de las operaciones requiere velocidad en la toma de decisión y entendimiento de las variables geometalúrgicas que afectan al proceso", recalca Cristián Ramos.

### NUEVAS TENDENCIAS

Hoy el concepto clave es la variabilidad, intrínseca a cualquier proceso. De acuerdo a los expertos, entre menor variabilidad exista, hay mejores resultados y procesos más controlados. Para Juan Carlos Duarte, director de Optimización de Activos de Ausenco, un camino virtuoso se puede dar a través de la aplicación de la metodología conocida como Confiabilidad de Procesos.

"La metodología permite evaluar ciertas tendencias en producción diaria de las plantas, de manera de identificar y cuantificar cuál es el real impacto por problemas de confiabilidad en la planta u operación, y cuál es el impacto de la gestión que se tenga, lo que se refleja en la eficiencia y pérdidas ocultas que se tienen", precisa el representante de Ausenco.

Otro enfoque es el que indica Jaime Sepúlveda, director ejecutivo de J-Consultores, quien argumenta que "hoy las metodologías que se usan son en base a índices que tienen una confiabilidad relativa, por no decir baja, en base a eso se hace toda una planificación". Es por ello que, agrega, "en la actualidad ya se habla de hacer modelos detallados de los procesos, pero desde la mina", lo que podría "ayudar a una mejor planificación".

### DESAFÍOS

En la actualidad hay consenso en que un proceso riguroso de planificación de la explotación y procesamiento de cualquier yacimiento, no podrá ser logrado sin la comprensión acabada de la cadena de valor geología-minería-metalurgia; áreas que por décadas han trabajado más bien separadas.

La caracterización geológica y mineralógica debe ser completa, para definir el modelo de la explotación minera. Una buena caracterización junto a las pruebas metalúrgicas, permitirán seleccionar los procesos más adecuados y definir las estimaciones de los rendimientos más probables. Por otra parte, la secuencia de explotación debe ser tal que optimice los resultados en planta, disminuyendo la variabilidad del proceso.

"Por tanto, se hace muy necesario que los equipos técnicos de las áreas de geología, minería y metalurgia trabajen muy coordinada e integradamente en la etapa previa al diseño y durante todo el período de operación", concluye Cristián Ramos, en el marco del evento organizado por Gecamin.

# SOLTEX®

MANEJO DE FLUIDOS, EQUIPOS DE PROCESO  
INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL

## MANGUERAS Y ACCESORIOS PARA SLURRIES, POZO PROFUNDO, COMBUSTIBLES Y QUÍMICOS.



**COMPOSIT**

Manguerotes y juntas de expansión de goma resistentes a la abrasión, para pulpas, slurries y dragados. Mangueras flotantes. (a 2" a 24").

Stock para entrega inmediata en 4", 6", 8" y 10" ASME/DIN.



**Kuriyama**

Mangueras industriales de caucho reforzado con alambre, termoplástico, transparentes, etc.



**Hannay Reels®**  
The reel leader

Carretes para mangueras (Manual, retráctil y motorizado).



**tipsa-b**

Tubería flexible para bombas de pozo profundo en stock y todo tipo de aplicaciones industriales.



**ELAFLEX**

**MannTek**

Mangueras, acoples de corte seco y "Breakaway" para combustibles y químicos. Juntas de expansión de goma.

REPRESENTANTE, DISTRIBUIDOR  
Y SERVICIO TÉCNICO AUTORIZADO

Av. Victor Uribe 2260, Quilicura, Santiago.  
Fono: +56 2 2730 4700 - e-mail: central@soltext.cl  
Of.: Iquique, Antofagasta, Copiapó y Concepción.



www.soltext.cl

## IMPACTO DE EXPONOR EN LA CIUDAD

# ¿OPORTUNIDAD O AMENAZA?

La principal feria minera de 2019 vendrá a dinamizar la economía regional, inyectando, de acuerdo a los organizadores, más de US\$10 millones a empresas de servicios directos. A eso habrá que sumar los ingresos que se generen por concepto de transporte, alimentación, alojamiento y comercio en general. *Por Nicolás Rojas, desde Antofagasta*

A fines de mayo del próximo año Antofagasta volverá a transformarse para recibir a visitantes de todo el mundo. De acuerdo a las cifras entregadas por la organización de Exponor, de las 40 mil personas que se espera que vayan a la feria, cinco mil provendrán de otras ciudades o países.

Tener tal cantidad de visitantes externos para una comuna como Antofagasta (que de acuerdo a cifras oficiales no alcanza los 400 mil habitantes) implica una serie de acciones coordinadas entre diferentes actores, involucrando a

organismos públicos y privados; quienes deben actuar para que la oportunidad que esto representa no se transforme en una amenaza.

Con el objetivo de obtener el máximo de provecho de las jornadas de Exponor, beneficiando a los visitantes y compañías proveedoras presentes en las actividades, Andrea Moreno, expomanager de Exponor 2019, explica que la organización del evento ha decidido que en esta ocasión la feria tendrá cuatro días de duración, en lugar de los cinco que tradicionalmente se realizaban.





*Prodinsa es parte de Bridon-Bekaert the Ropes Group, principal fabricante de cables de acero del mundo.*

### Ropes360

- Cables de acero dimensionados
- Fabricación de estrobos y eslingas sintéticas
- Cadenas de acero y conectores
- Diseño de soluciones
- Instalación y certificación
- Inspección y relubricación
- Laboratorio y equipos de ensayo



**BRIDON · BEKAERT**  
THE ROPES GROUP

Camino El Milagro 455 • Maipú • Santiago, Chile  
Tel: +56 2 2565 8110 • [prodinsa@bridon-bekaert.com](mailto:prodinsa@bridon-bekaert.com) • [www.bridon-bekaert.com](http://www.bridon-bekaert.com)



**CONSTRUCCIÓN ENERGÍA MINERÍA SERVICIOS**

*OSSA es la empresa líder en el sector de las Obras Subterráneas con más de 65 años de experiencia en el desarrollo de todo tipo de grandes proyectos de Construcción, Energía y Minería.*

PERÚ  
C/ Jirón Monterrosa, 233, Of. 405  
Santiago de Surco-Lima  
Fijo +51-1-2509390

CHILE  
C/ Badajoz 130, Of. 601  
Las Condes, Santiago de Chile  
Fijo +56-2-32033840

SEDE CENTRAL:  
C/ Isla Graciosa 1, 2ª Planta - Puerta 4. 28703 San Sebastián de los Reyes (Madrid). España.

[www.ossaint.com](http://www.ossaint.com)



MÁS DE OSSA  
**65** AÑOS HACIENDO  
CAMINOS BAJO  
TIERRA

La organización del evento ha decidido que Exponor tenga cuatro días de duración en 2019, en lugar de los cinco que tradicionalmente se realizaban.

De esta forma, complementa, " más allá de las oportunidades de negocios que surgen entre compañías y empresas proveedoras, que son el foco principal de la feria, como organizadores nos enorgullece también el conocer el aporte directo e indirecto que realiza esta exhibición internacional a la ciudad y la región en general. El levantar un evento de la envergadura de Exponor significa un gasto de US\$ 2,7 millones aproximadamente, gasto directo que queda en empresas proveedoras de servicios y productos, cuyo principal foco está en las regiones".

Sin embargo, a ese gasto directo que realiza la organización, Andrea Moreno detalla que el gasto de servicios por parte de expositores alcanza los US\$ 7 millones, dinamizando fuertemente la economía regional, especialmente en servicios como el aseo, seguridad, logística, organización de

stands y apoyo general para la organización de la exhibición.

Para aprovechar estas oportunidades, de acuerdo al presidente de la Cámara de Comercio de Antofagasta, Antonio Sánchez, es clave la experiencia que tiene la ciudad en relación a este tipo de eventos. De esta forma, explica, " muchos restaurantes y pub saben que la feria deja de funcionar a cierta hora y que muchas reuniones de negocios ocurren después. Entonces es mucho mejor que estos encuentros ocurran alrededor de una mesa".

### APROVECHAR LA VITRINA

Para sacar el máximo provecho a la llegada masiva de visitantes, desde la Cámara de Comercio han estado en conversaciones con sus asociados " instándolos a prepararse de la mejor manera, sobre todo para que como ciudad demos una muy buena



Foto: Alberto Nagler

Desde la Cámara de Comercio de Antofagasta señalan que el llamado durante Exponor 2019 "es a mostrar que Antofagasta es más que la minería", potenciando lugares turísticos. En la foto, zona monumento natural La Portada.

De las 40 mil personas que se espera que estén presentes en la feria, cinco mil provendrán de otras ciudades o países.

imagen. Para nuestro rubro Exponor en sí no es negocio, pues es un mes en dos años, por lo que no es muy significativo en las cifras anuales”.

Sin embargo, Antonio Sánchez asegura que la feria sí “es una vitrina para los antofagastinos, por lo tanto, debemos colocar lo mejor para que los visitantes se sientan motivados a volver. En este sentido, el llamado que nosotros hacemos es a mostrar que Antofagasta es más que la minería”.

En concordancia con lo anterior, Andrea Moreno señala que la reducción de un día de la feria también apunta a que los visitantes y “expositores foráneos puedan aprovechar las bondades de Antofagasta y las demás comunas de la región para conocer sus atractivos turísticos, hoteles, restaurantes, entre otros. Un ejemplo claro de ello sucedió durante Exponor 2017 con la delegación de Estados Unidos, quienes realizaron una visita a la Mano del Desierto para vivir una experiencia de astrofotografía bajo uno de los cielos más limpios del mundo para observar el firmamento”.

En relación a ello, para Antonio Sánchez esta reducción definitivamente será una prueba, “porque nosotros tenemos atractivos tremendos como región, por lo que podemos suponer que si se les da el espacio, podrían aprovecharlo para recorrer la zona. Exponor es una actividad muy estresante para mucha gente, y ojalá que se relajen con los atractivos que nuestra región ofrece”.

### LOS DESAFÍOS

Una ciudad que experimenta la llegada de un importante flujo de gente debe prepararse de manera adecuada. Desde la Cámara de Comercio local aseguran que los habitantes de la segunda región ya están preparados, pues tienen la experiencia de años anteriores. Sin embargo, es necesario coordinar y prever algunos problemas que, sin ninguna duda, se producirán.

La organización del evento advierte que la coordinación con Carabineros, la Secretaría Regional Ministerial de Transporte, el Municipio y el Ministerio de Obras públicas; es clave para reducir el impacto, especialmente el que se producirá por el alto flujo vehicular.

Sin embargo, tras la experiencia adquirida, Andrea Moreno detalla que “lo que en su oportunidad fue un problema, hoy es un desafío que junto a las instituciones mencionadas ya hemos logrado solucionar”. De esta forma, más que externalidades negativas, la ciudad tiene en frente una oportunidad de alejarse de los malos indicadores económicos que desde hace algún tiempo la han estado haciendo sobresalir a nivel nacional.



## Resistente al desgaste y alta disponibilidad

SAMSON ofrece válvulas y accesorios revestidos en cerámica.



Válvulas de bola resistentes al desgaste y a la corrosión para funciones de regulación y de apertura y cierre.



Protección de tuberías como también codos y piezas especiales para el transporte de materiales abrasivos.



SAMSON CONTROLS S.A.  
Lo Boza 107, módulo B-8  
Pudahuel · Santiago  
Tel: +56 2 2240 5100  
E-Mail: [info@samson.cl](mailto:info@samson.cl)  
Internet: [www.samson.cl](http://www.samson.cl)

AD111115

SMART IN FLOW CONTROL

## CODELCO DISMINUYE UTILIDADES UN 12% POR MAYORES COSTOS EN 3T

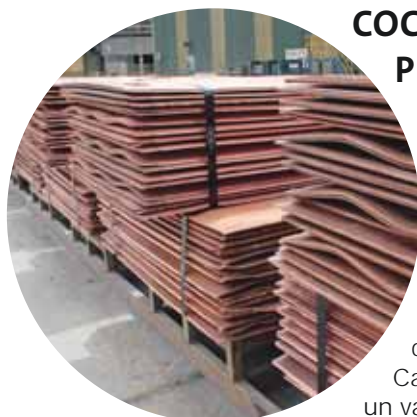
A fines de noviembre, Codelco reportó excedentes por US\$ 1.418 millones a septiembre de 2018, lo que representa una baja de 12% (US\$ 196 millones) en comparación a los US\$ 1.614 en igual periodo del año pasado.

Al respecto, el presidente ejecutivo de la estatal, Nelson Pizarro, explicó que este descenso tuvo que ver con la devaluación del peso chileno en un 4%, el impacto de los insumos, y de las negociaciones colectivas. “Todo esto compensado por efectos de gestión y mejor precio del cobre y molibdeno”, afirmó.

Respecto al avance de los proyectos estructurales, Pizarro indicó que a octubre Chuquicamata Subterránea posee un avance de cerca de un 72%. “Faltan menos de 20 kilómetros en túneles para



iniciar el hundimiento, programado para fines del primer semestre del próximo año”, precisó. En tanto, en Traspaso Andina el avance es de 60,5%, y Nuevo Nivel Mina figura con 47,7% de progreso.



## COCHILCO REDUCE A US\$2,97 PRECIO PROMEDIO DE LIBRA DE COBRE EN 2018

A mediados de noviembre, Cochilco redujo su estimación para el precio promedio del cobre este año a US\$2,97 la libra, frente a US\$3 pronosticado en julio, con lo que el valor del principal producto de exportación del país se ubicaría bajo los US\$3 por cuarto año consecutivo.

El subsecretario de Minería, Pablo Terrazas, explicó que la reducción se explica por la “persistente tensión comercial entre Estados Unidos y China, y a que han surgido conflictos geopolíticos que empujan a la baja el precio del metal”. Sin embargo, afirmó que más allá de los factores geopolíticos los fundamentos del mercado del cobre se mantienen sólidos.

Cabe destacar que para 2020 Cochilco prevé una leve mejora en el precio del cobre, con un valor del metal promediando los US\$3,08 la libra.

## EN 2019 ANGLO AMERICAN INICIARÁ TRAMITACIÓN PARA EXPANSIÓN DE LOS BRONCES

El mes pasado Anglo American anunció que en 2019 iniciará la evaluación ambiental de Los Bronces, proyecto con el que busca subir la capacidad y extender la vida útil de su principal operación en Chile.

La firma maneja varias alternativas para concretar este proyecto. Entre las opciones figura el proyecto “Los Bronces Underground”, que apunta a la explotación subterránea del yacimiento, lo que implica un cambio respecto del actual modelo a rajo abierto. Si bien no habló de plazos, las estimaciones apuntan a que la nueva producción podría estar disponible en 2023.

Cabe destacar que las obras elevarían la producción de la faena desde las 365 mil toneladas de cobre fino que se proyectan para este año, hasta unas 500 mil toneladas

anuales en pleno funcionamiento. A esto se suma una reducción de costos desde los US\$ 1,50 por libra que esperan alcanzar este año a un rango de US\$ 1,3.



# Ventas de USD\$ 200 millones en 2018

## Promet integra soluciones modulares y obras de montajes Industriales para clientes mineros, energía y otros

*Hemos desarrollado más de 700.000 m<sup>2</sup> de construcciones modulares y más de 40 millones de horas hombre ejecutadas con cero fatalidad.*

Con más de 30 años de vida Promet, empresa especialista en ingeniería y construcción modular, hotelería y montajes electromecánicos para la industria minera y energía, cuenta entre sus principales hitos en este periodo el tener más de 700.000 m<sup>2</sup> construidos de infraestructura y, junto con ello, haber alcanzado el récord a la fecha de 40 millones de horas hombre ejecutadas con Cero Fatalidad entre sus 4.000 trabajadores.

Al respecto, el director ejecutivo de Promet, Gastón Rubio, explica que el crecimiento de la empresa durante los últimos diez años ha sido sostenido tanto en Chile como en Perú, estimándose para este año que las ventas de la compañía alcancen los USD\$ 200 millones, con un backlog que sustenta una proyección de venta superior para el año 2019.

### *Promet Montajes*

Gastón Rubio subraya, además, que a través de la creación de la unidad Promet Montajes, hace tres años, la empresa actualmente está involucrada en las principales obras de montajes electromecánicos que se desarrollan en el país. La nueva unidad de negocios cuenta con una dotación de 1.700 trabajadores y sus ventas representan cerca del 50% de la facturación anual de la compañía en Chile.

Entre las obras de montajes industriales en que la empresa participa actualmente, contamos con obras para la empresa estatal, Codelco, en dos de sus divisiones, Codelco Chuquicamata con contratos como el desarrollo de la nueva planta de ácido y obras subterráneas de infraestructura, además de la expansión de Codelco Andina. De la misma manera, estamos ejecutando el contrato para el montaje de la planta de litio de la empresa Albemarle y el desarrollo del contrato EPC de la subestación eléctrica Tinguiririca de 220 kV de Transelec. Asimismo, en el pasado, Promet apoyó las obras de operación y mantenimiento de Altonorte, la construcción y montaje de ventiladores exterior e interior mina para Codelco Chuquicamata y la construcción de la planta SX de Óxidos Encuentro (OXE) perteneciente a Minera Centinela controlada por AMSA.



*Gastón Rubio, director ejecutivo de Promet.*

### *Construcciones modulares*

La exportación de servicios ha sido una de las claves del éxito de la compañía destaca el ejecutivo, quien agrega que "de hecho estamos desarrollando el mayor proyecto modular en ejecución en Perú que corresponde al proyecto de cobre Quellaveco, de Anglo American".

Gastón Rubio destaca además los contratos que tiene en ejecución en el área modular, por ejemplo las obras de infraestructura para el proyecto de expansión de la Minera Quebrada Blanca donde la compañía tiene 2,5 millones de horas hombres comprometidas; para Codelco, suma la ampliación del campamento de Radomiro Tomic y las nuevas instalaciones de la Minera Gabriela Mistral que están en proceso de inauguración.

La principal característica que diferencia a Promet de su competencia, es su capacidad de ofrecer un servicio integral, acompañando a sus clientes desde la etapa inicial o early works, brindando soluciones de construcción y operación modular como oficinas, campamentos, edificios de apoyo, entre otras, para luego "generar las sinergias y satisfacer in situ las necesidades del mandante relacionadas al desarrollo de obras y montajes industriales para sus proyectos", afirma Gastón Rubio.

## CORFO DA A CONOCER BASES DEL FUTURO INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL LITIO

Corfo realizó el lanzamiento de las bases para las empresas interesadas en desarrollar el futuro Instituto Tecnológico de Energía Solar, Minería de Bajas Emisiones y Materiales Avanzados de Litio y Otros Minerales; que se construirá en la región de Antofagasta. El proceso se extenderá por seis meses, para luego dar paso a la licitación de la iniciativa a fines de 2019 y su operatividad en el transcurso de 2020. La idea es que la futura iniciativa se construya bajo una lógica de alianza entre el mundo de la academia y las empresas.

Tal como lo plantea el vicepresidente ejecutivo de Corfo, Sebastián Sichel, “el objetivo es construir un proceso que va desde la investigación y la transferencia tecnológica, hasta el desarrollo productivo”, con la finalidad de “que no sólo seamos exportadores de recursos naturales, sino que también seamos un país que desarrolla y exporta tecnología”.



## SALAR DE MARICUNGA: CODELCO INICIA EXPLORACIÓN DE LITIO



En el marco de la presentación de los resultados de Codelco, su presidente Ejecutivo, Nelson Pizarro, anunció que se iniciaron las exploraciones de litio en las pertenencias mineras que tiene la estatal en el Salar de Maricunga. El propósito es desarrollar el proyecto a través de asociaciones, para lo cual está elaborando una Declaración de Impacto Ambiental (DIA).

“La idea es que desarrolle el proyecto con asociaciones y trabaje en la consolidación del salar con terceros (...) Existe una compañía que ya se ha formado. Se llama Salar Maricunga y la idea es que ésta sea el vehículo que desarrolla el proyecto en asociación”, explicó Nelson Pizarro.

El ejecutivo además indicó que actualmente se está realizando el proceso de conocimiento geológico en el Salar y, “adicionalmente, trabajar en lo que es la consolidación” de éste.

## FIRMAN CONVENIO PARA POTENCIAR LA MINERÍA EN TARAPACÁ

El ministerio de Minería, junto con el Gobierno Regional, la Asociación de Industriales de Iquique y las empresas mineras Collahuasi, SQM, Cerro Colorado y Teck Quebrada Blanca; firmaron un acuerdo con el objetivo de avanzar en la contratación de mano de obra en la Región de Tarapacá.

“Estamos promoviendo la inversión y el desarrollo de proyectos a lo largo de Chile, pero sobre todo en aquellas

regiones mineras, donde sabemos que en el pasado fueron golpeadas por la baja del precio de los commodities”, indicó el subsecretario de Minería, Pablo Terrazas.

El acuerdo tiene cuatro ejes: avanzar en el encadenamiento productivo, impulsar el desarrollo de nuevos emprendimientos tecnológicos, el fortalecimiento de servicios tecnológicos de I+D y la formación de capital humano.

**FDA**  
INGENIEROS  
MINERÍA · ENERGÍA  
INDUSTRIA · INFRAESTRUCTURA  
WWW.FDA.CL



# PREPARADO. EN SUS MARCAS. TRITURE!

ENTREGAS  
DENTRO  
DE 12 SEMANAS

**FastPlant™** es la manera más rápida para comenzar a triturar. Es la gama de soluciones de plantas predefinidas de Sandvik, hecha para las aplicaciones más populares de minería y agregados. **FastPlant™** reduce el tiempo de espera, maximiza el tiempo de producción, aumenta la rentabilidad, y está respaldado por los servicios del ciclo de vida Sandvik 365 para su verdadera tranquilidad.

ENCUENTRE MÁS INFORMACIÓN EN  
[ROCKTECHNOLOGY.SANDVIK/PLANTSOLUTIONS](http://ROCKTECHNOLOGY.SANDVIK/PLANTSOLUTIONS)



AV. EDUARDO FREI MONTALVA 9990, QUILICURA . SANTIAGO-CHILE | FONO: +56 2 26760200

## FRASES DESTACADAS DEL MES

“

“ A nosotros como Estado no sólo nos interesa que se explote el litio, sino que se genere una industria de valor agregado, y **nos hemos dado cuenta en estas negociaciones que no parece ser el espíritu de la empresa Albemarle**”.

Sebastián Sichel, vicepresidente Ejecutivo de Corfo, en una entrevista. (21 de noviembre)



“

“ **Estamos puliendo el plan de inversiones para 2019, pero va a ser muy agresivo.** Para el desarrollo del litio en Antofagasta se van a requerir US\$525 millones que tenemos en una primera etapa ya realizada, que significó casi US\$85 millones que nos llevó a 70 mil toneladas de capacidad” .

Patricio de Solminihac, gerente general de SQM, en una entrevista. (26 de noviembre)



“

“ **La guerra comercial que ha desatado el presidente Trump con China está afectando a nuestro país,** y a los países que exportan commodities (...). Esto es lamentable, porque si uno analiza los stocks de cobre de las distintas bolsas donde este metal se transa, si hoy paralizaran todas las minas del mundo, el cobre no duraría por más de cuatro días (...)

Baldo Prokurica, ministro de Minería, en una gira por China. (13 de noviembre)



“

“ Queremos indagar en nuevas alternativas de exploración y producción más competitivas y estudiar la factibilidad de recuperar otros metales además de oro, cobre y plata. A futuro, **esto podría diversificar la cartera de explotación de pequeños y medianos productores**”.

André Sougarret, ex vicepresidente ejecutivo de Enami, durante una visita a la Región del Biobío. (19 de noviembre)







**CDM  
Smith**

# LÍDER EN DESALACIÓN Y REÚSO DE AGUA EN CHILE Y EL MUNDO

Consultoría • Ingeniería • Gerenciamiento  
de Construcción • Soporte a la Operación

Listen. Think. Deliver • [www.cdmsmith.com](http://www.cdmsmith.com)

[chile@cdmsmith.com](mailto:chile@cdmsmith.com) | Av. Presidente Riesco 5711, Oficina 1201, Las Condes, Santiago, Chile | Teléfono: +56 23 213 9500



## WEBGEN THINKING MÁS SEGURO, MÁS RÁPIDO, MÁS PRECISO

- ⬆️ +10% Producción <sup>1</sup>
- ⬇️ -5% Reducción de costos <sup>2</sup>

Un paso adelante en la automatización de su operación.

Acelerará sus tiempos de ciclo en un 75% (Desarrollos verticales) y reducirá en un 85% las horas de exposición de personal (Pre acondicionamiento).

Con una única e innovadora tecnología que hace posible explorar en nuevos y más eficientes métodos de explotación.

(1) En minas de Caving por aumento de 30% en incorporación de área  
(2) En minas de SLC, por reducción de personal y fortificación

[www.orica.com](http://www.orica.com)



# MINERÍA: ¿QUÉ MEDIDAS SE IMPULSARON EN SUDAMÉRICA ESTE 2018?

Cada gobierno de la región sudamericana adoptó nuevas medidas para la industria minera este año que está pronto a culminar. Con más o menos profundización y mayores o menores divergencias, el propósito fue uno solo: atraer nuevas inversiones para potenciar el desarrollo de la actividad. *Por Camila Morales*

El 2018 estuvo marcado por un comportamiento más estable en el precio de los principales minerales a nivel mundial. Este hecho generó condiciones más propicias para darle un nuevo impulso a la industria minera en Sudamérica; zona del continente que integran países con importantes riquezas minerales.

Chile, Perú, Colombia, Bolivia o Brasil; son solo algunas de las naciones que este año buscaron fomentar la exploración y explotación de sus recursos minerales, con el desafío de potenciar sus respectivas economías. Por medio de nuevas regulaciones o políticas públicas, Sudamérica supo de nuevas medidas para la actividad minera.

Con más o menos matices, algunos países realizaron cambios profundos, como el gobierno de Brasil, que reformó su Código de Minería; o Argentina, que unificó

las políticas del sector entre las provincias mineras; o Perú, que analizó los procesos de simplificación y eliminación de obstáculos de permisos para el desarrollo de iniciativas del sector.

Pese a los diferentes tipos de desarrollo minero al que optó cada gobierno de la región, este 2018 la industria minera en Sudamérica estuvo marcado por un gran y único propósito: atraer nuevas inversiones para potenciar el desarrollo de la actividad.

Es por eso que a solo días de que finalice el año, Revista Nueva Minería y Energía destaca las principales medidas para el sector minero que impulsaron en los últimos 12 meses los gobiernos de Perú, Bolivia, Argentina, Colombia, Ecuador y Brasil, así como también el desafío para el corto plazo de estas naciones sudamericanas.





## ARGENTINA, BUSCANDO LA UNIÓN ENTRE PROVINCIAS

Con la intención de que las zonas mineras converjan en un mismo tipo de desarrollo extractivo, en el primer semestre el gobierno puso en marcha el denominado Nuevo Acuerdo Federal Minero (NAFM), documento que pretende “sentar las bases de trabajo en el sector para los próximos 20 años”. Este acuerdo busca unificar las políticas del sector entre las provincias y generar confianza entre los inversores extranjeros, por medio de una mayor certidumbre regulatoria.

Pendiente queda el desarrollo del litio. No obstante, de entrar en operación aquellos proyectos que hoy se encuentran en etapas avanzadas, este país podría superar las 290 mil toneladas en 2022. Es decir, crecería en casi ocho veces a la producción de “oro blanco” actual.

## BOLIVIA, CON EL FOCO EN EL MUTÚN

Este año, el gobierno encabezado por Evo Morales, acordó la firma de un convenio para realizar inversiones en prospección, exploración y explotación minera. Asimismo, en abril pasado, el Ejecutivo promulgó una ley que aprueba un crédito para construir la Planta Siderúrgica del Mutún, iniciativa ubicada en la provincia de Santa Cruz que estima una producción de 9 millones de toneladas de mineral de hierro anuales.

Pendiente queda la llamada “refundación” de la Corporación Minera de Bolivia (Comibol), cambio que el gobierno espera concretar para que esta entidad estatal sea “directora de toda la cadena productiva minera del país”, tomando en cuenta que en la actualidad no controla más del 8% de la minería nacional.



## BRASIL, REFORMANDO EL CÓDIGO MINERO

Este país supo de cambios este año. A mediados de junio, el presidente de Brasil, Michel Temer, publicó dos decretos para reformar el código minero creado en 1967. El propósito: atraer nuevas inversiones al sector y recaudar más ingresos al país. Por otra parte, se incluyeron nuevas normas para la recuperación de áreas degradadas y la planificación del cierre de minas, y para los municipios afectados por la actividad, los cuales recibirán una parte de las regalías entregadas por las compañías.

Pendiente quedan las condenas tras el derrame de la empresa minera Samarco. A poco más de tres años, algunas familias aún no reciben la indemnización, y la reconstrucción de los hogares de las familias afectadas aún no se concreta.



## COLOMBIA, POR UN MAYOR DIÁLOGO

Este año el congreso aprobó la normativa que elimina el uso del mercurio en la minería, principalmente en la actividad aurífera. Sumado a ello, en junio el poder legislativo aprobó un proyecto que protege los páramos como ecosistemas estratégicos del país, lo que incide en la expansión de la industria minera. Por su parte, el ministerio de Minas y Energía de Colombia lanzó la iniciativa “Mina”, Mesa de Interlocución Territorial Minera, proyecto que busca crear espacios de diálogo para darle un mayor impulso a la Política Minera Nacional.

Pendiente queda el futuro de las Consultas Populares sobre proyectos mineros, luego de que en octubre el Tribunal diera un plazo de dos años para que el Congreso legisle sobre el tema.

## ECUADOR, REVIRTIENDO CONCESIONES

Con restricciones inició este 2018 la industria minera en Ecuador. Esto, luego de que en el mes de febrero el gobierno revirtiera 2.000 concesiones mineras. Así lo informó el presidente de ese país, Lenín Moreno, al presentar el programa “Reverdecer Ecuador” para la conservación ambiental y reforestación. Asimismo, el Ejecutivo se comprometió a reducir el uso del mercurio en las actividades mineras.

Pendiente quedan las repercusiones sobre la ley que busca reducir la carga tributaria que pagan las empresas mineras, apuntando a la eliminación del impuesto a los ingresos extraordinarios que deben cancelar las compañías. El objetivo es alcanzar inversiones mineras por US\$ 4.500 millones en los próximos cuatro años.



## PERÚ, AGILIZANDO PERMISOS

Este año el gobierno de Perú planteó una serie de medidas para impulsar la inversión privada, entre las que destacan garantizar la licencia social para la industria minera, e intensificar los procesos de simplificación y eliminación de obstáculos para el desarrollo de las iniciativas. Por otra parte, el ministerio de Energía y Minas indicó que destinará más de US\$ 125 millones para la remediación de pasivos ambientales este año y el 2019.

Pendiente queda el futuro del yacimiento de litio más grande del mundo, descubierto en Perú en julio pasado. Por el momento, el gobierno ha señalado que el descubrimiento se debe tomar “con cautela”, por lo que no ha anunciado medidas respecto al desarrollo del “oro blanco”.





# Ei: Transmisores de Presión con seguridad intrínseca

Para zonas potencialmente explosivas (Zona 0)  
Para aplicaciones industriales (Grupo II "Gas Ex")  
Para Ex II 1G Ex ia IIC T4...T6 Ga



## Serie 4 LD Ei...9 LD Ei

«The Heart»  
Ø 11 mm...Ø 19 mm



## Serie 20 D Ei

«The Head»  
3 bar a 1000 bar



## Serie 21 D Ei

«The Compact»  
3 bar a 1000 bar



## Serie 23 D Ei

«The Versatile»  
300 mbar a 1000 bar



## Serie 26 D Ei

«The Submersible»  
300 mbar = aprox. 3 m.c.a.

Optimizados para aplicaciones autónomas  
Banda de Error total:  $\pm 0,7\%$  FS @ -10... 80 °C  
I<sup>2</sup>C interfaz de microcontrolador  
1,8...3,6 V / 20  $\mu$ W @ 1 SPS





## EL SELLO JAPONÉS

En los últimos seis años Japón se ha convertido en uno de los países asiáticos con mayor cantidad de capitales invertidos en Chile. Y el sector minero asoma como uno de los principales focos de atracción en esta materia. *Por Daniela Tapia*

Japón es una de las grandes potencias económicas del mundo junto con Estados Unidos y China. Tras el término de la Segunda Guerra Mundial, el país asiático ha seguido un sorprendente camino hacia el desarrollo, logrando una enorme industria tecnológica, automotriz y de productos manufacturados.

Ya en julio de 1981, el periódico El País de España reseñaba que “en la actualidad, la mitad de los robots que existen en el mundo están localizados en Japón, una cuarta parte en Estados Unidos y el resto en los demás países industrializados”.

Hoy la nación asiática tiene la tercera parte de los robots industriales a nivel mundial y es uno de los países, donde las empresas realizan grandes inversiones en I+D en el área de la robótica. No sólo eso. Sus productos gozan de una destacada presencia en el plano internacional. Marcas como Toyota, Nissan, Isuzu, Sony, Panasonic y Fujifilm dan cuenta de ello.

El desarrollo económico también es una de sus cartas de presentación más importantes. Actualmente Japón vive el

período de expansión más duradero desde la racha de crecimiento que se vio interrumpida de 1986 a 1989.

Las razones que explican este buen ciclo se debe a dos factores fundamentales: un favorable contexto mundial y una política impulsada por el gobierno del primer ministro Shinzo Abe que comenzó en 2012 y que se conoce como “Abenomics” basada en tres pilares principales: expansión monetaria, estímulo fiscal y reformas estructurales.

Pero su éxito en los más diversos campos también se atribuye a la relación que el país nipón ha construido con otras latitudes. Chile no es la excepción. Sus vínculos se remontan hacia 1867, año en que un barco japonés, en busca de nuevas rutas comerciales, desembarcó en Punta Arenas.

Treinta años más tarde, y gracias a que se establecieron los primeros contactos oficiales, Chile y Japón firmaron en 1897 el Tratado de Amistad, Comercio y Navegación, lo que marcó el comienzo de las relaciones diplomáticas entre ambos países.

De ahí en más, en estos 120 años de relaciones, los acercamientos han ido en aumento, y en la última década se

formaron vínculos como el Acuerdo de Asociación Económica Estratégica (AAEE), el Tratado de Libre Comercio (TLC); además del Acuerdo de Libre Comercio (EPA).

Estas alianzas contribuyeron a que el 2014 Chile fuera el tercer socio comercial latinoamericano de Japón; hecho que se reflejó en la visita del primer ministro, Shinzo Abe, ese mismo año en suelo nacional.

### **MINERÍA, EJE DE ATRACCIÓN**

En los últimos seis años Japón se ha convertido en uno de los países asiáticos con mayor cantidad de capitales invertidos en Chile. Según la Agencia de Promoción de la Inversión Extranjera, en el año 2015 las inversiones japonesas en Chile se concentraron en el sector minería y servicios a las empresas, radicando los capitales principalmente en las regiones de Antofagasta y Valparaíso.

A su vez, entre las oportunidades de negocio que ofrece Chile a Japón para

atraer mayor inversión se encuentra la innovación en minería, el mapeo geológico del país y el desarrollo del mercado del litio.

En este contexto destaca Jogmec -símil de Corfo en Chile-, una entidad japo-

Entre las oportunidades de negocio que ofrece Chile a Japón para atraer mayor inversión, se encuentra la innovación en minería, el mapeo geológico del país y el desarrollo del mercado del litio.

nesa que ha colaborado fuertemente con la industria minera chilena y que ha trabajado con Codelco, Enami y

Sernageomin en un esquema de cooperación técnica, además de colaborar con Cochilco en reuniones con empresas japonesas, con el fin de incentivar su llegada al país.

Pero además de este sector y otras exportaciones consolidadas, como el vino y el salmón, Chile también puede ofrecer servicios como las tecnologías de la información en el área financiera e, incluso, videojuegos, que pueden resultar interesantes para Japón.

Asimismo, ambos países comparten, entre otras materias, el estándar para la televisión digital, a la vez que mecanismos de cooperación para la prevención y reducción de desastres naturales.

Con estas iniciativas por delante, tanto Japón como Chile esperan fortalecer su alianza de cooperación a través de varios proyectos e ideas en los ámbitos más diversos. Una apuesta donde el sector minero seguirá cobrando protagonismo a la hora de potenciar las inversiones.



Torre de Tokio, símbolo de la capital de Japón.

Foto: Euroresidentes.com

## MINISTROS DE MINERÍA DE PERÚ Y CHILE ACUERDAN COMPROMISOS PARA FORTALECER EL SECTOR



En el marco del segundo Gabinete Binacional Chile-Perú 2018, que se realizó en La Moneda en noviembre, el ministro de Energía y Minas de Perú, Francisco Ísmodes, se reunió con su par chileno, Baldo Prokurica, para fortalecer las relaciones bilaterales entre ambas naciones en materia minera.

Las autoridades se comprometieron a intercambiar experiencias y buenas prácticas en formalización minera, desarrollo de la pequeña minería y minería artesanal. También buscarán fortalecer la cooperación en relaves mineros y otros pasivos ambientales.

Tras los acuerdos, se iniciará en el corto plazo un estudio de alianzas estratégicas que permitan materializar la firma de un Memorandum de Entendimiento que formalice entre ambos países, los compromisos de intercambio de información, fortalecimiento de capacidades, metodologías de trabajo, entre otros puntos.

## COMUNIDADES INDÍGENAS EN ECUADOR PRESENTAN PROYECTO DE LEY PARA PROHIBIR LA MINERÍA

Luego de más de 10 días de caminata desde la Amazonía hasta Quito, la capital de Ecuador, comunidades indígenas presentaron ante el poder Legislativo de ese país un proyecto de ley que prohíba el desarrollo de la minería metálica en todo el territorio.

De acuerdo a lo señalado por los manifestantes, si se hace efectiva esta medida, el propósito es proteger los territorios y, en especial, las fuentes de agua que, en su opinión, están sufriendo daños por la extracción minera.

“ Este proyecto, a diferencia de otros que surgen desde arriba, ha surgido desde abajo, desde los despojados, desde los criminalizados, los marginados, los excluidos, desde los que han sentido en carne propia la invasión de



las empresas mineras”, señaló Yaku Pérez, presidente de la Confederación quichua de Ecuador (Ecuadorunari).

## PRESIDENTE MACRI AFIRMA QUE ARGENTINA PODRÍA SER POTENCIA EN PRODUCCIÓN DE LITIO



Durante una visita que realizó en noviembre a la Provincia de Catamarca, una de las zonas mineras de Argentina, el presidente de ese país, Mauricio Macri, hizo una fuerte apuesta a la industria minera y aseguró que esa nación puede transformarse en el primer proveedor de litio del mundo.

El mandatario aseveró que “la minería abre una oportunidad enorme, sobre todo ahora con el litio, que es el mineral más demandado del mundo y Argentina puede llegar a ser el primer proveedor mundial. Detrás de eso, va a haber miles y miles de argentinos con un buen trabajo, ayudando a su comunidad, que su familia vea el desarrollo a partir de ese empleo”.

No obstante, para alcanzar tal nivel de desarrollo en materia minera, Mauricio Macri advirtió que es necesario “mejorar la conectividad y la salida hacia el Pacífico” y también “abaratarse la logística” para garantizar la competitividad del sector.





# LUBRICANTES CON TECNOLOGÍA MUNDIAL PARA MINERÍA



**EXTIENDE LOS INTERVALOS DE  
CAMBIO DE ACEITE.**



**MAYOR VIDA ÚTIL PARA TU MOTOR.**



**OPTIMIZA COSTOS Y MANTENCIÓN.**

**Shell  
RIMULA.**



# LAS SEÑALES DE METROGAS

Gracias al plan de expansión que ha llevado a cabo la compañía hacia el sur del país, el número total de clientes abastecidos por la empresa alcanzó a más de 690 mil en el 2017. *Por Daniela Tapia*

Expandir sus negocios hacia el sur del país ha sido uno de los principales objetivos de la que es considerada la principal distribuidora de gas natural a nivel nacional: Metrogas. De esta manera, la compañía, que desde noviembre del 2014 forma parte del grupo multinacional español Gas Natural Fenosa, inauguró dos plantas satélite de regasificación en las ciudades de Puerto Montt y Osorno, las que permitirán distribuir gas natural a viviendas, comercios y grandes empresas de ambas localidades. En esta última ciudad, la planta satélite de regasificación (PSR) almacena 120 metros cúbicos de GNL, lo que corresponde a 90 mil m<sup>3</sup> en estado gaseoso, contan-

do con seis vaporizadores, según indicaron en la distribuidora de gas, agregando que los camiones que la abastecen demoran 11 horas en el trayecto desde el Terminal de GNL Quinteros a Osorno.

Durante el año pasado, también se concretó la construcción e instalación de cuatro plantas satélite de regasificación en las regiones Metropolitana, Libertador Bernardo O'Higgins, Maule y Biobío, que aportarán cerca de 9 millones m<sup>3</sup> /año, consolidando así la participación del gas natural en la zona centro-sur del país. Ante ello, Metrogas totalizó 17 clientes conectados a través de los denominados gasoductos virtuales.



## EFFECTOS A NIVEL INVERSIONAL

Con estas obras de ampliación, la red de distribución de gas natural se extendió en 288 kilómetros a diversos sectores de Santiago, Región de O'Higgins y Región de Los Lagos. Además, la cobertura total alcanzó los 5.692 kilómetros de redes de gas.

"En el año 2017 hemos logrado dar grandes pasos en la consolidación del plan de expansión y calefacción. Gracias al esfuerzo y compromiso de cada colaborador, Metrogas está creciendo, llegando a nuevas regiones y conectando a nuevos clientes", señaló Antonio Gallart, presidente de Metrogas, en carta a los accionistas.

¿Pero qué tienen en común estas acciones? Que están enmarcadas en el plan de crecimiento que la empresa tiene proyectado a 10 años, el cual requerirá de una inversión global de US\$ 1.100 millones y permitirá sumar 800 mil nuevos hogares, beneficiando con esto a 3 millones de personas.

Según explicó la empresa al momento de presentar el plan, en los primeros cinco años el programa contempla una inversión de US\$700 millones que permitirá expandirse a siete nuevas regiones.

Otro hito destacado fue la entrada en operación de la planta de metanización de La Farfana, en Maipú. El proyecto llevado a cabo entre la compañía y Aguas Andinas comenzó a entregar aproximadamente 1 millón de metros cúbicos mensuales de biometano a la red de distribución, que es un gas natural de origen renovable y que se encuentra exento del impuesto específico al gas natural para uso vehicular.

## RESULTADOS EN LÍNEA

Es así como gracias a la estrategia que ha perseguido Metrogas, el número total de clientes abastecidos por la empresa alcanzó a más de 690 mil en el 2017, lo que equivale a un incremento del 5,1% durante el ejercicio.

"Asimismo, las ventas físicas, considerando los segmentos residencial, comercial e industrial alcanzaron los 984,5 millones de m<sup>3</sup>, es decir, 60,8



Foto: Nuevo Mundo

El año pasado la empresa cerró con US\$ 605 millones de ventas, un 8% más que en 2016.

millones de m<sup>3</sup> más que en 2016", aseguraron desde Metrogas.

El año pasado también cerró con US\$ 605 millones de ventas, un 8% más que en 2016. Alza que, según la empresa, responde a un mejor desempeño en los segmentos residencial, comercial e industrial debido al plan de gasificación que llevó adelante la compañía durante el 2017.

Caso contrario ocurrió a nivel de utilidades, cuya caída fue del 9%, pasando de los US\$ 77 millones en 2016 a US\$ 70 millones en 2017. "Razón que se explica principalmente por un mayor gasto por impuesto a las ganancias del año 2017 con respecto al año anterior", aseveran en la empresa.

A su vez, los costos de ventas ascendieron a \$247.657 millones, lo que representó un aumento del 11% con respecto al mismo período del año anterior. ¿Las razones? Un mayor costo del gas por aumento del volumen abastecido al sector residencial y comercial y de los precios de los hidrocarburos. Situación que, de acuerdo a la propia empresa, fue compensada en parte por una disminución del volumen distribuido a grandes clientes producto de la división de Metrogas.

Metrogas inauguró dos plantas satélites de regasificación en las ciudades de Puerto Montt y Osorno. Obras que permitirán distribuir gas natural a viviendas, comercios y grandes empresas de ambas localidades.

# ENERGÍA PARA EL METRO DE SANTIAGO

La central El Pelicano abastece el 42% de la red del metro capitalino con energía solar gracias a una inversión de US\$ 211 millones. *Por Daniela Tapla*

En el estado mexicano de Querétaro, se aprobó el dictamen de la iniciativa de reforma a la Ley de Movilidad para el Transporte. ¿La novedad? La medida busca la obligatoriedad del uso de energías renovables en el transporte público, como una estrategia para reducir el impacto causado por las emisiones de contaminantes.

Este no es un caso aislado. Los trenes en Bélgica, por ejemplo, que circulan por el denominado "túnel del sol", cuentan con paneles fotovoltaicos. Así, suma y sigue. Pues se trata de una tendencia que está cobrando protagonismo a nivel mundial, donde las energías limpias están revolucionando el funcionamiento del transporte público. Y Chile no es la excepción.

De hecho, el Metro de Santiago marcó un hito al transformarse en el primero a nivel mundial en operar con un 60% de energías provenientes de centrales solares y eólicas. Uno de los proyectos que contribuyó con esta aspiración fue la central El Pelicano, que abastece el 42% de la red del metro capitalino con energía solar gracias a una inversión de US\$ 211 millones. Inaugurado en enero de este año, el parque solar fue adquirido por el inversor en mercados emergentes con sede en Reino Unido, Actis LLP. Anteriormente era de propiedad del productor estadounidense de módulos fotovoltaicos SunPower, una filial de la petrolera francesa Total. Pero esta no es la primera operación de Actis en el mercado solar chileno. El inversor británico compró el 40% de



la propiedad del parque solar Javierra, de Antofagasta Minerals, consolidando así su posición en el mercado energético local.

“Con un entorno regulatorio favorable y abundante recurso solar, Chile es un mercado que conocemos muy bien a través de nuestras inversiones en las plataformas Aela Energía y Atlas Renewables”, dijo el director de Actis, Javier Areitio.

### LA PARTICULARIDAD DE EL PELÍCANO

Ubicada en un área de 186 hectáreas en la comuna de La Higuera, en la región de Coquimbo, la central El Pelicano de 100 MW considera la utilización de 254.000 paneles solares que permitirán el suministro de 300 gigavatios hora al año, “lo que equivaldría al consumo de 125 mil hogares chilenos”, señala la propia empresa.

¿Cómo será el proceso de generación de energía? Desde Metro explicaron que la luz del sol impactará a los paneles solares de alta eficiencia, los cuales convertirán los fotones en electricidad de corriente continua. Luego, un inversor convertirá esta energía continua a energía alterna. Posteriormente, un transformador subirá el voltaje de la energía que se produce para poder transmitirla por intermedio del Sistema Interconectado Central en alta tensión (229 kV).

“En tanto, la eficiencia de la planta se estará controlando y monitoreando a través de un sistema, mientras que la red eléctrica que entrega energía a los hogares, también estará entregando energía solar a la red de Metro”, dicen desde la empresa de transporte capitalino.

En la ceremonia de inauguración de la iniciativa, la ex Presidenta Michelle Bachelet sostuvo que desde esta planta fotovoltaica se podría ver cómo crece con sustentabilidad, lo que a su juicio, es uno de los sistemas de transporte más modernos y extensos de América Latina, como lo es el Metro de Santiago.

“Ningún otro metro ha incorporado tal magnitud de energías renovables



Foto: PV Magazine Latam

La central solar El Pelicano fue inaugurada a comienzos de enero por la entonces Presidenta Michelle Bachelet.

no convencionales en su consumo. Además, el financiamiento de esta planta descansa en la certeza de contar con un contrato de consumo de largo plazo por 15 años”, señaló la ex mandataria.

Y es que en la región de Coquimbo, donde está emplazada la obra, las ERNC se han desarrollado con fuerza en el último tiempo, especialmente en energía solar en los últimos cuatro años.

Así lo revelan las cifras. Si en marzo de 2014 había sólo 11 MW instalados en 6 plantas, hoy la energía solar genera el 7% de la electricidad del país y representa el 44% de la producción de energías limpias. Y según un estudio realizado para la Asociación de Generadoras, considerando una proyección de demanda y costos medios, la energía solar fotovoltaica representaría el 30% de la generación al 2030, convirtiéndose en la tecnología predominante en la matriz, desplazando de este lugar a la termoelectricidad.

En este camino se inscribe la planta solar El Pelicano, que nace de las alianzas público-privadas, y que marca una diferencia en la diversificación energética del país.

La central El Pelicano de 100 MW considera la utilización de 254.000 paneles solares, que permitirán el suministro de 300 gigavatios hora al año.

## ABENGOA DESARROLLARÁ SUBESTACIONES ELÉCTRICAS PARA LA EXPANSIÓN DE QUEBRADA BLANCA

Abengoa fue seleccionada por la compañía minera Teck Quebrada Blanca para desarrollar la ingeniería y construcción de siete subestaciones eléctricas de 220 kV para la segunda fase de la mina Quebrada Blanca, por un monto aproximado de US\$54 millones.

Las siete subestaciones eléctricas 220/23 kV y 220/6,9 kV para el puerto, estaciones de bombeo y concentradora formarán parte del proyecto Quebrada Blanca Fase 2, cuyo objetivo es aumentar significativamente la producción de cobre de la mina y extender su vida productiva en más de 30 años.

Cabe recordar que la canadiense Teck está presente en Chile a través de la operación de Quebrada Blanca, en la Región de Tarapacá, y Carmen de Andacollo, en la Región de Coquimbo. Entre ambas, tienen la capacidad de producir entre 110 y 125 mil toneladas de cobre al año.



## MINISTROS DE ENERGÍA DE CHILE Y PERÚ SE COMPROMETEN A AGILIZAR LÍNEA DE INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA ARICA-TACNA

La ministra de Energía, Susana Jiménez, se reunió con el ministro de Energía y Minas del Perú, Francisco Ísmodes, para abordar los desafíos del sector en el próximo año. Entre éstos, destaca la firma de un acuerdo regulatorio

que viabilice el intercambio eléctrico, a la vez que anunciaron que en marzo del próximo año estarán los resultados del estudio económico y técnico de la línea Tacna Arica.

“Chile y Perú se han comprometido a avanzar hacia la interconexión eléctrica, para lo cual se está realizando un estudio sobre los beneficios económicos de dicha interconexión. Además, ambos países -a través de los respectivos equipos técnicos- están trabajando en un acuerdo regulatorio que visibilizaría los intercambios de electricidad. Estos compromisos fueron aprobados en este Gabinete Binacional y se efectuarán el 2019”, señaló la ministra de Energía, Susana Jiménez.

En cuanto a los otros temas de cooperación que se abordaron, hubo especial énfasis en eficiencia energética y energías renovables y también el intercambio de experiencias en materias regulatorias de generación, transmisión, distribución, y servicios complementarios.

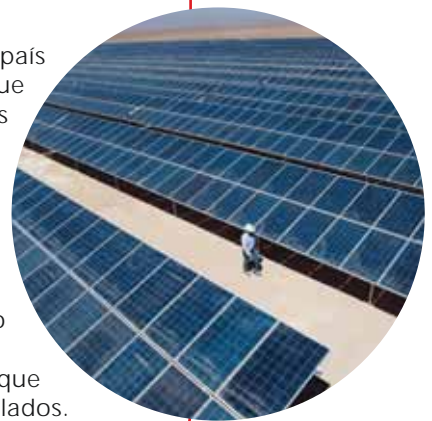


## MINISTERIO DE ENERGÍA LANZA PLAN PARA IMPULSAR PROYECTOS SOSTENIBLES

Como una vía para posibilitar el desarrollo de proyectos significativos para el país y el desarrollo energético, el Ministerio de Energía presentó el plan +Energía que busca fortalecer el seguimiento, apoyo y orientación a los titulares de iniciativas energéticas en todas las etapas de desarrollo de estos proyectos, “promoviendo las buenas prácticas y el relacionamiento temprano con las comunidades”, señalan desde la cartera.

Según las autoridades, el plan es necesario para promover relaciones transparentes y acorde a los estándares internacionales entre empresas, comunidades y gobiernos locales. Y, además, para superar algunas de las limitaciones del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) en temas de localización y en lo relativo a atender la dimensión social de los proyectos.

La ministra del sector, Susana Jiménez, detalló que el plan ya está disponible y que las empresas pueden acogerse en la medida que cumplan con los requisitos estipulados.



# COBRE, LITIO Y ENERGÍA · MINEROS Y PROVEEDORES

# EXPONOR CHILE 2019

27 AL 30 DE MAYO  
ANTOFAGASTA · CHILE

¡NUEVO!

**E+** PABELLÓN DE  
ENERGÍA

## SI NO TE MUESTRAS, NO EXISTES

País Invitado 2019

**CHINA**



### REGIÓN LÍDER EN INVERSIÓN:

US\$ 3.000 MILLONES  
EN COMPRAS  
MINERAS ANUALES.

US\$ 25 MIL MILLONES DE  
INVERSIÓN EN PROYECTOS  
MINEROS PRÓXIMOS 9 AÑOS.

US\$ 24 MIL MILLONES DE  
INVERSIÓN EN PROYECTOS  
ENERGÉTICOS AL AÑO 2021.

SOCIOS ESTRATÉGICOS:



15  
AÑOS



PATROCINAN:

CONSEJO MINERO

SONAMI

SOFOFA

APRIMIN

GOBIERNO DE CHILE

MINISTERIO DE MINERÍA

MINISTERIO DE ECONOMÍA, FOMENTO Y TURISMO

GOBIERNO REGIONAL DE ANTOFAGASTA

PROCHILE

**RESERVAS E INFORMACIONES**  
+56 55 2454335 · reservas@exponor.cl  
www.exponor.cl · Antofagasta Chile

MEDIOS OFICIALES:



PAÍS INVITADO:  
**CHINA**



## CHILE LIDERA POR PRIMERA VEZ RANKING MUNDIAL DE ENERGÍAS RENOVABLES

Chile fue elegido por primera vez como líder mundial de energías renovables según el informe "ClimateScope 2018", que analiza las políticas sobre el tema en 103 países del mundo sobre la base de 80 indicadores de políticas energéticas, emisiones y tecnología.

El estudio, elaborado por la organización BloombergNEF, destacó al país por la implementación de políticas gubernamentales, inversión y el abandono del carbón en pos de la generación de energía limpia.

El sondeo reveló que Chile ocupó el 12° lugar en la categoría "oportunidades" por el compromiso de "adquirir energía limpia en el corto plazo", mientras que en "experiencia" Chile ocupa el 8° lugar por la



inversión y el desarrollo realizado entre 2014 y 2017. El año pasado el país aparecía apenas en el séptimo lugar del mundo. Ahora está en el número 1, seguido por India, Jordania, Brasil y Ruanda.

## ENGIE CONMEMORA UN AÑO DE LA INTERCONEXIÓN DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS DEL PAÍS



Con la publicación del libro "El día en que Chile se conectó", la empresa Engie conmemoró un año de la unión de los sistemas eléctricos SIC-SING, para poner en marcha el Sistema Eléctrico Nacional.

"Este gran hito es el primer paso concreto de Engie en el camino por liderar la transición energética que vive Chile. La interconexión ha permitido de forma paulatina el mayor ingreso de las energías renovables disminuyendo, al mismo tiempo, los niveles de generación térmica, con la consiguiente baja de emisiones de CO<sub>2</sub>, lo que se traduce en una matriz cada vez más limpia y en armonía con el entorno", planteó la empresa.

En cuatro capítulos, el documento aborda la génesis del proyecto de interconexión, así como el proceso histórico del proyecto, la realización de la línea de transmisión y su materialización. El libro fue entregado a la ministra de Energía, Susana Jiménez, y a José Venegas, secretario ejecutivo de la Comisión Nacional de Energía (CNE).

## DANIEL SALAZAR RENUNCIA A LA DIRECCIÓN EJECUTIVA DEL COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL

El Consejo Directivo del Coordinador Eléctrico Nacional informó que aceptó la renuncia voluntaria de Daniel Salazar Jaque (en la foto) a su cargo de director ejecutivo del organismo, para asumir nuevos desafíos profesionales. La renuncia se hizo efectiva el 30 de noviembre.

El ejecutivo se desempeñó en este cargo desde diciembre de 2016, luego de haber sido nombrado por el Consejo Directivo, a partir de una nómina de profesionales seleccionados por concurso público.

"Junto con destacar el valioso trabajo del señor Salazar al frente del Coordinador Eléctrico Nacional durante los últimos dos años, los consejeros le desean el mayor de los éxitos en sus nuevos desafíos", informó el organismo mediante un comunicado oficial.

Según lo informado por el organismo, "en cumplimiento con lo mandatado por la Ley General de Servicios Eléctricos, corresponderá iniciar la búsqueda del nuevo(a) director ejecutivo a través de una empresa especializada".





# Gasco diversifica sus soluciones energéticas en transporte y generación eficiente

*Aprovisionamiento, gestión logística, y comercialización de gas para proveer soluciones energéticas sostenibles y a precios competitivos, es parte del quehacer de la empresa para el mercado industrial, minero y residencial.*

A través de un conjunto de iniciativas Gasco pondrá a disposición del sector minero e industrial soluciones que les permitirán una mayor autonomía gracias a un suministro continuo y diseño de proyectos a la medida. La experiencia y respaldo que posee esta compañía, le permiten entregar soluciones energéticas para múltiples procesos productivos e industriales, junto con el rubro del transporte de carga.

Según indica Marc Llambías, Gerente Negocio Gas Licuado de Gasco, "en la actualidad la matriz energética primaria chilena aún depende mucho del carbón y los derivados del petróleo. Por lo tanto, debemos ser capaces de diversificar las soluciones energéticas, tanto para el sector industrial como minero, que actualmente son los mayores consumidores de diésel, por alternativas más eficientes y sostenibles".

Asimismo, agrega que si bien actualmente se ha hablado mucho de la electromovilidad como solución para implementar en el transporte, por su mayor eficiencia y menores emisiones, la transición hacia los vehículos eléctricos es algo que aún debe escalar su producción y bajar costos para masificarse. Por otro lado, se debe considerar la matriz energética que alimenta esos vehículos en Chile, la cual actualmente se nutre en un 40% de carbón.

## **Diversificación de soluciones**

La inminente transición que debe hacer el sector del transporte hacia combustibles menos contaminantes motivó a la compañía a poner a disposición del mercado soluciones en base a gas. "Hoy existen alternativas que emiten menos contaminantes por kilómetro. Si hablamos de transporte, en la ruta para llegar a los autos full eléctricos, una alternativa accesible hoy son los autos híbridos, y para ello ya existe la tecnología que funciona con gas licuado. En esa línea acabamos de lanzar con Renault una flota de vehículos a gas licuado, tanto de autos particulares, como de camionetas y utilitarios, que están homologados", afirma Marc Llambías.

En el segmento transporte, y con el fin de entregar más alternativas al mercado, la empresa ha incursionado con éxito en diversas soluciones. Una de ellas es su flota de buses en Magallanes, homologados para gas natural. Junto con ello, comenta Marc Llambías, "en Gasco estamos haciendo las primeras homologaciones de kit bi-fuel en camiones grandes de 45 toneladas y debiéramos tener esas primeras unidades operando en nuestra flota este año".



**Marc Llambías, Gerente Negocio Gas Licuado de Gasco.**

En el segmento de camiones medianos, de 16 toneladas, Gasco cuenta con tres unidades de reparto granel ya operando en base 100% a gas licuado. "Tenemos tres de estos camiones para reparto en la ciudad. Es una solución económica y de fácil implementación", añade el ejecutivo.

En el ámbito de la generación eléctrica, en tanto, la empresa se encuentra en pleno proceso de introducir centrales de respaldo en base a gas licuado. "Estamos terminando de construir nuestro primer proyecto el cual consiste en una Central en Teno de 45 MW de potencia con 26 motores Caterpillar", adelanta el Gerente Negocio Gas Licuado de Gasco.

Con respecto a la minería e industrias del norte de Chile, que son grandes consumidores de diésel, Marc Llambías asegura que "estamos impulsando un terminal de almacenamiento de gas licuado en Caldera. Actualmente nos encontramos en fase de obtener los permisos respectivos y, una vez resuelto eso, Terminal Gas Caldera permitirá instalar al gas licuado como un nuevo actor para que las empresas puedan optar por esta alternativa como solución sostenible y competitiva para el mercado de la minería, energía y transporte de la región de Atacama".

# LICITACIONES DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA: CLAVE PARA EL DESARROLLO DE CHILE

Por Pilar Bravo,  
consejera del Coordinador Eléctrico Nacional.



“ A pesar del tiempo acotado y el gran volumen de obras licitadas, los procesos fueron desarrollados en tiempo y forma. Proyectos que permitirán una mejora en la calidad del servicio y en la seguridad de los sistemas eléctricos del país. ”

La Ley N°20.936, en vigencia desde julio de 2016, introdujo diversas modificaciones en la regulación de la transmisión eléctrica que apuntan a potenciar el desarrollo de la infraestructura de transmisión del país. Lo anterior, mediante el fortalecimiento del rol del Coordinador Eléctrico Nacional en la planificación de las obras de transmisión y en el desarrollo de los procesos de licitación y seguimiento de la ejecución de los proyectos adjudicados.

Las licitaciones del año 2017 correspondieron a proyectos de obras nuevas y obras de ampliación. En el primero de los casos, se licitaron los derechos de ejecución y construcción del proyecto de transmisión y la posterior explotación de dicha obra con una remuneración anual que corresponde al valor adjudicado en la licitación. En lo que respecta a las obras de ampliación se licitó la construcción del proyecto de transmisión -en modalidad contrato de ingeniería, suministro y construcción, EPC -, con un pago que corresponde al valor adjudicado.

¿Cuál ha sido el balance de esta nueva función del Coordinador? Sin duda alguna, muy positivo. En primer lugar, establecimos un mecanismo transparente, estandarizado, trazable e imparcial, con mayores niveles de revisión administrativa y técnica gracias al trabajo de muchos directivos y profesionales del organismo, especialmente de quienes forman parte de los departamentos de licitaciones de ingeniería y diseño y de desarrollo de la transmisión.

En segundo lugar, logramos atraer a una importante cantidad de oferentes, tanto nacionales y extranjeros, como resultado de una serie de reuniones informativas y al road-show internacional que se llevó a cabo a fines del 2017, además de dos exitosas presentaciones en Chile. En resumen, a pesar del tiempo acotado y el gran volumen de obras licitadas -106 obras compuestas por 67 obras de ampliación zonal, 31 obras nuevas zonales y 8 obras nuevas nacionales, con una inversión estimada en los US\$ 1.000 millones-, los procesos fueron desarrollados en tiempo y forma. Proyectos que permitirán una mejora en la calidad del servicio y en la seguridad de los sistemas eléctricos del país.

Finalmente, en el último Plan de Expansión 2017, aprobado por la Comisión Nacional de Energía, se consideran 8 obras nuevas nacionales, 9 obras nuevas zonales, 4 obras de ampliación nacionales y 38 obras de ampliación zonales, las que representan una inversión estimada de US\$852 millones con obras entre Tarapacá y Los Lagos.

Confiamos en seguir aportando con la calidad y la excelencia técnica que nos caracteriza, a un proceso vital para el desarrollo del país y en el que sin duda, aún existen espacios de mejora, pero que ha demostrado ser un camino transparente y que alienta la competencia entre los actores del sector.



# EXPERTOS EN DISEÑAR UN PLANETA MEJOR

Infraestructuras para el progreso, gestión del agua que asegure el acceso a los recursos hídricos y energías renovables que reduzcan las emisiones de CO<sub>2</sub>.  
En ACCIONA creemos que existe una manera diferente de hacer negocios.

Entra en [invierteenelplaneta.com](https://www.invierteenelplaneta.com) y descúbrelo

#InvierteEnElPlaneta



BUSINESS AS UNUSUAL

**OBJETIVOS  
DE DESARROLLO  
SOSTENIBLE**

# CAMBIO CLIMÁTICO, UN DESAFÍO SIN FRONTERAS

El aumento de la temperatura del planeta está generando variaciones climáticas a causa de la actividad del ser humano. Esta alarmante realidad plantea una serie de retos para la industria minera, en línea con los esfuerzos para reducir los efectos del cambio climático y adaptarnos a sus consecuencias. *Por Camila Morales*

No cabe duda que es uno de los grandes desafíos que enfrentamos como humanidad. El cambio climático -un concepto muchas veces utilizado, pero pocas veces comprendido- llegó para quedarse. Las actividades realizadas por el ser humano, especialmente post Revolución Industrial, han generado un aumento en las emisiones de gases de efecto

invernadero, lo que provoca un aumento de la temperatura del planeta.

Es lo que conocemos como calentamiento global, la principal causa del cambio climático. Este proceso tiene consecuencias negativas en el planeta, como cambios en los ecosistemas, desertificación y fenómenos meteorológicos



extremos. Tomando en cuenta este contexto, ¿cuáles son los principales desafíos que identifica la industria minera para aportar en la mitigación y adaptación a este proceso?

En la opinión de José Tomás Morel, gerente de Estudios del Consejo Minero, “el principal desafío es que la autoridad tenga una estimación robusta sobre la brecha que tenemos para cumplir la meta nacional el 2030 del Acuerdo de París. La verdad es que hoy nadie sabe si estamos cerca o lejos de esa meta, y por lo tanto tampoco sabemos cuánto esfuerzo adicional debemos hacer”.

El Acuerdo de París fue firmado en noviembre de 2015 por 195 países, entre ellos Chile, comprometiéndose a concretar políticas que apunten a un desarrollo más sostenible. Al respecto, José Tomás Morel añade que “el segundo desafío es tener un catálogo actualizado de las medidas que el país puede tomar para cumplir esa meta (...). Una vez conocido lo anterior, la minería asumirá el aporte que le corresponda. Pero como no podemos paralizarnos mientras la autoridad resuelve lo anterior”.

### DESAFÍO PAÍS

Pese a los esfuerzos que se realizan a nivel mundial, el cambio climático no se puede evitar. Por ello son relevantes aquellas iniciativas a pequeña, mediana o gran escala que ayuden a reducir los efectos y adaptarnos al nuevo escenario caracterizado por características ambientales extremas.

Para Pilar Moraga, investigadora del Centro de Derecho Ambiental de la Universidad de Chile y del Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR2), a nivel país, “desde la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático en 1992, se ha desarrollado una política pública en concordancia con las directrices internacionales”.

La experta destaca la creación del ministerio del Medio Ambiente, el Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia del Medio Ambiente. No obstante, recalca “el limitado



Foto: Regeneración

Las actividades realizadas por el ser humano, especialmente post Revolución Industrial, han generado un aumento en las emisiones de gases de efecto invernadero, lo que provoca un aumento de la temperatura del planeta.

compromiso del ministerio de Hacienda respecto de los esfuerzos en esta materia. Dado lo anterior, la dictación de una Ley de Cambio Climático es necesaria para establecer una base institucional adecuada que permita determinar claramente las responsabilidades de los distintos sectores y mecanismos de accountability”.

Sin una ley específica aún, el debate respecto al accionar del rubro minero se centra en el uso de recursos renovables y otras tecnologías de baja emisión para la generación de energía. En relación a este punto, Sebastián Vicuña, académico de la Escuela de Ingeniería de la Universidad Católica y director del Centro de Cambio Global UC, señala que el sector ha tomado medidas “necesarias”.

“Es esperable que una industria que realiza grandes inversiones, tenga evaluaciones de riesgo, porque al final, el cambio climático es un riesgo para el negocio (...). Las empresas en general han hecho el trabajo de ser eficientes en el uso de los recursos”, recalca. No obstante, advierte que aún “hay desafíos interesantes de resolver, como el transporte de camiones y los pasivos ambientales”.

Respecto a estos retos, José Tomás Morel afirma que “la gran minería,

El Acuerdo de París fue firmado en noviembre de 2015 por 195 países, entre ellos Chile, comprometiéndose a concretar políticas que apunten a un desarrollo más sostenible.



Foto: Consejo Minero

▣ José Tomás Morel,  
gerente de Estudios  
del Consejo Minero.



Foto: Archivo personal

▣ Ximena Insunza,  
investigadora del Centro de Derecho  
Ambiental y subdirectora de la Escuela  
de Pregrado de la Facultad de Derecho  
de la U. de Chile.



Foto: U. Católica

▣ Sebastián Vicuña,  
académico de la Escuela de  
Ingeniería de la Universidad  
Católica y director del Centro  
de Cambio Global UC.

▣ Uno de los debates  
sobre la minería y  
el cambio climático,  
es el desarrollo de la  
actividad minera en  
lugares cercanos a  
glaciares.

representada por el Consejo Minero, reconoce que el cambio climático es un fenómeno global, cuya comprensión y forma de abordar debe involucrar a todos los actores de la sociedad, entre ellos la propia industria”.

### LOS GLACIARES EN EL DEBATE

Si hay un tema en que la actividad minera está en el ojo del huracán cuando de desarrollo sustentable se trata, es a la hora de operar en lugares cercanos a glaciares. Basta recordar la polémica sobre el proyecto Pascua Lama, de Barrick Gold, en la Región de Atacama. En relación a este punto, Sebastián Vicuña señala que sí es posible desarrollar la minería en un contexto como éste, argumentando que “se pueden establecer medidas de mitigación para evitar que ocurran impactos negativos”, pese a que, clarifica, “la empresa tiene que hacer todos los estudios para no tener efectos negativos sobre los glaciares existentes, y eso sí que es un enorme desafío”.

¿Cuál es la opinión de la industria? Para el representante del Consejo Minero, el principal resguardo para que la minería pueda desarrollarse cercano a los glaciares “es el que otorga el SEIA. Cualquier proyecto que pueda tener impacto en glaciares debe cumplir con las exigencias de un proceso que evalúa tales impactos potenciales, obligar a mitigarlos y eventualmente

a compensarlos. La actividad minera hace muchos años está sometida al SEIA, y por lo tanto, las operaciones cumplen con todas sus exigencias”.

Pero no todos comparten esta opinión. Desde el punto de vista jurídico, Ximena Insunza, subdirectora de la Escuela de Pregrado de la Facultad de Derecho de la Universidad de Chile e investigadora del Centro de Derecho Ambiental de la misma casa de estudios, considera urgente la dictación de “una ley que determine claramente y de manera democrática cuál es el nivel de protección que como sociedad estamos decididos a darles” a los glaciares.

“En la elaboración de ese cuerpo legal, la ciencia debiera tener un rol sumamente relevante para explicar cuáles son los efectos que las distintas actividades pueden tener en los glaciares. Lo que no puede seguir sucediendo es que no exista un marco determinado y que la respuesta siga radicada, caso a caso, en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental”, recalca Ximena Insunza.

De esta manera, el debate continúa respecto al quehacer de una de las industrias más importantes del país bajo el contexto de cambio climático. Porque pese a que es un proceso inevitable, que cada día evoluciona, se puede trabajar activamente para reducir o mitigar sus efectos en el planeta.

# Gasco

EL MEJOR SOCIO EN ENERGÍA  
**PARA LA MINERÍA Y SUS PROCESOS  
INDUSTRIALES.**



Somos la mejor solución energética  
en la instalación de Gas Licuado para:

- Procesos de fundición.
- Secado de minerales.
- Tratamientos térmicos.
- Calentamiento de soluciones.
- Generación de agua caliente o vapor para procesos.
- Generación eléctrica con gas licuado.



**¿Hablemos?**

Contáctanos al correo [empresas@gasco.cl](mailto:empresas@gasco.cl)  
o llámanos al **600 822 22 22**

[www.gasco.cl](http://www.gasco.cl)



Pro Calidad

 **Gasco**

# Grúas: Equipos clave en la minería



Chile & Argentina  
+56 9 4476 1602

Perú, Colombia & Ecuador  
+57 321 4050066

GROVE • MANITOWOC • NATIONAL CRANE • POTAIN

## MANITOWOC

La compañía Manitowoc destaca la grúa "todo terreno" 250 toneladas denominada GMK5250L. Según la compañía, se trata de la primera grúa móvil para 250t en disponer de un módulo de turboembrague VIAB, que impide que se recaliente el fluido y se quemé el embrague, permitiendo a su vez, un mejor consumo de combustible. Con el retardador incorporado, agregan en Manitowoc, "el módulo también reduce el desgaste en las operaciones de frenado y arranque. Tiene pluma de 70m y opciones de plumín hasta 37m. Con el sistema de control de grúa (CCS), los operadores seleccionan rápida y fácilmente las posiciones óptimas de la pluma para las maniobras de elevación".

# LA ACTIVIDAD MINERA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

Por Rodrigo Andrade,  
co fundador de Liderazgo Sustentable y líder climático latinoamericano de The Climate Reality Project.



“En una actividad con la importancia, impacto, trascendencia e historia que la minería tiene para Chile, parece necesario que sus aportes deban ser de mayor relevancia.”

Recientemente se conoció que los gases de efecto invernadero alcanzaron niveles récord de concentración en la atmósfera en 2017. El informe concluye que si no se reducen rápidamente las emisiones, en particular el CO2 (dióxido de carbono), el cambio climático tendrá impactos cada vez más destructivos.

En este contexto, entre las actividades económicas cuyas emisiones resultan ser las más importantes para Chile figura la actividad minera, por lo que vale la pena preguntarse cuáles son sus principales efectos en la transformación del clima.

Nuestro país cuenta con el 82% de los glaciares de América del Sur, sin embargo, a causa del cambio climático y el polvo que genera la actividad minera, su destrucción se ha acelerado en las últimas décadas, amenazando una de las mayores reservas hídricas del planeta.

Aunque la relación causa-efecto es todavía difícil de confirmar, hay investigaciones que plantean que la minería podría representar un auténtico peligro para los 24.114 glaciares que aún hay en Chile. La desaparición de los glaciares viene a caracterizar un complejo escenario para el país, el que además enfrenta el décimo año de sequía.

Es así como el acceso al agua se ha convertido en un enorme reto en el norte de Chile, en donde la gran minería se desarrolla mayormente, por lo que la presión ambiental por el vital elemento se hace notar cada día con más fuerza. Esto, sin considerar la ocurrencia de lluvias en parte del territorio donde históricamente no llovía con sus consecuentes efectos sobre los relaves mineros.

En este escenario se debe agregar que la actividad minera no está afecta a la reciente Ley 20.780 de Impuesto Verde, que grava las emisiones de fuente fija como las provenientes de hornos y fundiciones, lo que sin duda es un vacío en su gestión sustentable para la actividad, desde una mirada crítica.

Sin embargo, hay aspectos positivos reconocibles en la industria, ya que buena parte del impulso comercial del boom de las ERNC proviene con el fin de alimentar a la industria minera. A esto deben sumarse los esfuerzos en inversión de infraestructura para aprovechar el uso de agua desalinizada.

Pues bien, los desafíos futuros para la industria que contribuyan a los planes de mitigación y adaptación al cambio climático, parece evidenciarse a través de las acciones ya descritas. Sin embargo, en una actividad con la importancia, impacto, trascendencia e historia que la minería tiene para Chile, parece necesario que sus aportes deban ser de mayor relevancia.



CGE



# Toda nuestra energía para conectarnos mejor

En CGE proyectamos, construimos, operamos y mantenemos redes eléctricas que abastecen **Chile**.

## Construcción:

- Desarrollo de Servicios de Estudios, Ingeniería y Proyectos en Sistemas Eléctricos.
- Construcción de Obras para Sistemas Eléctricos de Potencia.

## Mantenición:

- Mantenimiento y Operación de Sistemas de Transmisión Eléctrica.
- Trabajo y Lavado de Líneas y Subestaciones Energizadas.
- Mantenimientos de Planta.



Para más información visita [www.cge.cl](http://www.cge.cl)

# LA REVOLUCIÓN DE LAS BOLSAS HIDRODEGRADABLES

En un nuevo paradigma se ha transformado la innovación que destaca por ser 100% amigable con el medio ambiente. Se trata de Solubag, iniciativa que en comparación a las bolsas plásticas que demoran en desintegrarse entre 150 y 400 años, éstas lo hacen al contacto con el agua. *Por Camila Morales*

El mundo avanza y con ello también las toneladas de plástico que son desechadas por el ser humano. Pese a que las consecuencias de un planeta contaminado por cantidades incalculables de basura están a la vista, la humanidad continúa acrecentando esta cifra, llegando incluso a generar verdaderas islas de desechos en el océano.

Según datos de Greenpeace, ocho millones de toneladas de plásticos acaban en el mar cada año, formando entre el 60 y 80% de la basura marina, en su mayoría en forma de microplásticos (fragmentos inferiores a 5 mm). Y las proyecciones no son optimistas: para el 2020 el ritmo de producción de plásticos habrá aumentado un 900% con respecto a niveles de 1980 (más de 500 millones de toneladas anuales).

En medio de este complejo escenario, han salido a la luz proyectos que gracias a la implementación de nuevas tecnologías y una visión de desarrollo sustentable, han podido aportar en la lucha contra la contaminación, por medio de productos 100% amigables con el medioambiente.

Es el caso de Solubag, iniciativa que formula productos a partir de polyvinyl alcohol (PVA), elemento que establece un nuevo parámetro para la industria del empaquetado. ¿Por qué razón? Sus bolsas se degradan al contacto con el agua. Así lo explica Cristian Olivares, principal CCO & Co-Founder de la empresa, al detallar en qué consiste la iniciativa.

“Solubag es un material formulado en base a Alcohol Polivinílico y otros componentes con estándar FDA. Es un material que se desintegra, inmediatamente en contacto directo con agua (calidad hidrodegradable) y en 180 días sobre el 73%, del mismo, en condiciones de compostaje controlado (calidad biodegradable; Norma ISO 14855). Además, no es tóxico”, detalla Olivares.

### PRODUCTO ÚNICO

La tecnología implementada por este emprendimiento, ha permitido elaborar diferentes soluciones, tanto en materiales de film como en non woven (tela), los cuales se desintegran al contacto con agua fría o caliente. Respecto a los elementos sólidos restantes, pueden ser tratados en las plantas de tratamiento de aguas residuales.

El representante de Solubag recalca que por este revolucionario proceso, son “únicos en el mercado. No hay otro material que reúna tantas condiciones amigables con el medio ambiente: somos biodegradables, hidrodegradables, no tóxicos, no contaminantes y compostables”.

Esta innovación arremete en la industria sustentable, en medio de una situación compleja para el planeta, tomando en cuenta que las bolsas plásticas se demoran entre 150 y 400 años en desintegrarse. Frente a esta compleja realidad, y a los bajos niveles de reciclaje, es que se ha incentivado

la eliminación del uso de bolsas plásticas en varios países, incluido Chile.

“Solubag permite dar respuesta a una serie de problemas medio ambientales que actualmente produce la contaminación del plástico, la cual ha tenido un crecimiento exponencial”, señala Cristian Olivares, quien agrega que la empresa ha obtenido importantes reconocimientos por ello, como es el caso del Premio Avonni 2018, categoría Diseño Industrial.

Con la motivación de continuar creciendo, desde la empresa aseguran que se encuentran en una etapa de validación en el mercado. “Actualmente ya tenemos productos terminados y listos, pero se están haciendo las validaciones en los clientes, en los transformadores y fabricantes para poder empezar a escalar la iniciativa”. Tal como lo recalca el principal CCO & Co-Founder de Solubag, los objetivos son ambiciosos respecto a sus proyecciones. “Queremos ser el inicio de una nueva industria. Una industria que se haga cargo de los desafíos que plantea la contaminación, siendo un actor protagonista y no solo observador. Una industria que se plante frente al consumidor como real y efectivamente comprometida con su entorno, con una clara y real responsabilidad empresarial”.

❖ Solubag es un material que se desintegra inmediatamente en contacto directo con el agua. Está formulado en base a Alcohol Polivinílico y otros componentes con estándar FDA.



❖ Cristian Olivares, principal CCO & Co-Founder de Solubag, dando a conocer la disolución de las bolsas al contacto con el agua.

Foto: Solubag



## VENTILACIÓN EN FAENAS MINERAS: SISTEMAS CADA VEZ MÁS NECESARIOS

La ventilación ha ido cobrando cada vez mayor relevancia en la minería. Los requerimientos en torno a ella son más exigentes, teniendo en cuenta que los recursos mineros se hallan cada vez más profundos. *Por Paula Chapple*

Un ítem crítico en minería es la circulación de aire. En la mayoría de los casos se utilizan medios mecánicos, como los ventiladores, para cumplir esta función.

Dentro de una faena minera, el aire se ve afectado por diversos factores (temperatura, humedad, polvo, entre otros), que deben ser considerados en los controles de riesgo. Un ambiente con mala ventilación puede ser perjudicial para los trabajadores, afectando su desempeño y salud.

Es por esto que los sistemas de ventilación permiten mantener el oxígeno necesario de quienes trabajan en un yacimiento, suprimen los gases tóxicos producidos y evitan la formación de mezclas explosivas de gas. Además, eliminan concentraciones nocivas de polvo en suspensión, reducen

la temperatura en lugares calurosos y proporcionan el aire suficiente para el trabajo de equipos diésel.

“La ventilación es un traje a la medida hecho por un especialista (ingeniero) en ventilación y que está calculado por un caudal a una caída de presión, dependiendo de la altura en donde se va a instalar ese equipo”, señala Alejandro Díaz, ingeniero especialista en ventilación de la División Andina de Codelco, en el marco del Primer Simposio Internacional en Ventilación de Minas de Sudamérica (SIVM 2018), organizado por la Universidad de Santiago (Usach).

### NUEVOS DESARROLLOS

En la gran minería, el ventilador principal es el encargado de ingresar el aire de superficie a la mina y sacarlo a superficie,

mientras que el sistema secundario es el que distribuye el aire dentro de la mina. En tanto, el sistema auxiliar se utiliza para ventilar puntos ciegos.

En este contexto, la inyección y distribución de aire fresco al interior de los túneles, así como la extracción del aire viciado, es uno de los desafíos más relevantes de la minería subterránea y puede llegar a explicar cerca del 50% del consumo de energía en un yacimiento convencional bajo tierra.

De ahí que la tendencia actual es ir hacia los sistemas de control que aseguren la ventilación por demanda, logrando que los ventiladores entreguen el caudal que se necesita y no el máximo, como era habitual hasta hace poco. Pues hoy la corriente apunta a utilizar el aire en forma eficiente e inteligente gracias a la modalidad on demand. "Por ejemplo, cuando la pala ingresa, los sensores la detectan y ponen en funcionamiento la ventilación con la cantidad de aire para esa pala, luego ingresa una camioneta, la detecta y entrega el aire que necesita esa camioneta. Así funciona la modalidad on demand", agrega Alejandro Díaz.

Otra innovación que ha irrumpido en los últimos años ha sido el desarrollo y aplicación de software que simulan posibles escenarios dentro de una mina en base a información de terreno.

"El tema de los software principalmente aplica para proyectos mineros nuevos, en donde con éstos y las simulaciones se determinan los túneles, el área de éstos, la cantidad de aire que se va a mover y los ventiladores que se necesitan. Es decir, se modela una mina y la ventilación de ella", prosigue el ingeniero de Codelco Andina. Y es que se trata de una tendencia que ha ido creciendo, tanto en las minas chilenas como en América en general, donde la ventilación debe cumplir mayores requisitos. Ejemplo de ello es el proyecto Chuquicamata Subterránea (PCHS), donde la empresa Howden está presente con sus equipos desde el inicio de la ampliación.

Como lo destaca Edson Geraldini, director de Ventas de la empresa, "en Chuquicamata Subterránea incorpo-

ramos ocho ventiladores, cada uno de 2.700 kw, de 4 m de diámetro los extractores y 3,5 m los inyectores. Son ventiladores del tipo flujo mixto, siendo la primera vez que se están usando en Chile y en América, debido a las consideraciones únicas del proyecto".

### DESAFÍOS PENDIENTES

Si bien se ha intensificado el uso de los sistemas de ventilación en la minería, aún falta dimensionar la importancia de estos dispositivos en el quehacer de esta actividad económica. Así lo hizo saber el profesor asociado de la Usach, Juan Pablo Hurtado, quien destacó el rol fundamental que cumple esta área de la minería para el bienestar de sus trabajadores y el buen funcionamiento de los procesos productivos, en el marco del Primer Simposio Internacional en Ventilación de Minas de Sudamérica (SIVM 2018), organizado por esta casa de estudios.

"Para la minería subterránea, la ventilación es vital. Es un proceso del cual depende la vida de los trabajadores y también la producción. En todas las faenas en las que se trabaja con equipos que generan polvos y gases, la ventilación es fundamental para poder evacuar todos esos gases que son tóxicos y letales para las personas", señaló el académico, añadiendo que aún queda mucho camino por recorrer a la hora de incrementar las exigencias y el uso de los sistemas de ventilación en pos de la seguridad de los operadores mineros.

❏ La tendencia actual es ir hacia los sistemas de control que aseguren la ventilación por demanda, logrando que los ventiladores entreguen el caudal que se necesita.



Foto: Ivan Rodriguez

❏ Expertos y ejecutivos del área debatieron en torno al tema en el marco del Primer Simposio Internacional en Ventilación de Minas de Sudamérica (SIVM 2018), organizado por la Usach.

3-5 ABRIL 2019 | HOTEL SHERATON, SANTIAGO, CHILE

# MINexcellence2019

4° Seminario Internacional de  
Excelencia Operacional en Minería

**35% DE DESCUENTO**  
hasta el 31 de diciembre

## IMPULSANDO LA SOSTENIBILIDAD DE LA EFICIENCIA OPERATIVA EN MINERÍA

En **Minexcellence 2019** podrás conocer las nuevas estrategias que están usando los líderes de la minería para lograr la excelencia operacional.

El programa preliminar del seminario incluye más de **50 presentaciones** de autores provenientes de **8 países**, entre los que se encuentran Australia, Brasil, Canadá, Estados Unidos y Perú.

## COMITÉ EJECUTIVO

### PRESIDENTE

#### PATRICIO CHACANA

Vicepresidente de Operaciones,  
División Los Bronces,  
Anglo American, Chile



### COORGANIZADOR

#### NEVILLE PLINT

Director, Sustainable Minerals  
Institute, Universidad de  
Queensland, Australia



### COORGANIZADOR

#### GUSTAVO LAGOS

Profesor Titular, Departamento de  
Ingeniería de Minería, Pontificia  
Universidad Católica de Chile



### DIRECTOR EJECUTIVO

#### CARLOS BARAHONA

Gerente General,  
Gecamin, Chile



Inscríbete en [gecamin.com/minexcellence](http://gecamin.com/minexcellence)

## ORGANIZA



PONTIFICIA  
UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DE CHILE

**GECAMIN**

## PATROCINA



CONSEJO  
MINERO



SONAMI



Codelco



Codelco



IBRAM



AGAMAC



ASOCIACIÓN  
DE INGENIEROS  
ANTOFAGASTA



EXPONOR  
CHILE 2019



RED  
INGENIEROS  
DE CHILE

Build on us



SOLETANCHE BACHY

www.soletanchebachy.cl

**La oferta  
geotécnica  
más completa  
en beneficio  
de sus proyectos**

- Sondajes de exploración
- Ensayos geotécnicos in situ
- Hidrofracturamiento de roca
- Paredes moldeadas de impermeabilización
- Cortinas de inyecciones
- Pantallas drenantes profundas

- Mejoramiento de suelos
- Fundaciones profundas
- Excavaciones llave en mano
- Entibación y estabilización de taludes
- Túneles y excavaciones subterráneas
- Asesoría e ingeniería geotécnica



Una Pasión por las soluciones.



TLT-Turbo

Los diversos desafíos a ser resueltos en el transporte de medios gaseosos, en todo momento requieren una solución segura, confiable y económica.

Los principales campos de aplicación para nuestros ventiladores industriales se centran en la industria del acero, plantas metalúrgicas, centrales eléctricas, en la industria del cemento, en los procesos petroquímicos, en la ingeniería mecánica, de incineración de residuos, en la tecnología de secado y de extracción de polvo, así como también en la tecnología de evaporación.

Ventiladores para Aplicaciones Industriales.

“ Para todas las tareas  
para todas las necesidades.

a company of FERRENCIA

CONSULTAS? Contáctenos! [tlt@tlt-turbo.com](mailto:tlt@tlt-turbo.com) . [www.tlt-turbo.com](http://www.tlt-turbo.com)  
Oficina: TLT-Turbo South America SpA . (+) 56 2 2840 3883 . [c.smol@cl.tlt-turbo.com](mailto:c.smol@cl.tlt-turbo.com) Agente: Ingevent S.A. (+) 56 2 3223 3510 . [clientes@ingevent.cl](mailto:clientes@ingevent.cl)

# PERFORACIÓN Y SONDAJES: CON AIRES DE CAMBIO

**Pese a que gran parte de la inversión en la industria va hacia proyectos brownfield, se pronostican vientos de cambio para la actividad minera, específicamente para los proveedores que son esenciales en los proyectos greenfields, como es el caso de empresas especialistas en perforación y sondajes.** *Por Paula Chapple*

Chile históricamente ha figurado en los rankings de exploración de minerales. De acuerdo a un estudio elaborado por S&P Global Market Intelligence, el país figura en el cuarto lugar a nivel mundial para la actividad exploratoria de no ferrosos, con el 8% de la inversión global realizada en 2017; año en que las compañías que realizaron exploración en Chile invirtieron US\$ 603 millones, US\$ 160 millones más que el periodo anterior.

De ese monto total, gran parte fue hacia proyectos brownfield, no obstante, " en la Región del Maule, Freeport tiene

47.200 hectáreas y BHP 34.800, lo que da indicios de querer descubrir potenciales proyectos greenfield, que son los que aportan a mantener la actividad en el largo plazo", indica Cristián Sánchez, académico de la Escuela de Minería y Recursos Naturales de la Universidad Central.

Este panorama permite pronosticar vientos de cambio para la actividad minera, específicamente para las empresas proveedoras que son esenciales en los proyectos greenfields, como es el caso de compañías especialistas en perforación y sondaje.







Los cambios en materia de perforación y sondaje van en dirección a la incorporación de nuevas tecnologías en los equipos.

En este sentido, si bien no se descarta el potencial geológico que tiene nuestro país en materia de recursos minerales, la estabilidad económica mundial juega un papel fundamental, considerando la gran cantidad de empresa tipo mayor en Chile.

“No obstante, hoy las juniors están llegando a Chile nuevamente y las empresas mineras están planificando proyectos de expansión, lo cual vislumbra un escenario optimista para esta industria. La recuperación ha sido lenta, ya que aún la economía local y global no entrega garantías al respecto”, comenta Francisco Rivas, geólogo y académico de Ingeniería Civil de Minas de la Universidad de Talca.

En el caso de la perforación para producción, lo que se ha visto en los últimos años, después del periodo de precios bajos del cobre, es la incorporación de nuevas tecnologías. Poco a poco las empresas mineras están

comprando equipos de mayor autonomía, y haciendo un upgrade a sus flotas para mejorar la producción. Los desafíos son grandes en términos de bajas leyes, mayor profundidad, restricción en el uso del agua y energía por el alto costo de estos insumos, entre otros.

#### **AUTOMATIZACIÓN Y DATOS**

El énfasis de la innovación y nuevos desarrollos se ha trasladado al campo de la automatización y operación remota de los procesos, en especial de las perforaciones.

Ejemplo de ello es la automatización y operación remota de procesos como la perforación de pozos de tronadura en un rajo o de paneles de explotación en minería subterránea, “que pretenden mejorar los índices de continuidad operacional, lograr mayor precisión y eficiencia en el uso del tiempo y de insumos críticos como son los aceros

En el caso de la perforación para producción, las empresas mineras están adquiriendo equipos que posean mayor autonomía.



Foto: U. Central

❖ **Cristián Sánchez**, académico de la Escuela de Minería y Recursos Naturales de la Universidad Central.



Foto: U. de Talca

❖ **Francisco Rivas**, geólogo y académico de Ingeniería Civil de Minas de la Universidad de Talca.

❖ **Una oportunidad para los tiempos actuales es que las empresas de sondajes ofrezcan servicios integrales.**

de perforación o el agua, así como también disminuir al mínimo el riesgo de accidente en operadores”, detalla Francisco Rivas.

Codelco ha sido pionera en la remotización y automatización, logrando controlar y operar con una distancia sobre los 1.500 kilómetros las principales operaciones de la División Ministro Hales. “En el caso de la perforación, los pozos de precorte y de borde en los bancos de minas a rajo abierto, actualmente ya se están perforando de manera remota, para garantizar la seguridad en todo momento del operador”, comenta Cristián Sánchez. Hoy Los Bronces también está incorporando equipos autónomos para perforar bancos en la mina.

En exploraciones, los desarrollos han ido avanzando, incorporando tecnología a la toma de datos, más que al proceso mismo de perforación. “Recopilar la mayor cantidad de información de los sondajes, en el menor tiempo posible en los pozos de exploración, es un objetivo que se han planteado las empresas”, precisa el académico de la Universidad de Talca.

Análisis mineralógicos y químicos en línea y automatizados se están utilizando en algunos proyectos, así como también mediciones de densidad, gravimetría, ensayos de carga puntual, entre otros parámetros geotécnicos, “ahorrarían tiempo y errores en la interpretación y traspaso de información

hacia las bases de datos”, agrega Francisco Rivas.

### EL FOCO EN OTROS MINERALES

Además de la minería metálica, la industria ha puesto su foco en buscar y cuantificar recursos estratégicos como son el litio, cobalto, tierras raras, agua y energía geotérmica. Al respecto, el académico de la Universidad Central comenta que “es interesante revisar en el Catastro de Concesiones Mineras del Sernageomin la gran cantidad de concesiones de geotermia constituidas a lo largo de la Cordillera de los Andes, cercanas a centros volcánicos. Esto permite entrever que las empresas requerirán de perforaciones para evaluar el potencial de estos sectores”.

Otros elementos que tiene gran demanda en el mundo y que en el último tiempo está captando interés en Chile es el cobalto, necesario para la fabricación de baterías y las tierras raras, utilizadas en artículos electrónicos. “Si bien, en volumen nunca superarán al cobre, representan elementos estratégicos del cual podemos ser un actor relevante al menos en Sudamérica”, detalla Francisco Rivas.

Junto con la exploración de nuevos minerales, “las empresas proveedoras han tenido que extender sus servicios a otras áreas industriales, como son el desarrollo de proyectos de energías renovables no convencionales, el área metalmecánica, vial, y también el área de la construcción, de manera de poder mantenerse activas”, señala Cristián Sánchez.

Una oportunidad para los tiempos actuales es que las empresas de sondajes ofrezcan servicios integrales. Más allá de la obtención de un detrito o testigo, las compañías mineras, empresas juniors o consultoras, buscan datos y, para eso, los esfuerzos deben apuntar a paquetes de exploración completos, desde la obtención de la muestra, hasta la toma de datos en terreno, entregados de manera digital, en el menor tiempo posible y de manera confiable.



## 100% MANOS LIBRES LF™ 160 EQUIPO DE EXPLORACIÓN DE SUPERFICIE

### PRESENTAMOS EL NUEVO Y PODEROSO EQUIPO LF™ 160

Boart Longyear ha combinado lo mejor de su tecnología ya probada en sus equipos de exploración de superficie, dando como resultado el nuevo poderoso modelo LF™ 160.

La combinación de la LF160 con el cargador de barras FREEDOM™, es perfecta para clientes que poseen contratos de exploración de superficie exigentes con altos estándares de seguridad sin afectar la productividad del equipo.

- Solución de manipulación de barras 100% manos libres (en conjunto con el cargador FREEDOM)
- Óptima seguridad sin afectar la productividad
- Diseñado para cumplir las rigurosas normas CE
- Capacidad máxima de perforación 1.800 metros en NQ™

Descargue la ficha de datos técnicos en  
[www.boartlongyear.com/LF160](http://www.boartlongyear.com/LF160)

Tel: +56 22 5953300

Avenida Los Libertadores 16500. Sitio 1 A 2.  
Colina. Santiago

 **BOART LONGYEAR™**



# DIVISIÓN EL TENIENTE DE CODELCO: HACIA UNA CULTURA DE LA PROTECCIÓN LABORAL

En visita a la división El Teniente de Codelco, Revista Nueva Minería y Energía conoció las políticas de seguridad y salud ocupacional que está aplicando la operación minera, además de abordar los desafíos que la división tiene en ambas materias. *Por Daniela Tapia, desde Rancagua*

Fue en enero de 2016 cuando se produjo el más reciente accidente fatal que remeció a la división El Teniente de Codelco. El trabajador fallecido era Eustaquio Moreno Navarro, de 53 años, padre de dos hijos y trabajador de la empresa Geovita, quien se encontraba realizando labores al interior de la mina subterránea de la División El Teniente.

Desde la compañía lamentaron el suceso y volvieron a poner el foco de atención en reforzar las condiciones

de seguridad para que los trabajadores puedan desempeñar sus labores al interior del yacimiento. Trabajo que está siendo llevado a cabo por la Gerencia de Seguridad y Salud Ocupacional de la División El Teniente de Codelco, anteriormente denominada HSEC debido a la fusión con Medioambiente.

Esta unidad, encargada de administrar la ley de accidentes y enfermedades profesionales N°16.744, tiene por objeto dedicarse a la protección, tanto del personal propio como

externo que ejerce funciones en la operación minera, y que depende de la gerencia corporativa en materias de salud y seguridad profesional de Codelco.

Pero si hay un factor que preocupa a esta unidad es resguardar la salud de los trabajadores, por lo que reconocen cuatro riesgos en esta área. El primero es la sílice que provoca la enfermedad conocida como silicosis, luego está el ruido, también el arsénico proveniente de la fundición Caletones de El Teniente y por último, las enfermedades relacionadas con mecanismos kinéticos (lesiones laborales osteomusculares).

“Más que políticas propias lo que estamos haciendo es materializar de manera efectiva los protocolos del Ministerio de Salud. Además, formamos parte de las mesas tripartitas regionales y nacionales que abordan la enfermedad de la silicosis”, comenta Jorge Camhi, gerente de Seguridad y Salud Ocupacional de la división El Teniente. Dentro de los riesgos que más amenazan la salud de los trabajadores destaca el arsénico, que no cuenta con un protocolo por parte del Ministerio de Salud. Pero en El Teniente elaboraron un estándar de seguimiento a esta enfermedad dado que su efecto es inmediato en los trabajadores, por lo que realizan controles periódicos. También tienen su propia mutual.

Al respecto, el ejecutivo cuenta que en el año 2011 tuvieron que detener la fundición Caletones, ya que tenían reclamos de personas cuyos exámenes resultaron alterados. En ese entonces, plantea el profesional, la velocidad de reacción de la empresa ante esta situación no era la adecuada.

“Ahora la situación es distinta. La gente que tiene casos alterados de arsénico sale de la operación y se procede a realizar un análisis causal para determinar el estado y las consecuencias de la enfermedad. También le hacemos un seguimiento a las personas que ya no trabajan en la operación y a quienes se les ha detectado arsénico en la sangre”, señala el gerente de Seguridad y Salud Ocupacional de la división El Teniente.

## DEUDA CON LA SALUD OCUPACIONAL

En la Gerencia de Seguridad y Salud Ocupacional de El Teniente se definen como la autoridad fiscalizadora de la división, ya que se preocupan de los controles efectivos de las operaciones.

“No escatimamos gastos en materia de seguridad y salud y realizamos mediciones de higiene industrial, ya que no nos conviene detener las operaciones de un chancador que está emitiendo mucho polvo, por ejemplo”, señala Jorge Camhi.

A esto se suma que son fiscalizados por el Sernageomin, la Dirección del Trabajo, el Ministerio de Salud y la Superintendencia de Seguridad Social (Suseso). De hecho, asevera el propio ejecutivo, Sernageomin los fiscaliza cada 15 días.

En relación a la seguridad sostienen que han avanzado en cuanto a normas e inspecciones, pero aún queda camino por recorrer. Una de las medidas que en esta materia destacan en la empresa son las “tarjetas de alarma” (tarjetas verdes) que portan los trabajadores y que tienen como propósito detener la operación si ésta no cumple con las condiciones mínimas de seguridad.

Pero en la división tienen un reto ambicioso: eliminar esta gerencia en los próximos años, ya que aspiran a crear una cultura de la seguridad en la que cada trabajador incorpore este elemento como norma de vida.

“Si bien llevamos 3 años sin accidentes fatales, nuestra meta es erradicarlos y posicionar a la salud ocupacional al mismo nivel que la seguridad. Reconocemos que en este primer punto tenemos una deuda, por lo que debemos englobar ambas áreas en un solo concepto que sea más amplio y significativo: protección laboral. Ahí debemos poner todo nuestro esfuerzo y nuestras capacidades”, concluye el máximo representante de la unidad de Seguridad y Salud Ocupacional de la división El Teniente de la cuprífera estatal.



Foto: El Teniente

👤 **Jorge Camhi,**  
gerente de Seguridad y Salud  
Ocupacional de la división El Teniente.

👤 **“Nuestra meta es posicionar a la salud ocupacional al mismo nivel que la seguridad. Tenemos una deuda con este primer punto”, dice Jorge Camhi, gerente de Seguridad y Salud Ocupacional de la división El Teniente.**



# SISTEMA DE IMPULSIÓN DE AGUA DE MAR ADAPTADO A UN SUMINISTRO ERNC

En los próximos años el proceso de bombeo de agua de mar se posicionará como el segundo proceso en volumen de energía eléctrica requerida por la industria minera. En este contexto, la **viabilidad técnica-económica de modificar los criterios de diseño de los sistemas de bombeo de agua de mar resulta primordial.** *Por Jaime Muñoz Castro\**

En Chile, la penetración de las Energías Renovables No Convencionales (ERNC), principalmente generación fotovoltaica, pasó de ser una tímida iniciativa a una realidad concreta, logrando impactar a todos los actores del mercado eléctrico en distinta medida.

El cambio tecnológico en las ERNC ha provocado efectos tanto en el precio de la energía como en la necesidad de disponer de un Sistema Eléctrico Nacional (SEN) más flexible, con soluciones que pueden ser aplicadas en las redes de transmisión nacional, transmisión adicional y subtransmisión, como también en generadores y clientes libres-regulados.

Resulta atractivo desde el punto de vista técnico-económico, analizar opciones de flexibilización de la demanda y acoplarla a los períodos de generación de ERNC de bajo costo

(30 USD/MWh), en particular la energía solar, optando a precios de contrato de suministro de energía más económicos en comparación a contratos de suministro tradicional de 24 horas (55 USD/MWh).

Es claro que en los próximos años dentro de la industria minera, el proceso de bombeo de agua de mar se posicionará como el segundo proceso en volumen de energía eléctrica requerida; lo anterior tanto por la explotación de mineral sulfurado intensivo en el uso de agua para el proceso, restricciones en la explotación del recurso hídrico en cuencas naturales, como por limitaciones medioambientales y sociales.

La viabilidad técnica-económica de modificar los criterios de diseño de los sistemas de bombeo de agua de mar, pasa por aceptar una operación sólo en horas de sol en vez de 24

horas, adaptándose a la disponibilidad de generación ERNC, y cumpliendo con un volumen de agua diario requerido por el proceso. Esta flexibilidad se obtendría mediante una sobre inversión en algunas partidas de un proyecto de bombeo, y permitiendo un costo de operación menor comparado con un sistema de bombeo diseñado para operar 24 horas.

El desafío es acoplar los grandes consumos de los sistemas de bombeo con los horarios de generación solar, asociada a una baja emisión de GEI, además de generar una disminución de los costos totales sistémicos "generación + consumo" por medio de contratos de energía generador-minera (PPA) rentables, considerando:

- Menor OPEX de operación en horario solar, cubre el sobre monto requerido en CAPEX para flexibilizar el sistema de bombeo.
- Esquema Horas de Sol 8x7, no se debe pagar por potencia en horario de punta, dado que el bombeo está presente hasta las 18:00 horas.
- Generación fotovoltaica correlaciona su inyección con el retiro de energía para el sistema de bombeo.
- No todas las componentes del proyecto deben sobredimensionarse. Principalmente son las piscinas de envío y recepción, estación de bombeo y diámetro del ducto. Otras obras de construcción son comunes a los dos proyectos en su tamaño y gastos. En el caso analizado se tiene una sobre inversión del 60% en las componentes variables, lo que corresponde a un 10% del proyecto de bombeo total, en el mejor de los casos, considerando que el ducto tiene que ser enterrado entre 2 a 3 metros. Un 25% de sobre costo podría darse en trazados donde el ducto va sobre piso levemente recubierto, como es el caso de los trazados en el desierto.

La propuesta es rupturista para Chile, basado en la flexibilización de la demanda en la etapa de diseño, desarrollando un análisis técnico-económico con foco en la generación de electricidad para el uso final, y no en



Foto: Antofagasta Minerals

⚡ "Si se considera las necesidades del total de agua requerida en Chile al 2030, con el sistema de bombeo del tipo comentado, se requerirán de 4000 GWh anuales adicionales, equivalente a 2.000 - 2.500 MW fotovoltaicos", indica Jaime Muñoz.

la minimización de costos en la producción de energía eléctrica como un proceso aislado.

Si se considera las necesidades del total de agua requerida en Chile al 2030, con el sistema de bombeo del tipo comentado, se requerirán de 4000 GWh anuales adicionales, equivalente a 2.000-2.500 MW fotovoltaicos, que se pueden viabilizar vía contratos de energía para abastecer sistemas de bombeo, equivalente al 5% de la energía eléctrica total demandada en Chile, impactando positivamente en disminuir la necesidad de inversiones para paliar el efecto de intermitencia de las fuentes ERNC, tales como generadores de partida rápida en base a combustibles fósiles y almacenamiento. Estas últimas son consideradas como solución al día de hoy, sin embargo las tecnologías de almacenamiento aún no serían rentables para el sistema eléctrico chileno. Mientras que las centrales de arranque rápido tienen altos costos de operación y son fuentes de emisión de GEI.

\* Artículo preparado especialmente para Revista Nueva Minería y Energía por Jaime Muñoz, ingeniero Civil Electricista de la Universidad de Chile, y magíster en Economía Energética de la Universidad Técnica Federico Santa María (UTFSM).

⚡ "El desafío es acoplar los grandes consumos de los sistemas de bombeo con los horarios de generación solar, asociada a una baja emisión de GEI".

# IN MEMORIAM: RECORDANDO A LOS PROFESIONALES QUE PARTIERON

Varios han sido los hombres y mujeres que han dejado huella en el desarrollo de este complejo, pero a la vez, desafiante sector, como lo es la minería. Algunos de ellos ya dejaron este mundo en el transcurso de este año, por lo que en Revista Nueva Minería y Energía recordamos su participación y los aportes que han hecho en esta industria clave para el país.

Es el caso del ingeniero mecánico de la Universidad de Pensilvania, en Estados Unidos, y piloto civil, Sergio Elgueta Zunino, quien falleció a los 84 años. El profesional se destacó por tener un rol fundamental en el sector minero como pionero en la puesta en marcha de camiones autónomos (sin operador) en la gran minería. En sus últimos años se dedicó al diseño de un camión minero de alto tonelaje y gran velocidad, el que bautizó como "VLT" (Very Large Truck).

Reconocido por ser una voz autorizada en el mundo de las máquinas mineras en Chile, también fue presidente del Club Aéreo de Santiago e instructor en acrobacia aérea, obteniendo varios galardones.

También conmemoramos el nombre de Bruno Luchsinger Villiger más conocido como Don Bruno o el Tío Bruno. Este destacado ingeniero de ejecución mecánica, oriundo de Temuco y que falleció a los 81 años, se inició en 1961 como jefe de servicio a terreno en la empresa DICSA (Distribuidora Cummins Diesel S.A.C.I.).

En ese entonces, según cuentan quienes lo conocieron, recibió una camioneta doble cabina de marca International, una caja de herramientas y un overol. Debía viajar hasta Arica, pasando por cada faena o lugar donde hubiese un motor Cummins funcionando. Luego de desempeñar este rol, continuó como jefe de ventas en DICSA hasta finalmente llegar a la Gerencia General de la compañía, que dejó el año 1989. Posteriormente se dedicó de lleno a su empresa Diperk Chile junto a su inseparable colega y amigo, Reginald Spikin.

Finalmente, recordamos a José Cuadrado Hernández o "Don Pepe" quien falleció a mediados de este año. Ferviente hincha del Real Madrid y la filatelia, el profesional nacido en España se radicó en Chile por más de 30 años, desarrollando lo que él más amaba todos los días a contar de las 7 de la mañana: trabajar con sus palas y perforadoras Bucyrus en la gran minería mundial. Hecho que le valió una posición de renombre y respeto, tanto a nivel nacional como internacional.

Será recordado por sus pares y sus seres queridos por ser un hombre de principios y valores, de carácter fuerte y decidido, siempre dispuesto a ayudar, enseñar y respaldar a su equipo.



Sergio Elgueta Zunino



Bruno Luchsinger Villiger



José Cuadrado Hernández



Agradecemos a nuestros clientes por el exitoso trabajo en equipo.

**Esta es la forma en que hacemos la gran diferencia, el método Metso.**

Estamos celebrando 150 años de presencia a nivel global y como compañía queremos agradecer a todos nuestros clientes por la confianza depositada en Metso, lo que nos ha alentado a desarrollar soluciones pioneras.

Nuestro compromiso es seguir innovando para entregar equipos y servicios más eficientes y así superar todas las desafiantes metas que nos presenta la industria minera del futuro. Mayor productividad, disponibilidad y seguridad, seguirán siendo aspectos fundamentales de nuestra estrategia, así como también la digitalización -que en un mundo como el actual con procesos cada vez más complejos- se transforma en una variable crucial para la prosperidad de la minería.

Más información en [metso.com/es](https://metso.com/es)

 **metso**  
Expect results



## EPIROC ADQUIERE FORDIA GROUP, FABRICANTE DE HERRAMIENTAS DE PERFORACIÓN

Epiroc Group anunció la adquisición de la fabricante canadiense de herramientas de perforación Fordia Group, cuya sede está en Montreal y desarrolla ventas en más de 70 países.

La compañía ofrece brocas de diamante, herramientas para fondo de pozo, barras y cubiertas de perforación, así como sistemas de tratamiento de agua y bombas demandados por mineras y contratistas.

Se espera que esta adquisición se complete en el primer trimestre de 2019, por lo que la compañía pasará a formar parte de la división de herramientas de perforación de roca de Epiroc.



## TERMINAL MARÍTIMO PUERTO CALDERA ALCANZA 12 MIL TONELADAS TRANSFERIDAS

A tres meses del inicio de sus operaciones como puerto multipropósito, Terminal Marítimo Puerto Caldera (TMPC) logró un total de 12.000 toneladas de carga transferidas, principalmente enfocada



en contenedores de cobre con destino a Asia. En esta nueva etapa, la empresa proyecta triplicar su capacidad de transferencia, pasando de mover 50 mil toneladas a 150 mil durante el 2018, mientras que para el 2019 espera alcanzar las 500 mil toneladas.

“Lo anterior es posible gracias al acuerdo firmado con la naviera alemana Hapag-Lloyd, líder a nivel mundial, lo que nos permite dar cobertura permanente a los requerimientos de toda la industria exportadora de la Región de Atacama”, señala la propia compañía.

## SONAMI DESTACA RELEVANCIA DE EXPONOR 2019



Con la confirmación de diversas compañías como Antofagasta Minerals, Codelco, Minera Escondida - Spence - BHP, Albemarle, SQM, Teck - Quebrada Blanca y El Abra Freeport,

el presidente de la Sociedad Nacional de Minería, (Sonami), Diego Hernández, destacó la relevancia que tendrá Exponor 2019, el evento internacional minero más importante que se realizará el próximo año.

“Se trata de la oportunidad que tiene el mundo minero para intercambiar experiencias y necesidades entre los actores que componen la industria minera. Sus exitosas versiones han permitido a esta exhibición internacional consolidarse como un verdadero espacio de intercambio entre las compañías mineras y las empresas proveedoras”, señaló el líder del gremio minero. El máximo representante de la entidad finalmente hizo un llamado a los actores que participan en la industria minera nacional e internacional a no quedar fuera de Exponor 2019.

## FLSMIDTH LANZA CHASIS DE TROMEL

FLSmidth, empresa especializada en la fabricación de equipamiento para plantas cementeras y mineras, lanzó un chasis de tromel rediseñado, además de un paquete asociado de mallas de clasificación.

Desde la compañía señalan que los nuevos diseños de tromel han sido desarrollados, utilizando la ingeniería de cálculo de Análisis de Elemento Finito (FEA, por sus siglas en inglés Finite Element Analysis), con el fin de garantizar su solidez estructural y permitir la optimización de su vida útil.

“Además, las nuevas mallas de clasificación cuentan con un diseño customizado que les permite pesar menos de 25kg por pieza, brindando un manejo más seguro y una instalación más rápida”, afirman en FLSmidth.



# Bel Ray Chile y su apuesta por un servicio integral

*Con más de 30 años en el mercado, la empresa que representa y distribuye en Chile lubricantes de alta tecnología fabricados por Bel-Ray Company Inc., cuenta con un equipo especializado de ingenieros que buscan entregar un servicio técnico integral a la industria minera y otros sectores.*

En tiempos en que la eficiencia de los procesos y la mayor productividad son los objetivos primordiales de la gran minería, las compañías proveedoras han debido adaptarse a este reto, ofreciendo productos de mayor calidad y eficacia. Eso bien lo saben desde Bel Ray Chile, compañía que ha sabido adaptarse a las nuevas demandas del rubro.

Así lo explica Eugenio Audisio, gerente Área Comercial de la compañía, al señalar que la empresa se ha caracterizado

por entregar un servicio de calidad, sea cual sea el escenario del mercado. "En medio del último contexto de crisis que vivió el sector, así como en el escenario actual, el cual ha tenido un mayor repunte, Bel Ray siempre ha ofrecido un servicio de calidad en las condiciones de trabajo más exigentes. Esa es la estrategia comercial de la empresa", destaca.

El ejecutivo detalla que a solo días de culminar el 2018, el presente año lo definen como "estable" para la marca, consolidando los contratos realizados en 2017, "rentabilizando esas inversiones, y asentando lo que se desarrolló en aquel periodo" en el ámbito de la lubricación, tales como sistemas de filtración, equipos y accesorios y soluciones de sistemas centralizados.

Respecto a las proyecciones para el corto plazo, Eugenio Audisio precisa que se ven bastantes nuevas oportunidades. "A medida que ha ido transcurriendo el tiempo, hemos tratado de dar una solución completa a los clientes, gracias a las adquisiciones de la empresa madre



Foto: Ivan Rodriguez

Eugenio Audisio, gerente de área de Bel Ray Chile.

que representamos, y a una asociación con Lubrax de Petrobras. Por eso tenemos bastantes oportunidades de seguir creciendo en el área de la lubricación".

De esta manera, el objetivo de Bel Ray Chile, junto a la empresa Ventas Técnicas (Ventec) -con la cual se complementa para distribuir otras marcas especializadas en productos y servicios para el área de la lubricación-, es mantener un alto estándar de calidad en sus equipos, profesionales e instalaciones.

Tal como lo plantea Eugenio Audisio, "nuestra experticia va por los lubricantes de alta tecnología y los servicios de lubricación, los cuales son muy reconocidos en el mercado y marca pautas dentro de la competencia".



## ACCIONA FUE ELEGIDA COMO LA COMPAÑÍA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA MÁS “VERDE” DEL MUNDO

La empresa Acciona fue elegida como la compañía de generación eléctrica más “verde” del mundo, lugar que viene ocupando desde el año 2015, según el ranking “New Energy Top 100 Green Utilities” elaborado anualmente por Energy Intelligence, consultora independiente especializada en los mercados energéticos.

El ranking, que acaba de ser publicado en su séptima edición, selecciona cien de las mayores compañías de producción de electricidad en el mundo y las clasifica en función de sus emisiones de CO2 y su capacidad instalada en tecnologías renovables (hidroeléctrica excluida), para determinar su grado de implicancia en la transición hacia un sistema eléctrico bajo en carbono.



## DOOSAN BOBCAT CHILE DA A CONOCER SU OFERTA EN ADITAMENTOS



Doosan Bobcat Chile dio a conocer su oferta en aditamentos para múltiples aplicaciones, tales como obras de construcción, agro, paisajismo, minería, usos industriales,

instalaciones de postes y cercos, tendidos de tuberías de riego y cableado, entre muchas otras.

El gerente comercial de Doosan Bobcat Chile, Carlos Concha, comentó que entre los aditamentos más utilizados hoy en día se encuentran martillos hidráulicos, brazos excavadores, zanjadoras, ahoyadores, barredoras, fresadoras de asfalto y horquillas de diferentes tipos para manipulación de cargas de distintas formas, peso y volumen. “Como *company store*, tenemos el conocimiento necesario para guiar a nuestros clientes en la correcta elección de un aditamento. Todo depende de la labor que se deba realizar y del equipo con el que se cuente”, agrega Alejandro Miranda, gerente general de la compañía en Chile.

## EMPRESA ESMAX VISITA DIVISIÓN SALVADOR DE CODELCO

En el marco del “día del liderazgo activo”, la primera línea gerencial de la empresa Esmax realizó una visita a la División Salvador de Codelco, con el fin de estrechar lazos con los directivos y el personal del yacimiento minero.

En opinión de José Saavedra, gerente de Plantas de Esmax, este tipo de reuniones son positivas para la mejora de cada proceso, desde el despacho de los productos, hasta los procesos de calidad y seguridad, la distribución interna, los controles y entrega a cada cliente final.

“Codelco puede ver el involucramiento de la gerencia hasta el último detalle de la operación, confiando en que Esmax realiza su trabajo con profesionalismo”, agregó Jimmy Arias, jefe de Depositarios y Aviación de Esmax.



## HATCH RECIBE PREMIO COMO UNA DE LAS “MEJORES EMPRESAS CHILENAS 2018”

La empresa de ingeniería Hatch, de origen canadiense, fue reconocida dentro de las “mejores empresas chilenas 2018”, premio entregado por Deloitte, Banco Santander y la Universidad Adolfo Ibáñez. Este año, fueron convocadas más de 100 compañías nacionales, de las cuales 33 fueron reconocidas por demostrar tener las mejores prácticas del mercado en el mundo de los negocios.

“Nos sentimos orgullosos de haber alcanzado este importante hito que representa un reconocimiento al largo camino recorrido por Hatch en su búsqueda constante por implementar mejores prácticas de negocio”, dijo Nabil Habib, Managing Director para las operaciones de Hatch en Sudamérica.

Las empresas ganadoras fueron reconocidas con un sello distintivo de alcance mundial, que les permite tener una presentación destacada frente a sus colaboradores, proveedores, bancos y otros stakeholders.



## RELIPER DESTACA POR SU DESEMPEÑO FINANCIERO EN CERTAMEN

Este año, luego de un exhaustivo proceso de evaluación, la empresa Reliper, distribuidora de componentes industriales, mineros y de transporte, obtuvo el galardón como una de las "mejores empresas chilenas 2018", gracias a su desempeño financiero y compromiso, de acuerdo al ranking elaborado por Deloitte, junto a Banco Santander y la Universidad Adolfo Ibáñez.



"Desde nuestros inicios hemos tenido un crecimiento que ha sido sostenido en el tiempo. Esto nos ha permitido profesionalizarnos, ampliar nuestra oferta de productos y servicios, y ser cada día mejores como empresa, pero nunca perdiendo la esencia del negocio", comentó Iván Araya, fundador de la empresa Reliper, añadiendo que en el futuro esperan consolidar su negocio en Perú y apostar por nuevos países de la región en los próximos cinco años.

## LANZAN LA RED DE INGENIERAS DE MINAS RIM CHILE



Con una convocatoria de más de 200 asistentes, el pasado 17 de noviembre se realizó la ceremonia de lanzamiento y primer encuentro "Meet & Greet" de la Red de Ingenieras de Minas de Chile (RIM Chile), fundación sin fines de lucro que alberga y apoya a las profesionales ingenieras de minas de todo el país.

La presidenta de la entidad, Milka Casanegra, sostuvo que entre los principales objetivos de RIM están el constituirse como una red multigeneracional conformada por mujeres ingenieras de minas de todo el país. Además de ser una entidad que ayude a transmitir la experiencia en la industria minera a las nuevas generaciones y promover el cuidado del medio ambiente, la seguridad y la innovación entre sus asociadas.

## KOMATSU GRADÚA A LA SEGUNDA GENERACIÓN DE ALUMNOS DE SU PROGRAMA DE FORMACIÓN

El Centro de Formación de la empresa Komatsu, CFK, graduó a la segunda generación de alumnos, 11 de su programa de técnicos mantenedores y 18 de su plan de especialistas.

La compañía invierte un millón de dólares por año en la implementación de este programa, entregando beneficios tales como hospedaje, alimentación, transporte, vestuario, formación y contrato de trabajo y todos aquellos brindados a los colaboradores de la empresa. El subsecretario de Minería, Pablo Terrazas, quien estuvo presente en la ceremonia, destacó que "la mejor forma de abordar los desafíos país como la capacitación, es a través de alianzas público-privadas para ir desarrollando más oportunidades y crecimiento. En ese sentido, lo que está haciendo Komatsu va justamente en esa línea y hace un aporte importante".

## NOMBRAMIENTOS



### BHP

Santiago Montt asumirá como vicepresidente de Asuntos Corporativos de BHP Minerals Americas el próximo 7 de enero, en reemplazo de María Olivia Recart, quien deja BHP para asumir el cargo de Rectora de la Univer-

sidad Santo Tomás. Actualmente, Santiago se desempeña como vicepresidente de Asuntos Legales, Regulatorios y Controversias de BHP, con sede en Australia.

El ejecutivo es abogado de la Universidad de Chile, Máster y Doctor en Leyes de la Universidad de Yale y Máster en Política Pública de la Universidad de Princeton.



### EPIROC

Rodrigo Izzo asumirá como nuevo gerente de Negocios de ADS de Epiroc, en reemplazo de Fernando Depix, quien después de 27 años como empleado de la compañía, se acogerá a retiro a partir de marzo de 2019.

El profesional es ingeniero Civil en Mecánica de la Universidad de Santiago de Chile y cuenta con una vasta experiencia en compañías como Drillco Tolls S.A., Lanz y Cia. Ltda. y S.K. Comercial.



### EPIROC

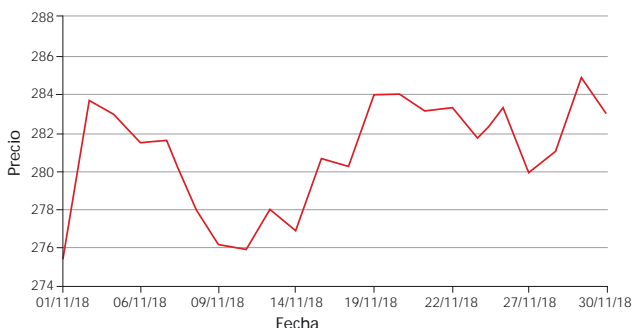
Ingeniero Civil de Minas de la Universidad de Santiago de Chile, y con 20 años de experiencia en empresas de servicios para la minería, Sergio Carrasco asumió como Key Account Manager de Epiroc en Calama.

Junto con atender a los clientes de la zona, supervisará la administración de la mencionada sucursal de la Región de Antofagasta.

El profesional se incorporó a Epiroc en julio de este año como jefe de Contratos de MRS.

## COBRE

EVOLUCIÓN DIARIA PRECIO NOMINAL COBRE / NOVIEMBRE 2018



**↑ 284,95 ¢/lb**  
MAYOR PRECIO DEL MES  
*29 de noviembre*

**280,91 ¢/lb**  
PROMEDIO MENSUAL  
*noviembre 2018*

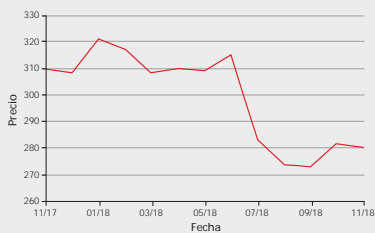
**↓ 275,94 ¢/lb**  
MENOR PRECIO DEL MES  
*12 de noviembre*

**297,41 ¢/lb**  
PROMEDIO ANUAL  
*\* al 30 de noviembre*

VARIACIÓN DEL PRECIO DEL COBRE / NOVIEMBRE 2018

<b>275,33 ¢/lb</b> PRECIO 1 NOVIEMBRE	<b>282,95 ¢/lb</b> PRECIO 30 NOVIEMBRE	<b>7,62 ¢</b> DIFERENCIA	<b>2,76 %</b> VARIACIÓN
--	---	-----------------------------	----------------------------

EVOLUCIÓN MENSUAL PRECIO NOMINAL COBRE / 2017 - 2018



PRECIOS MÁXIMOS Y MÍNIMOS DEL AÑO

**329,420 ¢/lb**  
PRECIO MÁXIMO  
*(8 de junio)*

**264,127 ¢/lb**  
PRECIO MÍNIMO  
*(4 de septiembre)*

PRECIO CONTADO Y FUTURO DEL COBRE

<b>6.215,89 US\$/TM</b> PROMEDIO CONTADO	<b>6.206,93 US\$/TM</b> PROMEDIO 3 MESES	<b>6.211,74 US\$/TM</b> PROMEDIO 15 MESES
---	---	--

VARIACIÓN DE INVENTARIOS / OCTUBRE 2018

<b>199.125 TM</b> INVENTARIOS 1 OCT	<b>137.625 TM</b> INVENTARIOS 31 OCT	<b>-61.500 TM</b> DIFERENCIA	<b>-30,8 %</b> VARIACIÓN
--	---	---------------------------------	-----------------------------

## ORO



**1.235,05 US\$/ozt**  
MAYOR PRECIO DEL MES

**1.197,55 US\$/ozt**  
MENOR PRECIO DEL MES

**1.221,14 US\$/ozt**  
PROMEDIO MENSUAL NOVIEMBRE

**1.270,29 US\$/ozt**  
PROMEDIO ANUAL  
*\* al 30 de noviembre*

## PLATA



**14,82 US\$/ozt**  
MAYOR PRECIO DEL MES

**13,97 US\$/ozt**  
MENOR PRECIO DEL MES

**14,37 US\$/ozt**  
PROMEDIO MENSUAL NOVIEMBRE

**15,78 US\$/ozt**  
PROMEDIO ANUAL  
*\* al 30 de noviembre*

## OTROS MINERALES

PRECIO PROMEDIO NOVIEMBRE 2018

ALUMINIO

**87,89 ¢/lb**

ESTAÑO

**868,15 ¢/lb**

NÍQUEL

**510,45 ¢/lb**

PLOMO

**88 ¢/lb**

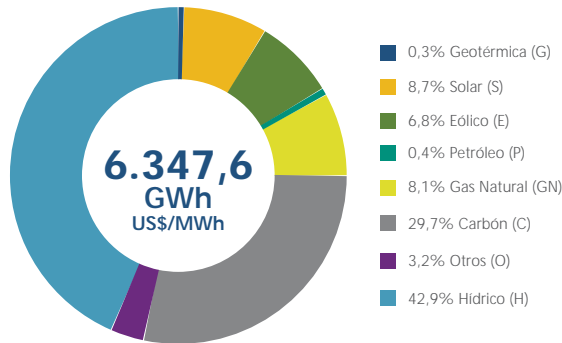
ZINC

**117,61 ¢/lb**

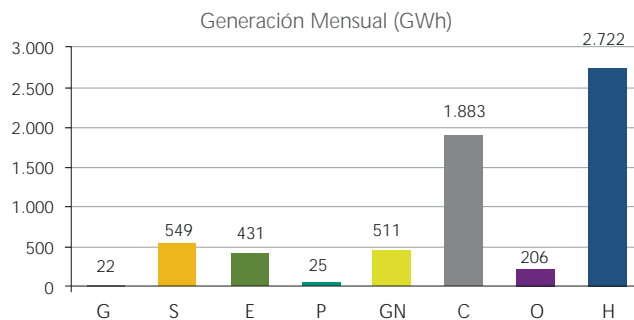
## GENERACIÓN DE ENERGÍA

SISTEMA ELÉCTRICO NACIONAL / NOVIEMBRE 2018

Generación SEN por fuente (%)



Generación SEN por fuente (GWh)



**2,4%** Variación de la generación de energía en relación a igual mes del año anterior\*

**↑ 10.008,0 MW** DEMANDA MÁXIMA MENSUAL EN EL SEN (Martes 9 octubre 2018)

**↓ 6.572,3 MW** DEMANDA MÍNIMA MENSUAL EN EL SEN (Martes 30 octubre 2018)

## COSTOS DE OPERACIÓN

SISTEMA ELÉCTRICO NACIONAL / NOVIEMBRE 2018

**55,8 US\$/MWh**

COSTO MARGINAL PROMEDIO Subestación Crucero

**52,2 US\$/MWh**

COSTO MARGINAL PROMEDIO Subestación Pan de Azúcar

**56,0 US\$/MWh**

COSTO MARGINAL PROMEDIO Subestación Alto Jahuel

**53,0 US\$/MWh**

COSTO MARGINAL PROMEDIO Subestación Charrúa

**223,6 US\$/MWh**

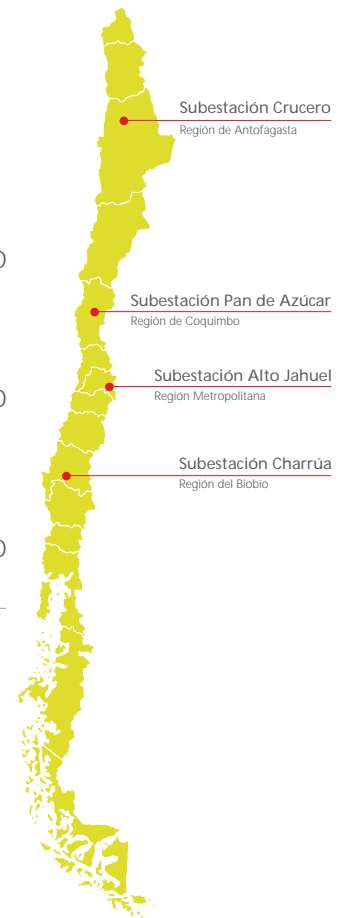
VALOR HORARIO MÁXIMO Subestación Crucero (Martes 30 octubre 2018)

**92,8 US\$/MWh**

VALOR HORARIO MÁXIMO Subestación Alto Jahuel (Martes 16 octubre 2018)

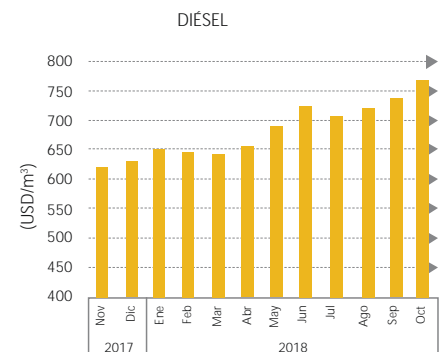
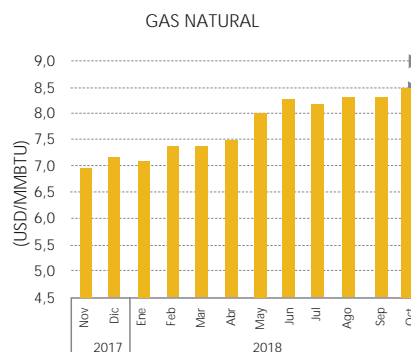
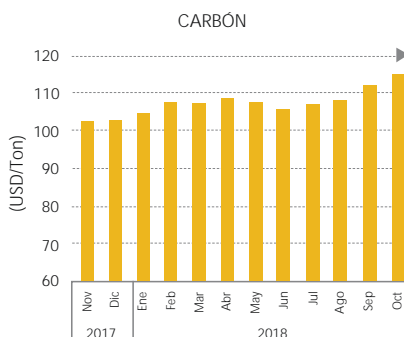
**17,5 US\$/MWh**

COSTO MEDIO DE OPERACIÓN SISTEMA ELÉCTRICO NACIONAL OCTUBRE 2018



## EVOLUCIÓN DE LOS PRECIOS DE LOS COMBUSTIBLES

NOVIEMBRE 2017 / OCTUBRE 2018



\* Considera la generación de los sistemas SIC y SING  
Fuente: Coordinador Eléctrico Nacional



“3 AÑOS JUNTO A LA INDUSTRIA MINERA”



ESCUCHANOS TODOS LOS SÁBADOS DE 10:00 A 11:00 HRS. EN RED DE RADIOS MADEROFM



SIGUENOS EN: RADIO MADERO FM



+569 722 81 896

www.maderofm.com



UNA EMPRESA DE:



www.madero.cl





## ¡Hace un año unimos Chile!

Miles de chilenos de norte a sur comparten la misma energía, gracias a los 600 kms de la línea que construimos para el país.



Gracias a todos quienes trabajaron y trabajan, un año después, para que este sueño siga siendo posible.

engie.cl

# Hydroprocess 2019

11° Seminario Internacional de  
Procesos Hidrometalúrgicos

19-21 JUNIO 2019

HOTEL SHERATON, SANTIAGO, CHILE

## ¡Participa como Autor!

**Soluciones limpias y eficientes  
para la hidrometalurgia**

No pierdas la oportunidad de compartir  
experiencias y ser parte de **Hydroprocess 2019**.

Te invitamos a enviar un resumen de tu trabajo de  
**200 a 300 palabras** en **inglés**, en una de las áreas  
de interés del seminario.

[gecamin.com/hydroprocess](http://gecamin.com/hydroprocess)

### COMITÉ EJECUTIVO



**PRESIDENTE**  
**NELSON SALAZAR**  
Gerente de Planta  
Cátodos, Minera  
Centinela, Antofagasta  
Minerals, Chile



**PRESIDENTE 2018**  
**FREDDY AROCA**  
Superintendente de  
Metalurgia, Minera  
Antucoya, Antofagasta  
Minerals, Chile



**DIRECTOR EJECUTIVO**  
**CARLOS BARAHONA**  
Gerente General,  
Gecamin, Chile



**DIRECTOR DE PROGRAMA**  
**FERNANDO VALENZUELA**  
Director Académico,  
Facultad de Ciencias  
Químicas y Farmacéuticas,  
Universidad de Chile

### ORGANIZA



THE UNIVERSITY OF BRITISH COLUMBIA  
Hydrometallurgy Group

**GECAMIN**

### PATROCINA



# CENA ANUAL APRIMIN 2018 REÚNE A ACTORES DE LA INDUSTRIA PROVEEDORA Y DE LA GRAN MINERÍA

En el marco de sus 15 años de historia, la Asociación de Proveedores Industriales de la Minería, Aprimin, congregó a representantes del sector proveedor y la gran minería en su Cena Anual Aprimin 2018. La actividad se llevó a cabo el 7 de noviembre en CasaPiedra, y contó con la presencia del ministro de Minería, Baldo Prokurica, como orador principal.



Fotos: Felipe Pinto

- 1: Susana Torres, presidenta de Aprimin, junto a representantes de la entidad gremial, dando la bienvenida a los invitados en CasaPiedra.
- 2: Eduardo Muñoz, el ministro de Minería, Baldo Prokurica y Rolando Medeiros.
- 3: Joaquín Villarino, Jorge Gómez, Nelson Pizarro y Diego Hernández.
- 4: Pascual Veiga, Iván Garrido y Juan Pablo González.
- 5: Luis Vera, Andrés Aguirre y Charlie Ekberg.
- 6: Rodrigo O’Ryan, Lucía Parra, Bernardo Reyes y Jorge Abraham.
- 7: Luis Maturana, Carlos Parada y Patricio Mujica.



8: Jorge Tapia,  
Marcos Becerra y  
Alfredo Lemunao.

9: Luis Figueroa,  
Víctor Oropesa,  
Constanza Cárdenas,  
Jesús Pérez y  
Cristian Gallegos.

10: Enzo Antonucci  
y Servando Jordán.

11: Nicolás Howard, Ignacio Moraga,  
Fernando Gariazzo y  
Juan Carlos Caprile.

12: Francisco Sotomayor,  
Guillermo Cifuentes y Luis Cañas.

13: Ignacio García, Eugenio Vial,  
Juan Luis Simunovic y  
Juan Carlos Forni.

14: Marcos Molina, Ernesto Fauré,  
Felipe Viguera y Rodrigo Hübner.



## LANZAN RED CHILENO - ALEMANA PARA UNA MINERÍA MÁS SUSTENTABLE

Con la idea de otorgar mayor protagonismo a la eficiencia energética e hídrica, uso de energías renovables y aumento de la productividad a través de una minería inteligente, la Cámara Chileno-Alemana de Comercio (Camchal) realizó el lanzamiento de la red Eco Mining Concepts. El objetivo es crear nuevos lazos entre ambos países para impulsar una producción minera más sustentable.

Fotos: Camchal

- 1: La actividad se llevó a cabo el 22 de noviembre en el edificio Transoceánica.
- 2: Lea von Bressendorf, Patricio Chávez, Pablo Terrazas, Cornelia Sonnenberg, Thomas Hirth, y Annika Glatz.
- 3: Gonzalo Cid, María Cerda y Jonathan Castillo.
- 4: Jaime Pairano, Víctor Dörner y Rodrigo Caro.



## PRESENTAN RED DE INGENIERAS DE MINAS - RIM CHILE

El 17 de noviembre se realizó la ceremonia de lanzamiento y primer encuentro "Meet & Greet" de la Red de Ingenieras de Minas de Chile - RIM Chile, fundación sin fines de lucro que alberga y apoya a las profesionales ingenieras de minas de todo el país. La actividad fue encabezada por Milka Casanegra, presidenta de RIM Chile, quien destacó que uno de los objetivos de la entidad es promover la igualdad de oportunidades laborales de sus integrantes.



Fotos: RIM Chile y Universidad Santo Tomás



- 1: Con una convocatoria de cerca de 200 asistentes, la actividad de lanzamiento se llevó a cabo en el Aula Magna de la Universidad Santo Tomás.
- 2: Milka Casanegra, Fabiola Olate, Juanita Galaz, Isabel Varas y María Isabel González.
- 3: Beatriz Ventura, Francisca Tabilo, Gerhard Von Borries y María Cristina Vallejos.
- 4: Nathalie Rimmelin, Carolina Ottone, Constanza Pratz, Fabiola Olate y Doris Faúndez.

# USACH DESARROLLA PRIMERA VERSIÓN DE SIMPOSIO INTERNACIONAL EN VENTILACIÓN DE MINAS

Con el objetivo de generar una red colaborativa en torno a la ventilación de minas y desarrollar una red de proveedores relacionados al tema a escala sudamericana, el Departamento de Ingeniería en Minas de la Universidad de Santiago de Chile (Usach) realizó la primera versión del Simposio Internacional en Ventilación de Minas, SIMV 2018. La actividad se realizó entre el 21 y 22 de noviembre en el Hotel Manquehue.

Fotos: Iván Rodríguez



1: Otro de los objetivos del encuentro fue acercar a especialistas de diferentes universidades, países, empresas de ingeniería y proveedores de tecnología en torno a la ventilación de minas.

2: Marisel Rozas, Guillermo Cifuentes y Paula Chapple.

3: Edson Geraldini, Pedro Honorato y George Saavedra.

4: Juan Pablo González, Craig Stewart y Wynand Marx.

5: Jaime Millares, Sabdiel Mella y Enrique Coussy.

6: Daniel González, Guillermo Arce e Ignacio Muñoz.

7: David Álvarez, David Peraza y Luis Torres.



## PROFESIONALES DE LA INDUSTRIA SE DAN CITA EN III ENCUENTRO UNIVERSITARIO DE MUJERES EN MINERÍA

Estudiantes y profesionales de la Universidad de Chile, Católica y de Santiago, desarrollaron la tercera versión del Encuentro Universitario de Mujeres en Minería. La actividad se realizó el 23 de noviembre, y tuvo como principales objetivos visibilizar el impacto de la igualdad de género y fortalecer los liderazgos femeninos.



Fotos: Iván Rodríguez

1: Carolina Cuevas, María Cristina Güell y Alejandra Wood.

2: Carolina Farías, Valentina Olavarría y Romina Araya.

3: Priscilla Zamora, Laura Albornoz, Carolina Cuevas, Joaquín Villarino y Daniela Aguirre.

4: Loreto Carvajal, Carola González y Valentina Olavarría.



## INDUSTRIA ELÉCTRICA SE REÚNE EN SEMINARIO ORGANIZADO POR CIGRÉ

Analizar los cambios en la regulación eléctrica de transmisión y regulación, fue el objetivo del seminario realizado por Cigré el 5 de noviembre en el Hotel Intercontinental. La actividad congregó a la industria eléctrica y contó con la exposición de la ministra de Energía, Susana Jiménez, entre otros representantes del sector.

Fotos: Cigré

1: Felipe Pezo, Marcelo Mardones, Ramón Galaz, Juan Carlos Araneda y Susana Jiménez.

2: José Venegas, Claudia Carrasco, Eugenio Evans, José Tomás Morel, y Manuel Silva.

3: Juan Carlos Araneda, Marco Peirano y Pedro Miquel.

4: Rosa Serrano, Sergio Barrientos y Cristian Sjögren.



# METSO CELEBRÓ 150 AÑOS DE HISTORIA

El pasado lunes 19 de noviembre, Metso celebró con una velada sus 150 años de historia y resultados. La cita tuvo lugar en la residencia oficial de Eija Rotinen, embajadora de Finlandia en Chile, quien destacó la industrialización del país nórdico y el aporte de la empresa Metso a este acontecimiento. Los presentes también disfrutaron de una presentación del destacado guitarrista nacional Ángel Parra.



1



2



3



4



5



6



7



8

Fotos: Felipe Pinto

1: El gerente general de Metso Chile y senior vice president Pacific Rim, Eduardo Nilo, destacó las acciones de la compañía en sus 150 años de vida.

2: Gerardo García, Eliana Rodríguez y Sergio Pighin.

3: Fernando Samanez y Aldo Cermenati.

4: Claudia Rubio, Einari Ojala y Marcela Espinoza.

5: César Jiménez, Romina Altamirano y Joe Pezo.

6: Álvaro Aliaga, Álvaro Merino y Claudio García.

7: Cristián Barros y Nelson Mella.

8: Robert Mayne-Nicholls, Patricio Chacana y José Luis Olaeta.

# EXPO EDIFICA

FERIA INTERNACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN CHILE

2 - 5 OCT. 2019

ESPACIO RIESCO • SANTIAGO

JUNTO A:

**CONEXPO**  
LATIN AMERICA

**EXPO**  
**HORMIGÓN**  
MATERIALES DE CONCRETO Y DE ARMADO DE OBLA

## PARTICIPE EN EL MAYOR ENCUENTRO DE LA CONSTRUCCIÓN HISPANOAMERICANA

**75.000 M<sup>2</sup>**  
DE EXHIBICIÓN

**+ 900**  
EXPOSITORES CON  
+ 5.000 MARCAS REPRESENTADAS

**+ 40.000**  
VISITAS PROFESIONALES

VENTAS EN CHILE: [ventas@expoedifica.cl](mailto:ventas@expoedifica.cl)  
Tel.: +56 2 2530 7231 / Whatsapp: +56 9 9449 6237

**80%**  
DE LOS STANDS  
COMPROMETIDOS

PRODUCE:



ORGANIZA:



[WWW.EXPOEDIFICA.CL](http://WWW.EXPOEDIFICA.CL)



# Agenda 2018

## DICIEMBRE 2018

### 69ª CONVENCION ANUAL IIMCH

Fecha : 2 al 5 de diciembre  
Lugar : Hotel Enjoy, Antofagasta  
Organiza : IIMCh  
Contacto : instituto@iimch.cl  
Web : www.iimch.cl

### CAPACITACIÓN EN LIXIVIACIÓN DE MINERALES DE COBRE

Fecha : 6 y 7 de diciembre  
Lugar : Hotel Terrado Suites, Iquique  
Organiza : Árbol Minero  
Contacto : isabel.espinosa@arbolminero.com  
Web : www.arbolminero.cl

### COACHING PARA FORTALECER LA COMUNICACIÓN INTERPERSONAL EN LA MINERÍA

Fecha : 13 y 14 de diciembre  
Lugar : Hotel Radisson Blu La Dehesa, Santiago  
Organiza : Árbol Minero  
Contacto : isabel.espinosa@arbolminero.com  
Web : www.arbolminero.cl

## ABRIL 2019

### 4 SEMINARIO INTERNACIONAL DE EXCELENCIA OPERACIONAL EN MINERÍA - MINEXCELLENCE 2019

Fecha : 3 al 5 de abril  
Lugar : Hotel Sheraton, Santiago  
Organiza : Gecamin  
Contacto : gecamin@gecamin.com  
Web : www.gecamin.com/minexcellence



Múnich, Alemania

### CONFERENCIA MUNDIAL DEL COBRE - CRU 2019

Fecha : 8 al 10 de abril  
Lugar : Santiago  
Organiza : CRU Group  
Contacto : conferences@crugroup.com  
Web : www.worldcopperconference.com

### FERIA BAUMA 2019

Fecha : 8 al 14 de abril  
Lugar : Múnich, Alemania  
Organiza : Delegación Camchal  
Contacto : lguddorf@camchal.cl  
Web : www.bauma.de

### XII EXPOMINAS ECUADOR

Fecha : 24 al 26 de abril  
Lugar : Quito, Ecuador  
Organiza : HJ Becdach  
Contacto : info@hjbecdach.com  
Web : www.hjbecdachferias.com

## MAYO 2019

### 7 CONGRESO INTERNACIONAL EN GESTIÓN DE AGUA EN MINERÍA Y PROCESOS INDUSTRIALES

Fecha : 15 al 17 de mayo  
Lugar : Hotel Sheraton, Santiago  
Organiza : Gecamin  
Contacto : gecamin@gecamin.com  
Web : www.gecamin.com/watercongress



Quito, Ecuador

### EXPONOR 2019

Fecha : 27 al 30 de mayo  
Lugar : Antofagasta  
Organiza : Asociación de Industriales de Antofagasta (AIA)  
Contacto : reservas@exponor.cl  
Web : www.exponor.cl

## JUNIO 2019

### 11 SEMINARIO INTERNACIONAL DE PROCESOS HIDROMETALÚRGICOS

Fecha : 19 al 21 de junio  
Lugar : Hotel Sheraton, Santiago  
Organiza : Gecamin  
Contacto : gecamin@gecamin.com  
Web : www.gecamin.com/hydroprocess

## JULIO 2019

### 6 SEMINARIO INTERNACIONAL EN GESTIÓN DE RELAVES

Fecha : 10 al 12 de julio  
Lugar : Hotel Sheraton, Santiago  
Organiza : Gecamin  
Contacto : gecamin@gecamin.com  
Web : www.gecamin.com/tailings

## AGOSTO 2019

### 6 CONFERENCIA INTERNACIONAL DE GEOLOGÍA Y PLANIFICACIÓN MINERA

Fecha : 7 al 9 de agosto  
Lugar : Hotel Sheraton, Santiago  
Organiza : Gecamin  
Contacto : gecamin@gecamin.com  
Web : www.gecamin.com/geomin.mineplanning



Belo Horizonte, Brasil

## AGENDA

### SEPTIEMBRE 2019

#### 6 CONFERENCIA INTERNACIONAL DE MEDIO AMBIENTE Y RESPONSABILIDAD SOCIAL EN MINERÍA

Fecha : 4 al 6 de septiembre  
Lugar : Hotel Sheraton, Santiago  
Organiza : Gecamin  
Contacto :  
gecamin@gecamin.com  
Web :  
www.gecamin.com/  
sustainablemining

#### EXPOSIBRAM 2019

Fecha : 9 al 12 de septiembre  
Lugar : Centro de Convenciones  
Expominas, Belo Horizonte  
Organiza : Instituto Brasileño  
de Minería  
Contacto : luisa@ptexto.com.br  
Web :  
www.exposibram.org.br/

#### PERUMIN 2019

Fecha : 16 al 20 de septiembre  
Lugar : Centro de Convenciones  
Cerro Juli, Arequipa, Perú  
Organiza : Instituto de Ingenieros  
de Minas del Perú  
Contacto : iimp@iimp.org.pe  
Web :  
www.convencionminera.com

### OCTUBRE 2019

#### EXPO EDIFICA 2019

Fecha : 2 al 5 de octubre  
Lugar : Espacio Riesco  
Organiza : Cámara Chilena  
de la Construcción  
Contacto : ventas@expoedifica.cl  
Web : www.expoedifica.cl

#### EXPO ANDES

Fecha : 16 al 18 de octubre  
Lugar : Centro Cultural  
Estación Mapocho  
Organiza : Fisa  
Contacto : visitantes@expoandes.net  
Web : www.expoandes.net

#### 16 CONGRESO INTERNACIONAL DE MANTENIMIENTO MINERO

Fecha : 23 al 25 de octubre  
Lugar : Hotel Sheraton, Santiago  
Organiza : Gecamin  
Contacto : gecamin@gecamin.com  
Web : www.gecamin.com/  
mapla.mantemin

### NOVIEMBRE 2019

#### 15 CONFERENCIA INTERNACIONAL DE PROCESAMIENTO DE MINERALES Y 6 SEMINARIO INTERNACIONAL DE GEOMETALURGIA

Fecha : 20 al 22 de noviembre  
Lugar : Hotel Sheraton, Santiago  
Organiza : Gecamin  
Contacto :  
gecamin@gecamin.com  
Web : www.gecamin.com/  
procemin.geomet

*\*Fe de erratas:*

*En la edición de noviembre (número 117) de Revista Nueva Minería y Energía, un entrevistado en la crónica titulada "Por un mejor vínculo entre los postgrados y la industria", indica que "no existen doctorados acreditados en Ingeniería de Minas". Desde la Universidad de Chile señalan que esta información es errónea, ya que el Doctorado en Ingeniería de Minas que imparte esta casa de estudios se encuentra acreditado desde septiembre de 2017 a igual mes de 2020.*

### Índice de Avisadores

Acciona.....	57
Bel-Ray.....	81
Boart Longyear.....	73
CDM Smith.....	39
CGE.....	63
Doosan Bobcat.....	1
DSI Underground.....	Tapa 3
Dust-A-Side.....	19
Enex.....	47
Engie.....	87
Epiroc.....	Tapa 4
Esmax.....	25
Expo Edifica 2019.....	94
Exponor 2019.....	53
FDA Ingenieros.....	36
Gasco.....	55-61
Gecamin.....	68-87
ITT.....	23
Keller-Druck.....	43
Madero.....	86
Manitowoc.....	61
Master Drilling Chile S.A.....	23
Metso.....	79
Mincon.....	13
Moly-Cop.....	Tapa 2
Orica.....	39
Ossa.....	31
Prodinsa.....	31
Promet.....	35
Proseal.....	19
Revista Nueva Minería y Energía.....	4
SalfaCorp.....	15
Samson Controls S.A.....	33
Sandvik.....	37
Soletanche Bachy.....	69
Soltex.....	29
TLT-Turbo.....	69
Weir Minerals.....	2

Arequipa, Perú



Espacio Riesco, Santiago



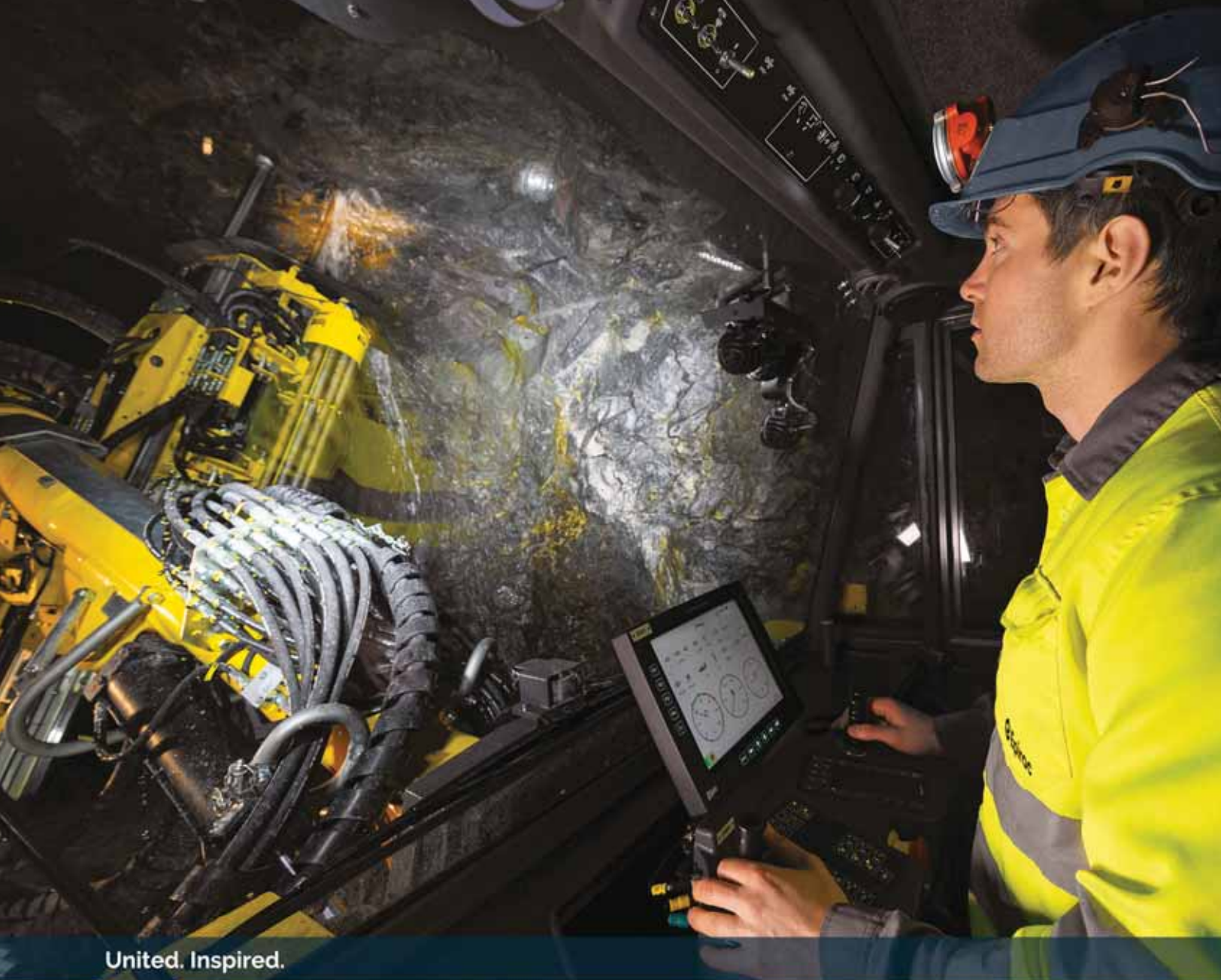


**DSI**  
UNDERGROUND



**Local Presence,  
Global Competence**

[www.dsiunderground.com](http://www.dsiunderground.com)



United. Inspired.

## ¡¡Ya cumplimos nuestro primer año!!

Epiroc se formó hace un año para ser un socio más fuerte para los clientes de minería, infraestructura y recursos naturales.

Con nuestro liderazgo en automatización y con un gran equipo de gente apasionada avanzamos hacia el futuro para alcanzar nuestra visión de ser y seguir siendo la primera opción para nuestros clientes.

Les deseamos un 2019 lleno de ideas innovadoras y éxito en sus negocios.

Minería | Infraestructura | Recursos Naturales

[www.epiroc.cl](http://www.epiroc.cl)



 **Epiroc**