



COMISIÓN DE PRODUCTIVIDAD DE LA CPC

## PROPUESTAS PARA UN CHILE MÁS PRODUCTIVO

04 /

NOTICIAS

### CPC LANZA 109 INICIATIVAS EN MATERIA DE PRODUCTIVIDAD

*Un año de trabajo, más de 100 empresarios y expertos trabajaron para levantar diagnósticos y propuestas en nueve temas claves para mejorar la productividad en Chile.*

08 /

ANÁLISIS

### EL REPUNTE DEL ORO EN EL MERCADO INTERNACIONAL

*Un crecimiento relevante ha experimentado la cotización del metal del oro durante el 2016.*

12 /

CULTURA

### MI ANDADURA: UNA MUESTRA CON VISIÓN SUSTENTABLE

*Fue debido a una invitación de Roberto Farriol, director del Museo de Bellas Artes, que el artista Fernando Casasempere decidió realizar la exposición "Mi Andadura".*

# COMPROMETIDOS CON LA MINERÍA CHILENA



**Sociedad Nacional de Minería (SONAMI) es la Institución Gremial que representa a la actividad minera en Chile.** Impulsamos el desarrollo productivo y el perfeccionamiento institucional y legal de la minería nacional, para construir nuevas realidades para Chile y su gente.



**SONAMI**

**Tradición minera con visión de futuro**

# BOLETIN MINERO

Año CXXXII N° 1.298 / ABRIL 2016

Órgano Oficial de la Sociedad Nacional de Minería  
Fundado el 15 de Diciembre de 1883

## DIRECTORIO:

### PRESIDENTE:

Alberto Salas Muñoz

### VICEPRESIDENTE:

Diego Hernández Cabrera

### VICEPRESIDENTE:

Patricio Céspedes Guzmán

Francisco Araya Quiroz  
David Baril Thompson  
Jorge Gómez Díaz  
Pedro Hurtado Vicuña  
José Miguel Ibáñez Anrique  
Slobodan Novak Valdés  
Jorge Pavletic Cordero  
Felipe Purcell Douds  
Zulema Soto Tapia  
Hernán Urquieta Riveros

### SECRETARIO GENERAL:

Jorge Riesco Valdivieso

### GERENTE GENERAL Y REPRESENTANTE LEGAL:

Felipe Celedón Mardones

### EDITOR:

Daniilo Torres F.

### PERIODISTA:

Paula Díaz S.

### COLABORADORES:

Celia Baros M.  
Clara Castro G., Jefa del Centro de Documentación de SONAMI.

### FOTOGRAFÍA:

Ricardo Urizar C.

### DISEÑO Y PRODUCCIÓN:

Grupo Oxígeno

### IMPRESIÓN:

Fyrma Gráfica

### ISSN-0378-0961

Prohibida la reproducción total o parcial sin citar la fuente.

FOTO PORTADA: GENTILEZA CODELCO

www.sonami.cl

Sociedad Nacional de Minería F.G.:  
Avenida Apoquindo 3.000, 5º Piso.  
Teléfono 28207000

# ÍN- DICE

**04** / CPC LANZA 109 INICIATIVAS EN MATERIA DE PRODUCTIVIDAD  
**08** / EL REPUNTE DEL ORO EN EL MERCADO INTERNACIONAL **12** / MI ANDADURA: UNA MUESTRA CON VISIÓN SUSTENTABLE **16** / MINERA ESCONDIDA CELEBRÓ 25 AÑOS DE OPERACIONES **19** / ESCASEZ HÍDRICA EN CHILE: EL IMPULSO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS **26** / ASOCIACIÓN MINERA EL SALADO: PIDE REABRIR PODER DE COMPRA



16 /

## MINERA ESCONDIDA CELEBRÓ 25 AÑOS DE OPERACIONES

“Estos 25 años marcan un período muy significativo para todos los que trabajamos en esta compañía”, con estas palabras Daniel Malchuk, presidente de BHP Billiton Minerals Americas inició la ceremonia de aniversario de la minera, instancia donde se inauguró “OGP1”, la tercera planta concentradora de cobre, y que contó con una inversión de US\$ 4.200 millones.



19 /

## ESCASEZ HÍDRICA EN CHILE: EL IMPULSO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS

Los problemas hídricos en Chile son tan antiguos como su historia, incluso para algunos especialistas estos desafíos surgen antes que el país fuera independiente. ¿Los motivos? Su condición geográfica, la cual se caracteriza por la altitud de su cordillera, que en promedio se encuentra en los 4.000 metros sobre el nivel del mar, y un angosto valle intermedio que hace que los ríos sean más rápido y se vayan directo al mar. De ahí que Chile posea una infraestructura de más de 250.000 kilómetros de canales.

26 /

## ASOCIACIÓN MINERA EL SALADO: PIDE REAPERTURA DE PODER DE COMPRA

En agosto de 2015, la Asociación Minera El Salado participó en el desarrollo de un estudio de reserva de minerales de sulfuros con el objetivo de solicitar a la Empresa Nacional de Minería (Enami) la adquisición de un poder de compra en la localidad. Para la investigación, que fue desarrollada por la geóloga Victoria Jara Rozas, se visitaron las minas Montesinos, Suerte y San Agustín. Se estima que el distrito de El Salado cuenta con reservas por más de 96 millones de toneladas de mineral sulfurado.

# TRONADURA



"Acoger la inconstitucionalidad de la titularidad sindical reafirma los principios de la libertad de asociación y la libertad sindical, como fundamentos de las relaciones laborales".

**ALBERTO SALAS, PRESIDENTE DE LA CONFEDERACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y DEL COMERCIO Y DE SONAMI (LA TERCERA, 28 DE ABRIL DE 2016)**



"Cualquier ley puede ser objeto de una revisión si así se estima y si los antecedentes lo ameritan, sin embargo (la ley de Royalty) no es una materia en la que nosotros estemos hoy día embarcados".

**RODRIGO VALDÉS, MINISTRO DE HACIENDA (DIARIO FINANCIERO, 27 DE ABRIL DE 2016)**



**MICHELLE BACHELET, PRESIDENTA DE LA REPÚBLICA (DIARIO PÝME, 25 DE ABRIL DE 2016)**

“Estamos impulsando una economía post cobre, lo que no quiere decir que abandonemos el cobre, sino que impulsaremos un desarrollo productivo más diversificado e innovador”.



"Si seguimos por el camino de profundizar las desconfianzas y de criticar, Chile se va ir al barranco".

**ANDRÉS SANTA CRUZ, PRESIDENTE DE LA COMISIÓN DE PRODUCTIVIDAD DE LA CONFEDERACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y DEL COMERCIO (DIARIO FINANCIERO, 18 DE ABRIL DE 2016)**

**NELSON PIZARRO, PRESIDENTE EJECUTIVO DE CODELCO (MINERÍA CHILENA, 26 DE ABRIL DE 2016)**

“El negocio minero debe tener foco en el largo plazo”.



"Buscar fuentes de agua que sean sustentables en el tiempo es clave para el futuro de la minería".

**RODOLFO CAMACHO, GERENTE DE MEDIO AMBIENTE Y PERMISOS DE BHP BILLITON MINERALS AMERICAS (MINERÍA CHILENA, 26 DE ABRIL DE 2016)**



”

# LA IMPORTANCIA DE MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD

Chile ha crecido sustancialmente durante las últimas décadas, en particular a partir del momento en que se trazó un camino de apertura económica, libre mercado, responsabilidad macroeconómica y respeto a las instituciones. Se ha reducido considerablemente la pobreza, mejorando las expectativas de vida y la salud de la población, la cobertura en educación, las condiciones de las viviendas, y el acceso a más y mejores bienes y servicios. En definitiva, hemos mejorado sustancialmente nuestra calidad de vida. Pero aún quedan desafíos pendientes que se relacionan con el bienestar de las personas.

Para seguir creando empleos y volver a crecer a las altas tasas de hace unos años, que son parte indispensable de esos desafíos, se requiere inversión, empleo y mejoras en productividad. Es muy importante que nos hagamos cargo de este último tema, de manera de estimular la eficiencia y competencia. Si en los años de alto crecimiento la productividad aportaba al crecimiento cerca de 2 puntos porcentuales, en la última década lo ha hecho muy poco o nada.

Esto es muy preocupante. Este mes, la Confederación de la Producción y del Comercio, de la cual SONAMI es parte, entregó al país el informe de su Comisión de Productividad. Así, desde el sector privado y de manera proactiva se propusieron 109 medidas que indican los temas que deben abordarse. Son iniciativas de diversa índole, muchas de ellas de responsabilidad del propio empresariado, que en esta nueva etapa que se inicia deberemos desarrollar con más detalle y luego, implementarlas.

En términos generales, los principales desafíos identificados durante este trabajo fueron: primero, que debemos lograr mayores oportunidades para todos los chilenos,

principalmente a través de mayor flexibilidad y una mejor capacitación; en segundo término, tenemos que ser más eficientes, trabajando, por ejemplo, en la optimización de procesos y el uso de nuevas tecnologías; tercero, hay que trabajar para que exista más competencia, fundamentalmente eliminando barreras de entrada para nuevos actores; también se necesita mayor certeza jurídica, reglas claras, coherencia regulatoria y un Estado con solidez técnica; y por último, es necesario lograr que exista mayor innovación, generando nuevas ideas, creando productos, diseños, procesos y nuevos modelos de negocio.

Se trata del resultado de un año de trabajo en que participaron de forma entusiasta más de 100 empresarios, quienes trabajaron para levantar diagnósticos y propuestas que contribuyan a comenzar un proceso en donde podamos todos, sector público y privado, además de trabajadores y ciudadanos, construir un Chile más productivo. En definitiva, buscamos hacer más con los mismos recursos, ejecutar mejor las cosas, ser más eficientes, trabajar menos horas para lograr lo mismo.

Una sociedad crecientemente productiva puede combinar sus recursos de manera más eficiente, permitiendo que la actividad económica sea dinámica y sostenible en el tiempo. Mayor productividad finalmente se traduce en mayor bienestar para todos.

**ALBERTO SALAS M.**  
**/PRESIDENTE**  
**DE SONAMI**






*En su discurso, el presidente de la CPC destacó el trabajo desarrollado por más de 100 empresarios y expertos para levantar diagnósticos y propuestas en materia de productividad.*

109 INICIATIVAS:

# CPC ENTREGÓ PROPUESTAS PARA HACER DE CHILE UN PAÍS MÁS PRODUCTIVO

Después de un año de trabajo, durante el cual más de 100 empresarios y expertos trabajaron para levantar diagnósticos y propuestas en nueve temas claves para mejorar la productividad en Chile, la Confederación de la Producción y el Comercio (CPC) junto a sus ramas, entre ellas la Sociedad Nacional de Minería (SONAMI), entregó en abril el resultado de la Comisión de Productividad. Fueron 109 las iniciativas cuyo objetivo es aportar a un país más productivo. El lanzamiento de las propuestas contó con la asistencia de los ministros de Interior, del Trabajo, de Energía y del subsecretario de Hacienda, entre otras altas autoridades y más de un centenar de ejecutivos.

“Los resultados presentados son el puntapié inicial de un proceso para construir en conjunto entre el sector privado, el Estado, los trabajadores y los ciudadanos, un Chile más productivo”, dijo el presidente de Sonami y CPC, Alberto Salas, en el lanzamiento. Destacó que el país ha mostrado una trayectoria muy exitosa en los últimos 30 años, período en que se trazó un camino de apertura económica, libre mercado, responsabilidad macroeconómica y respeto a las instituciones. Así, dijo, se redujo considerablemente la pobreza, mejoró la expectativa de vida y la salud de la población, la cobertura en educación, las condiciones de vivienda, y el acceso a más y mejores bienes y servicios.

Sin embargo, Salas destacó que todavía hay personas que viven en situación de pobreza o que no logran ser parte del mercado laboral, por lo que persisten desafíos en varios ámbitos que afectan el bienestar. “Seguir creando empleos y otorgando oportunidades de progreso requiere que logremos recuperar esa capacidad de crecimiento alto y sostenido, para lo cual resulta fundamental aumentar la inversión, el trabajo y la productividad”, afirmó ante el amplio público, formado por autoridades de gobierno y líderes del empresariado.

El presidente de la comisión, Andrés Santa Cruz, aseguró que “este es solo el comienzo,

una hoja de ruta que aporte al país”. Contó que buscaron plantear proactivamente desde el mundo empresarial propuestas para mejorar la productividad y lograr un crecimiento alto y sostenido que permita mejorar la calidad de vida de todos los chilenos. Dijo que están asumiendo un compromiso por parte del empresariado, a partir del cual seguirán trabajando para implementar las propuestas.

## UNA PREOCUPACIÓN NACIONAL

Este tema ha sido el foco no solo de los gremios y empresarios, sino también del gobierno. Este, a principios de abril y a través del equipo de la

CON EL OBJETIVO  
DE GENERAR MÁS  
OPORTUNIDADES Y  
MEJORAR LA CALIDAD DE  
VIDA DE LAS PERSONAS,  
EN UN CONTEXTO EN  
QUE LA PRODUCTIVIDAD  
APORTA CADA VEZ  
MENOS AL CRECIMIENTO,  
LA ENTIDAD GREMIAL  
ENTREGÓ UNA  
PROPUESTA PARA INICIAR  
CAMBIOS EN EL PAÍS.

Comisión Nacional de Productividad, presentó su primer informe.

Ello se debe a que la productividad dejó de ser relevante en el progreso. Si bien en épocas de gran desarrollo, la productividad aportaba al desarrollo cerca de un 2%, en la última década lo ha hecho muy poco o nada. Así, durante los últimos 30 años, cuando el PIB creció al 5,3% en promedio por año, se distinguen dos períodos: más de una década de crecimiento muy alto –

sobre el 7% en promedio– en que la productividad tuvo un aporte relevante, y los últimos 15 años en que el crecimiento se redujo casi a la mitad y su contribución fue insignificante.

Según el consenso, dos caminos conducen a lograr aumentos en este ítem. Por una parte, optimizar los procesos con recursos ya disponibles, lo que exige el buen funcionamiento de los mercados, libre competencia, instituciones con mayores grados de legitimidad, reducir la carga regulatoria y la burocracia que generan pérdidas de eficiencia, una infraestructura que no limite los avances y la flexibilidad necesaria para una adecuada asignación de recursos. Por la otra, innovar, implementando nuevas ideas, creando productos, diseños, procesos, modelos de negocios u organización productiva. En ambos casos, la base son las personas. Por eso, uno de los focos del trabajo presentado es que todos los chilenos tengan acceso a una mejor formación y capacitación.

Uno de los expositores en la presentación de las propuestas de la CPC y sus ramas fue Claudio Muñoz, presidente de Telefónica. Explicó la importancia de este último punto, destacando el que las personas puedan tener una formación dual. La empresa, a través de sus cursos en colegios técnico profesionales, entrega a los alumnos la posibilidad de aprender haciendo. De hecho, a partir de esta iniciativa la empresa ya tiene más de 200 alumnos y 80 maestros guías.

Para Alberto Salas, el objetivo último es hacer más con los mismos recursos, ejecutar mejor las cosas, ser más eficientes y trabajar menos horas para lograr lo mismo. “Mayor productividad genera más crecimiento, los ciudadanos acceden a mejores empleos, permite salarios más altos, y acceso a más y mejores bienes y servicios como educación, salud o infraestructura. Esto se traduce en mayor bienestar y, finalmente, en mayor felicidad”, indicó.

## INICIATIVAS PARA MEJORAR EL PAÍS

En base a rankings internacionales y un estudio inicial de McKinsey, se definieron para este



*El lanzamiento de las propuestas de la Comisión de Productividad de la CPC contó con la asistencia del ministro del Interior, Jorge Burgos; la ministra del Trabajo, Ximena Rincón, y el ministro de Energía, Máximo Pacheco, entre otras altas autoridades y ejecutivos.*



*Alberto Salas recibe de manos del presidente de la Comisión de Productividad de la CPC, Andrés Santa Cruz, el informe completo del documento elaborado por la instancia.*



*Más de un centenar de ejecutivo asistieron al acto de lanzamiento de las propuestas de la Comisión de Productividad.*

trabajo nueve temas en los que existían brechas que abordar. Todas las propuestas se enmarcan en alguna de estas categorías o mesas técnicas. A continuación, algunos de los resultados de la Comisión:

- **Desarrollo de competencias de capital humano.** Mejorar la articulación entre el mundo formativo y el productivo, con foco en empleabilidad, y optimizar la calidad de la capacitación.
- **Participación laboral femenina, juvenil y del adulto mayor.** Entregar flexibilidad laboral para una economía moderna –con trabajo por hora, formal y de buena calidad–, aumentar la relación entre formación y capacitación con foco en empleabilidad, impulsar un mecanismo no discriminatorio y de mayor cobertura en salas cuna, que no desincentive el trabajo femenino, difundir prácticas y mecanismos que promuevan la participación laboral, contratar sin barreras culturales y eliminar desincentivos al trabajo de adultos mayores pensionados.
- **Simplificación de trámites.** Crear trámites y término de contratos de adhesión más expeditos, con movilidad de garantías hipotecarias, más eficiencia en trámites simples, más digitalización en los no presenciales y aumento de transparencia en registro público de trámites del Estado, con una política de datos abiertos.
- **Innovación.** Fomentar la cultura de innovación y creatividad en las empresas, recogiendo ideas de los trabajadores, impulsar la I+D en compañías y el vínculo entre estas y universidades, centros tecnológicos y esfuerzos sectoriales.
- **Productividad digital.** Aumentar la conectividad en zonas aisladas de bajo uso de internet, mejorar la formación de capital

humano y el desarrollo de habilidades digitales necesarias para aprovechar al máximo la tecnología, que exista uso de internet para trabajo y trámites de manera remota, integrar las tecnologías digitales a los procesos productivos e impulsar la digitalización en el Estado y empresas, con uso de ventanillas únicas.

- **Excelencia operacional.** Promocionar una cultura de seguridad, difundir buenas prácticas, disminuir los tiempos perdidos, con gestión de procesos y estándares, y elaborar procesos de acreditación laboral eficientes.
- **Energía.** Mejorar la relación con las comunidades y la ciudadanía, tener mayor eficiencia en la gestión e institucionalidad del Estado (en cuanto a entrega de permisos y evaluación de proyectos de inversión), fortalecer el Servicio de Evaluación Ambiental y avanzar hacia una institución autónoma del Estado con alta competencia técnica, generar coherencia regulatoria de los instrumentos de ordenamiento territorial y profundizar el programa de concesión de bienes nacionales para proyectos energéticos.
- **Infraestructura.** Mejorar infraestructura hídrica, de transporte de carga y urbana, establecer un marco institucional adecuado con más transparencia, coordinación y accountability, perfeccionar la metodología de evaluación social de proyectos y mejorar el diseño de contratos.
- **Cadena logística.** Establecer servicios marítimos y portuarios competitivos y continuos, tener integración y eficiencia modal en el transporte con competencia y flexibilidad en la conectividad, conciliar las dinámicas laborales con la competitividad del comercio exterior con más flexibilidad, capacitación y certificación de competencias.

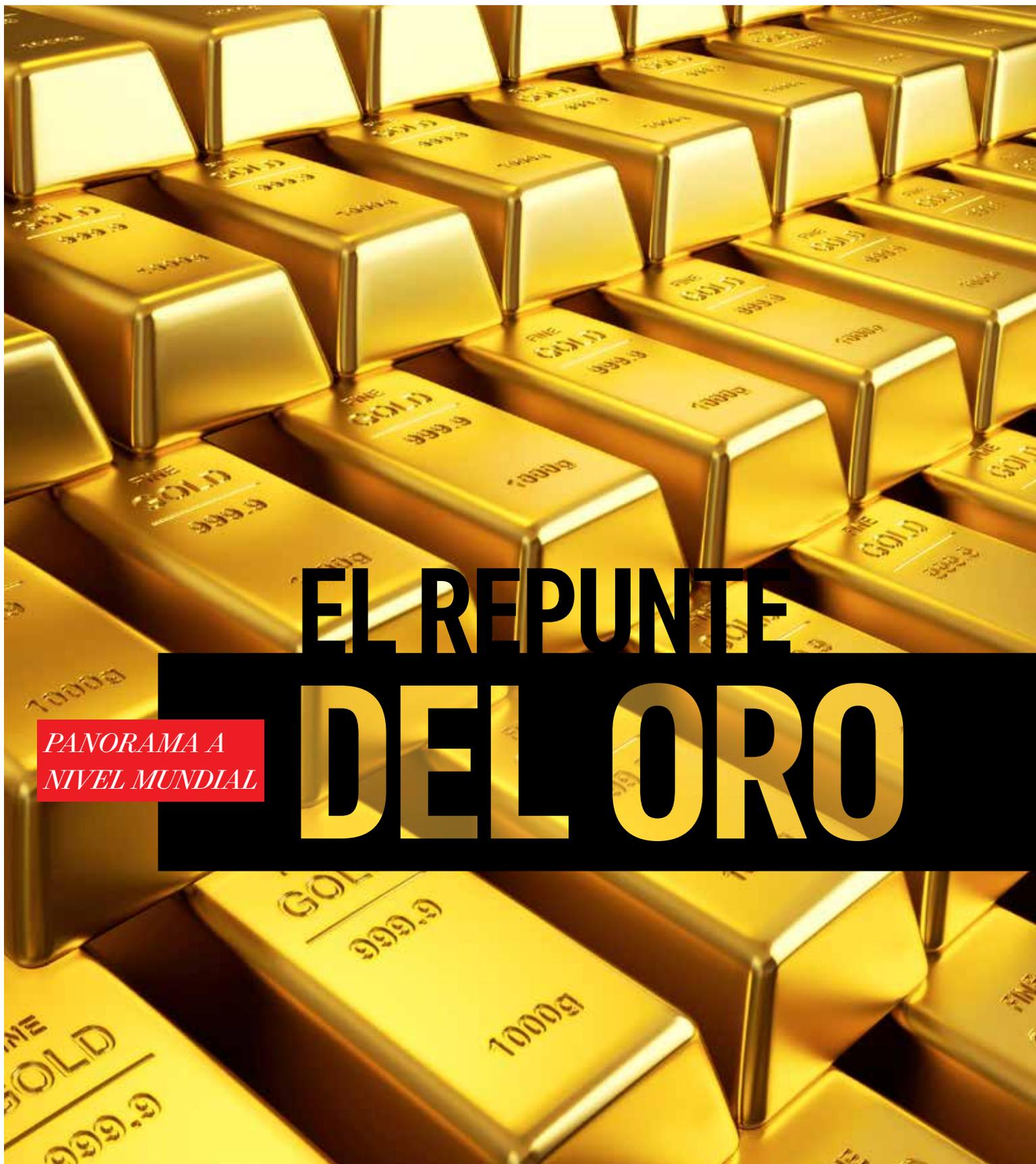


## ***PRESIDENTA BACHELET CONOCE PROPUESTAS***

Luego de haber presentado al país 109 iniciativas para mejorar la productividad, el presidente de la CPC, Alberto Salas, junto al presidente de la Comisión de Productividad de la CPC, Andrés Santa Cruz, la directora ejecutiva, Joanna Davidovich, y el gerente de la CPC, Fernando Alvear, se reunieron con la presidenta Michelle Bachelet en La Moneda.

Tras el encuentro, el ministro de Hacienda subrogante, Alejandro Micco, destacó la necesidad de llevar a cabo las propuestas de los empresarios y de convocar a todos los sectores, trabajadores y ciudadanos, a colaborar con esa tarea. Al respecto, el Secretario de Estado (s) explicó que “hoy acabamos de recibir una serie de propuestas que hace el sector privado al país en su conjunto. Eso es muy importante, porque no son solamente propuestas para el Ejecutivo, sino que también son propuestas para los propios empresarios”. “La Presidenta recibió este informe que tiene una serie de medidas para una serie de sectores, nos han mandatado a que el comité de ministros económicos vea estas medidas, las aborde y plantee un trabajo conjunto con el sector privado de tal forma de ir implementando una a una estas medidas”, indicó.

El Comité Ejecutivo de la CPC también se reunió con los ministros de Hacienda y Economía para tratar las propuestas de productividad y crecimiento.



# EL REPUNTE DEL ORO

*PANORAMA A  
NIVEL MUNDIAL*

Un crecimiento relevante ha experimentado la cotización del metal del oro durante el 2016, alza que es mayor en un 15% aproximadamente en comparación al año pasado debido principalmente a un mix de factores que están relacionados con la incertidumbre de la economía mundial y su condición como activo de refugio en términos de inversiones.

Álvaro Merino, gerente de Estudios de la Sociedad Nacional de Minería (SONAMI), explica que el valor del metal entre diciembre de 2015 y marzo de 2016 se ha incrementado desde US\$1.068 por onza a US\$ 1.246. “Este aumento es el mayor avance trimestral en 30 años, pues no se registraba un aumento de esta magnitud desde 1986”.

Jorge Cantallopts, director de Estudios y Políticas Públicas de Cochilco, señala que el índice VIX asociado a la volatilidad tuvo importantes incrementos durante enero y febrero de este año llegando a alcanzar los 28 puntos, para luego caer a los 13 puntos a fines de marzo. “Dichos eventos provocaron compras de oro por parte de los inversionistas buscando un valor refugio frente a dichos riesgos financieros globales”.

Otras de las variables que está favoreciendo la cotización del oro es la menor oferta de mina mundial proyectada en el corto y mediano

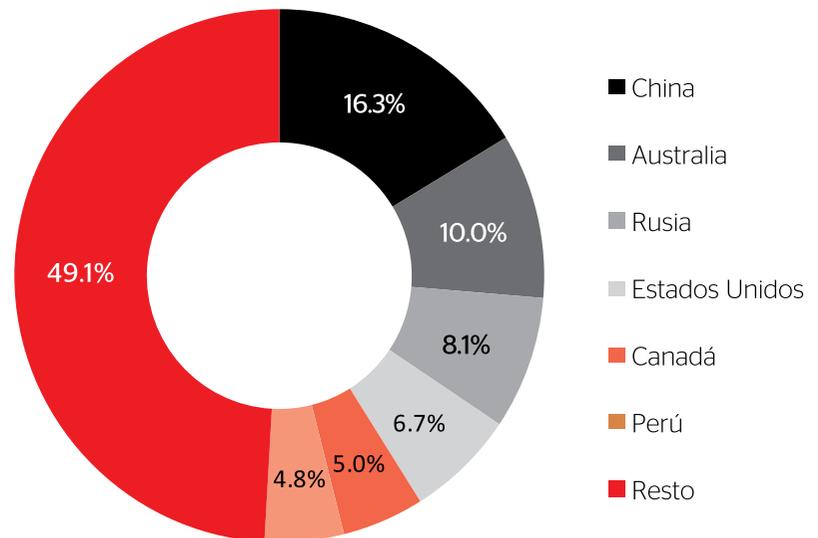
plazo. Cantallopts indica que durante el 2015, la producción mina de oro se situó en las 3.160 toneladas, prácticamente sin variación respecto a las 3.130 toneladas de 2014. “Sin embargo, en el cuarto trimestre de 2015 la producción comenzó a declinar, registrando un retroceso de entre 3% y 4% respecto a igual período del 2014, tendencia que se espera se mantenga en el mediano plazo”.

No obstante, los especialistas sostienen que este favorable panorama del oro puede

decaer debido a la alta volatilidad que están experimentando el mercado, hecho que es producto de la debilidad de la demanda de China e India, principales consumidores del metal, y un eventual fortalecimiento de la política monetaria por parte de la Reserva Federal de Estados Unidos.

El gerente de Estudios de SONAMI considera que no hay que estar muy optimista respecto de la cotización del oro durante los próximos dos años por cuanto observa una fragilidad en

Producción mundial de oro 2015\* (3,000 TM)



Fuente: USGS (\*) Datos preliminares

ÁLVARO MERINO, GERENTE DE ESTUDIOS DE LA SOCIEDAD NACIONAL DE MINERÍA (SONAMI), EXPLICA QUE EL VALOR DEL METAL ENTRE DICIEMBRE DE 2015 Y MARZO DE 2016 SE HA INCREMENTADO DESDE US\$1.068 POR ONZA A US\$ 1.246. “ESTE AUMENTO ES EL MAYOR AVANCE TRIMESTRAL EN 30 AÑOS, PUES NO SE REGISTRABA UN AUMENTO DE ESTA MAGNITUD DESDE 1986”.

“ LOS ESPECIALISTAS SOSTIENEN QUE ESTE FAVORABLE PANORAMA DEL ORO PUEDE DECAER DEBIDO A LA ALTA VOLATILIDAD QUE ESTÁN EXPERIMENTANDO EL MERCADO, HECHO QUE ES PRODUCTO DE LA DEBILIDAD DE LA DEMANDA DE CHINA E INDIA, PRINCIPALES CONSUMIDORES DEL METAL, Y UN EVENTUAL FORTALECIMIENTO DE LA POLÍTICA MONETARIA POR PARTE DE LA RESERVA FEDERAL DE ESTADOS UNIDOS.

”

la demanda financiera por este preciado metal, en la medida en que se incrementen los rendimientos de los bonos en Estados Unidos, acorde con el aumento que se espera del PIB en esa nación. “A lo que se agrega el futuro aumento de la tasa de interés por parte de la FED y el deterioro del consumo de las economías emergentes, particularmente de Asia, que son las principales demandantes del metal dorado”.

“En atención a lo expuesto, se estima que el precio promedio del oro para el presente año se situará en torno a US\$1.200 por onza”, proyecta Álvaro Merino.

### PROYECTOS AURÍFEROS EN CHILE

De acuerdo a las cifras que entrega Cochilco, los países con mayor producción durante el 2015 fueron China (456,5 tons), Australia (277 tons), Rusia (256,7 tons), Estados Unidos (213,8 tons) y Perú (173,3 tons). Con respecto a la producción chilena logró un registro de 40,8 toneladas, cifra que le permitió ubicarse en el lugar 22° del ranking internacional.

## EL ESCENARIO DEL ORO EN PERÚ

De acuerdo a los resultados preliminares de la USGS (servicio geológico de Estados Unidos), Perú se ubica en la sexta posición en el ranking mundial de producción de oro con una producción de 145 toneladas durante el 2015. Este índice es liderado por China (490 TM), Australia (300 TM), Rusia (242 TM), Estados Unidos (200 TM) y Canadá (150 TM), que junto a Perú, explican el 50% de la producción mundial de este metal.

Si bien entre 2014 y 2015, el aporte de la nación vecina se incrementó de 140 a 145 toneladas, esta cifra no ha logrado superar las 200 toneladas, hecho que ocurrió durante 2005 y 2006.

José Miguel Morales, presidente del Comité Organizador del 12 Simposium Internacional del Oro y la Plata, señala que “si bien nos encontramos a niveles de producción de hace 15 años, con un panorama incierto para este y el próximo año, esperamos que en el 2017 puedan comenzar la construcción de nuevos proyectos

auríferos, que por lo menos compense algún recorte de producción”.

Respecto a las posiciones que ocupará Perú en el futuro en dichos rankings, Morales indica que ello dependerá del éxito de mantener la producción y renovar reservas en estos años, así como continuar con los planes de formalización de esta actividad, para sumar esa producción a la oficial.

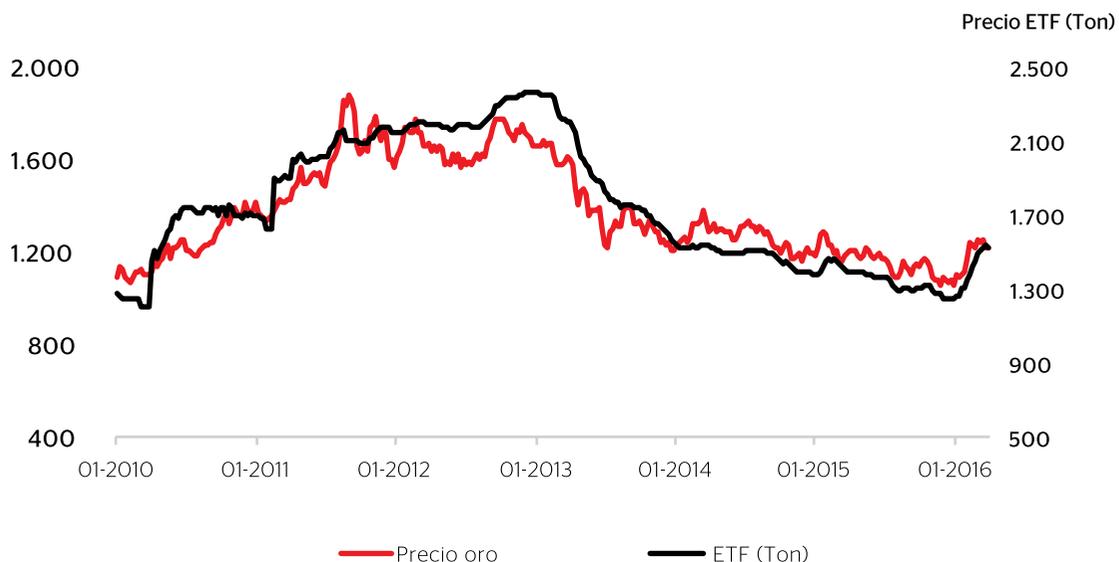
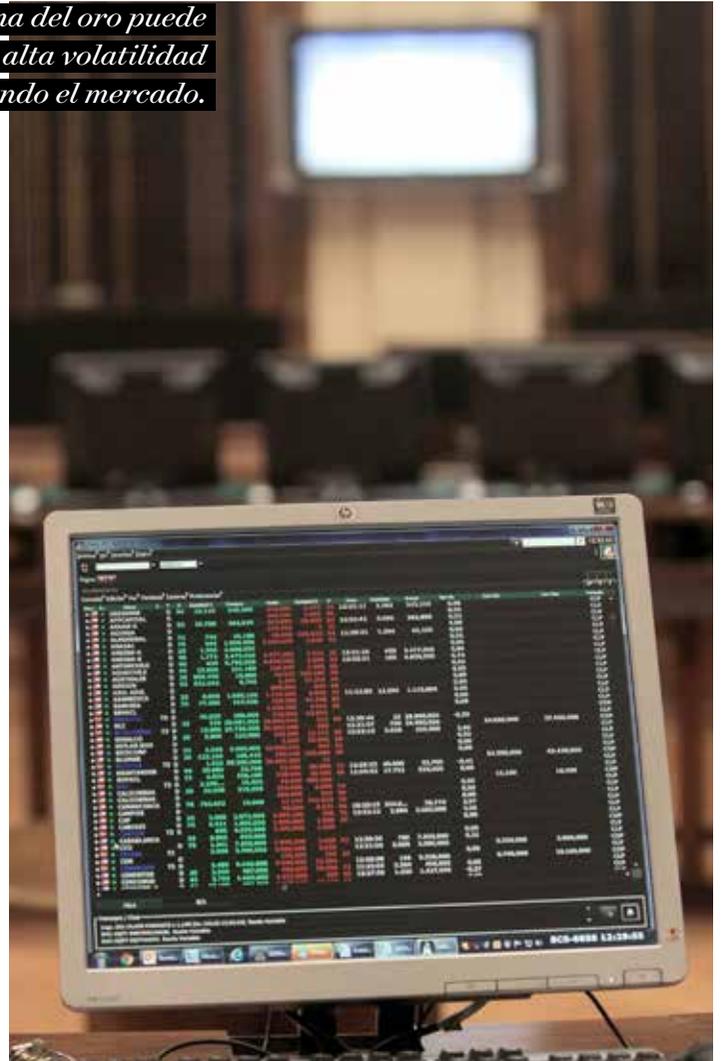
Cabe destacar que entre el 17 y 18 de mayo, la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía organizará el 12° Simposium Internacional del Oro y de la Plata en The Westin Hotel & Convention Center de Lima, instancia donde se analizará el futuro de la minería aurífera a nivel latinoamericano, las tendencias y perspectivas de los mercados de oro y plata, su impacto en la economía mundial y la percepción del aporte del sector minero como actividad económica - productiva para los diversos países.

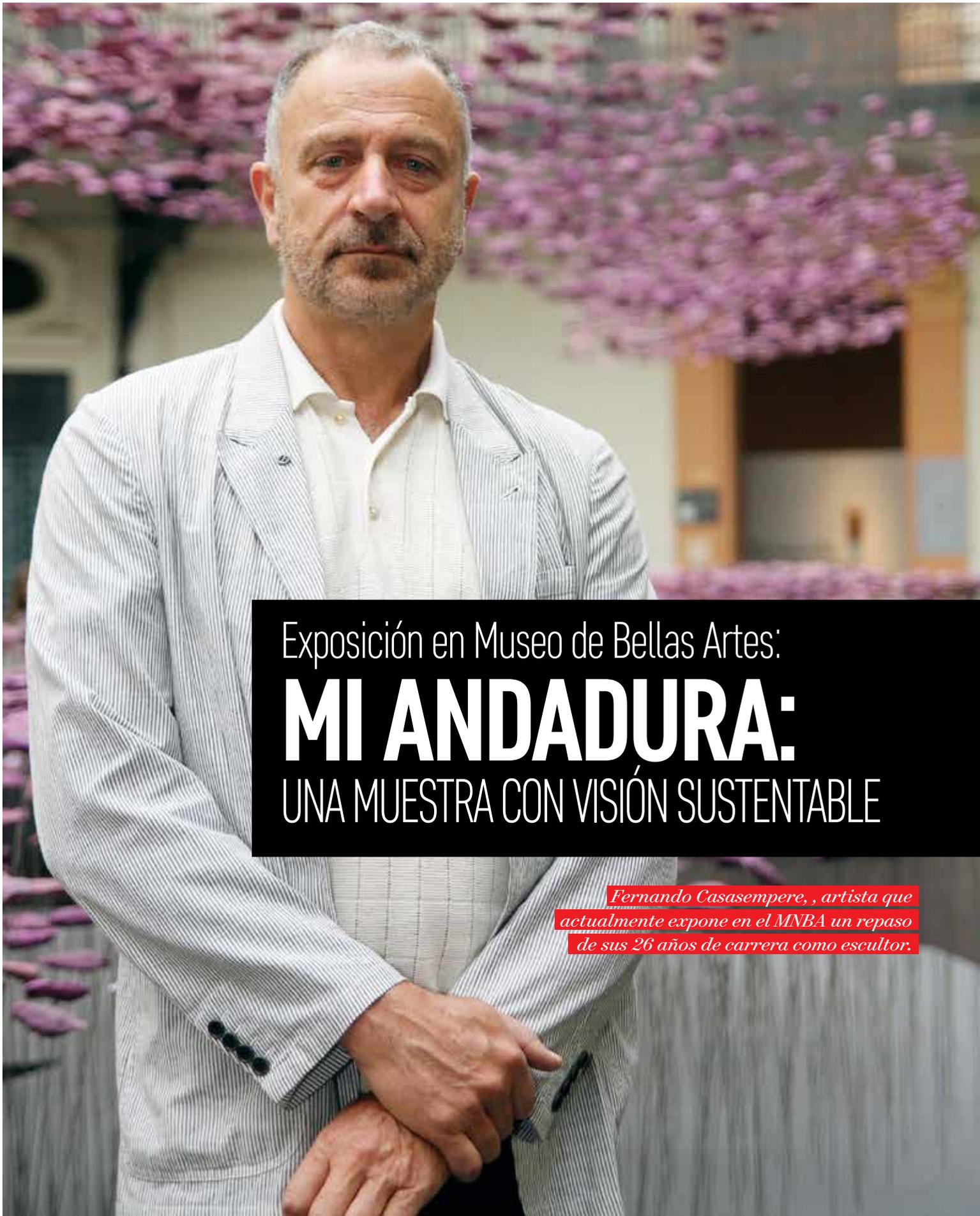
***El favorable panorama del oro puede decaer debido a la alta volatilidad que está experimentando el mercado.***

Jorge Cantallopts explica que el país da cuenta de un retroceso de posiciones en términos productivos en los últimos años, debido a la suspensión del proyecto La Coipa en 2013 y por menor producción de las compañías que explotan el oro a nivel local.

En términos de proyectos, y de acuerdo a los catastros que maneja Cochilco, entre 2013 y 2015 se registró una caída en la inversión desde los US\$21.800 millones a los US\$ 5.500 millones, es decir US\$ 16.300 millones menos. "Si a lo anterior agregamos el anuncio de paralización de Pascua Lama, entonces la inversión proyectada para los próximos años disminuye a US\$ 1.250 millones, lo que por cierto es un monto muy modesto, considerando la potencialidad del país", plantea Alvaro Merino.

Por ello- agrega el gerente de estudios de SONAMI- es necesario dar un impulso robusto a la inversión minera a través de una mayor aceleración en los procesos de otorgamiento de permisos, aumento en la oferta de energía y disminución de sus precios, aseguramiento en el abastecimiento de agua y continuidad en el avance de la relación con las comunidades desde las etapas tempranas de los proyectos.



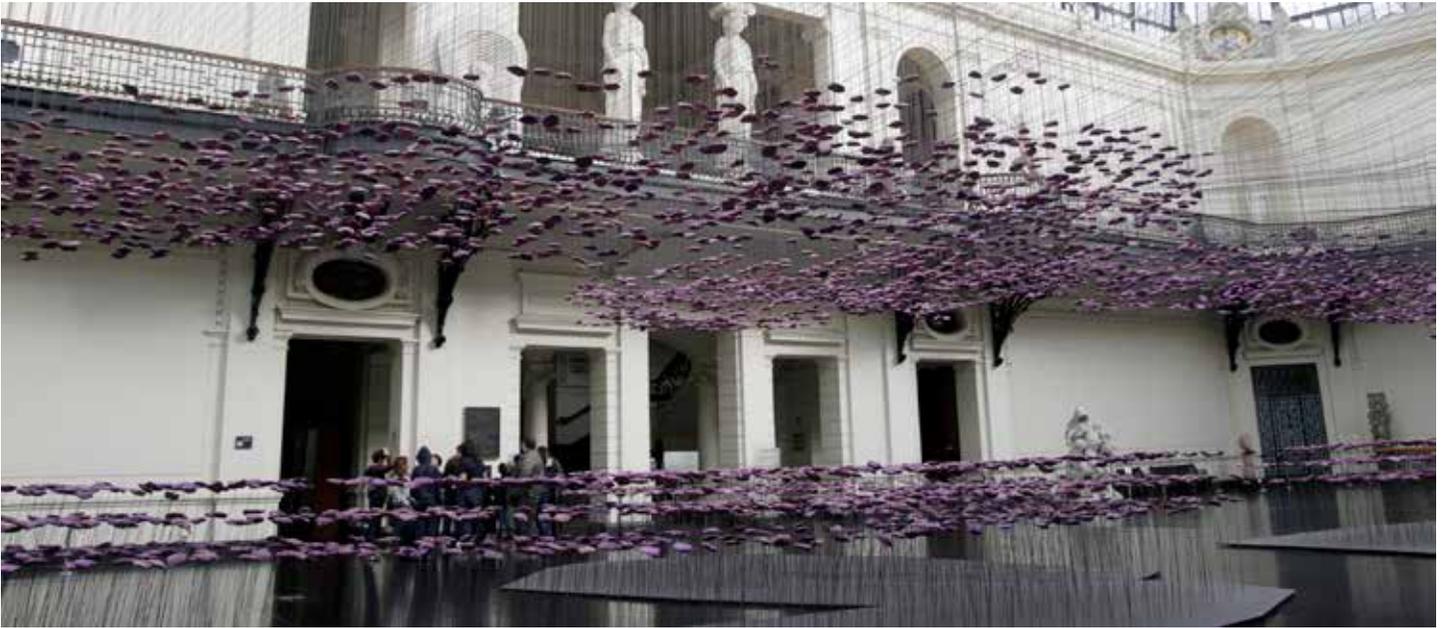


Exposición en Museo de Bellas Artes:

# MI ANDADURA:

UNA MUESTRA CON VISIÓN SUSTENTABLE

*Fernando Casasepere, artista que actualmente expone en el MNBA un repaso de sus 26 años de carrera como escultor.*



**F**ue debido a una invitación de Roberto Farriol, director del Museo de Bellas Artes, que el artista Fernando Casasempere decidió realizar la exposición “Mi Andadura”, una iniciativa, que contó con el apoyo de la Fundación Sociedad Nacional de Minería, entre otras instituciones, y que busca representar los 26 años de carrera como escultor.

Mediante un recorrido por las instalaciones de una de las principales galerías de arte del país, los espectadores pueden contemplar, a través de la exhibición de 300 piezas de arcilla, el proceso de transformación que experimenta el trabajo que desarrolla Casasempere, desde su primera obra hasta la última pieza que terminó dos semanas antes que el contenedor trajera toda la exposición desde Londres a Santiago. “Así nace el nombre de Mi Andadura, una forma de demostrar cómo yo he caminado en el arte”, enfatiza el artista radicado hace más de 20 años en Inglaterra.

Todo el trabajo que ha realizado el artista utiliza la arcilla como material principal ya que para él dicho elemento es característico de la región

americana. “A través de la arcilla podemos ver en el arte prehispánico y creo que si uno es nacido en el continente Sudamericano tiene que enraizarse con el respeto”, destaca Fernando Casasempere.

A TRAVÉS DE LA  
EXHIBICIÓN DE 300  
PIEZAS, QUE MEZCLAN  
LA ARCILLA CON  
RESIDUOS INDUSTRIALES,  
LA MUESTRA BUSCA  
REPRESENTAR LA  
EVOLUCIÓN QUE  
HA TENIDO EL  
ARTISTA FERNANDO  
CASASEMPERE EN SUS 26  
AÑOS DE CARRERA.

Una de las exhibiciones que se encuentran en el Salón Matta del Museo busca representar el laboratorio donde el artista efectúa toda su investigación y que le permiten hacer las diferentes pruebas que mezclan la arcilla con los residuos industriales como el relave.

La fusión de la arcilla y los residuos industriales que hace Casasempere en sus obras nació en los años 90, cuando ganó una beca de la Fundación Andes y que le permitió incorporar nuevos minerales en la cerámica. “Cuando empecé a recorrer Chile me di cuenta que existían muchos residuos, con los cuales se podía hacer algo y otorgar una solución para su nuevo uso”, reflexiona el escultor.

“El resultado de las investigaciones fueron bien interesantes en términos de colores y texturas. La solución para estos desechos es reutilizarlos a través de la mezcla con arcilla. Tengo piezas que presentan cerca de un 30% de relaves, el cual después del fuego, queda inocuo y sin ningún problema”, explica Fernando Casasempere.

Añade que “con esto, estoy demostrando, que el desecho es algo útil. La industria cerámica



gobierno o a la industria. Pienso que hoy en el siglo XXI, cada uno de nosotros, tiene que buscar soluciones y cooperar”, piensa.

### SUS OBRAS ANTERIORES

“Out of Sync” se llamó una de las principales obras que realizó Fernando Casasempere en el 2012 y que fue construida en Londres gracias a una invitación de Somerset House y la Municipalidad para exponer en el marco de los Juegos Olímpicos. El artista explicó que quería regalar esa obra a Chile e instalarlas en Antofagasta. ¿La razón? “En el año 90, los residuos con que trabajé para efectuar la obra fue obtenido en esta ciudad nortina, por lo tanto cerrar el círculo de este trabajo con la instalación de las flores en su lugar de origen, pero convertidas en arte, es la prueba y solución de que se puede hacer algo con los relaves”, puntualiza.

podría utilizar los residuos y con ello hacer azulejos y ladrillos, por ejemplo”.

Para el artista “la demanda es lo más cómodo que tenemos como sociedad...Sentarse frente a un computador y demandar soluciones al

Luego de su exhibición en el Courtyard del Somerset House, “Out of Sync” es instalada en la Plaza de la Ciudadanía, para emplazarse

TODO EL TRABAJO QUE HA REALIZADO EL ARTISTA UTILIZA LA ARCILLA COMO MATERIAL PRINCIPAL YA QUE PARA ÉL DICHO ELEMENTO ES CARACTERÍSTICO DE LA REGIÓN AMERICANA.



definitivamente en las Ruinas de Huanchaca de la ciudad de Antofagasta en el 2015.

Una vez que finalice la exposición "Mi Andadura", el artista retornará a Londres para trabajar en una muestra que desarrollará en el Museo de San Diego. Y para el 2017 está proyectado una exhibición en Victoria& Albert Museum de Londres.

Fernando Casasempere es escultor y ceramista. En 1982, ingresó a la Escuela Forma en Barcelona (España), donde obtuvo el título de maestro ceramista en 1985. Luego, entre 1985 y 1986, estudió escultura en la Escuela de Artes y Oficios también de Barcelona. En 1997, viajó a Inglaterra para perfeccionar su oficio y poder realizar sus fundiciones en bronce en los talleres de Londres.

## TALLERES DE CERÁMICA

Con la finalidad de otorgar un sentido educativo a la exposición, se organizaron una serie de talleres gratuitos con el objetivo de que jóvenes y docentes puedan conocer, guiados por el artista y monitores, el trabajo con cerámica y la realización de piezas, las que luego serán parte de una escultura pública que el artista Fernando Casasempere efectuará en el Parque Educativo Likandes de San José de Maipo.



# MINERA ESCONDIDA

Gentileza de Minera Escondida



“Estos 25 años marcan un período muy significativo para todos los que trabajamos en esta compañía”, con estas palabras Daniel Malchuk, presidente de BHP Billiton Minerals Americas inició la ceremonia de aniversario de la minera, instancia donde se inauguró “OGP1”, la tercera planta concentradora de cobre, y que contó con una inversión de US\$ 4.200 millones.

Con un emotivo discurso, Daniel Malchuk reflexionó sobre el proceso de cambios que ha experimentado Escondida, los cuales “son

un reflejo de las transformaciones ocurridas en la minería y también en el país”.

El ejecutivo explicó que cuando la compañía fue inaugurada, “Chile estaba iniciando un nuevo período de su historia y su industria minera iniciaba también una etapa de inversiones sin precedentes, que posicionó al país como líder en minería del cobre”.

Según el presidente de BHP Billiton Minerals Americas, los cambios que ha experimentado la compañía durante este período le ha permitido incrementar más de diez veces la capacidad de

# CELEBRÓ 25 AÑOS DE OPERACIONES



EN DICHA INSTANCIA, LA COMPAÑÍA INAUGURÓ SU TERCERA PLANTA, LA CUAL SUMARÁ 152.000 TPD A LA CAPACIDAD QUE ESCONDIDA TIENE CON SUS OTRAS DOS CONCENTRADORAS DE COBRE.

procesamiento y cuadruplicar, desde su inicio, la producción de cobre. “No obstante este salto exponencial, nunca hemos perdido los valores de respeto por las personas y la responsabilidad empresarial que nos han guiado desde el inicio”, enfatizó.

Con respecto a los ciclos económicos que experimenta el mercado, el ejecutivo indicó que en los 25 años de la compañía minera ha visto “ciclos de precios bajos así como ciclos de precios altos”. Sin embargo, agregó que “por ser una industria que debe planificar con mucha

antelación, nuestras decisiones no se pueden guiar exclusivamente por ello”.

Pese al actual ciclo que vive el sector, el ejecutivo mencionó que la compañía continuará con las inversiones en la central a gas Kelar y en la planta desalinizadora en el Puerto Coloso. Actualmente, BHP Billiton estudia la construcción de una planta concentradora en Spence, proyecto que permitiría extender la vida de esta operación en 50 años.

*SEGÚN EL PRESIDENTE DE BHP BILLITON MINERALS AMERICAS, LOS CAMBIOS QUE HA EXPERIMENTADO LA COMPAÑÍA DURANTE ESTE PERÍODO LE HA PERMITIDO INCREMENTAR MÁS DE DIEZ VECES LA CAPACIDAD DE PROCESAMIENTO Y CUADRUPPLICAR, DESDE SU INICIO, LA PRODUCCIÓN DE COBRE.*

*OGP1 contó con una inversión de  
US\$ 4.200 millones*

Gentileza de Minera Escondida



ACTUALMENTE, BHP BILLITON ESTUDIA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA CONCENTRADORA EN SPENCE, PROYECTO QUE PERMITIRÍA EXTENDER LA VIDA DE ESTA OPERACIÓN EN 50 AÑOS.

### “COBRE EN CONOCIMIENTO”

Para Daniel Malchuk uno de los desafíos que tendrá la minería del país será “el rol que tenemos en el proceso de convertir ‘cobre en conocimiento’”.

“Creemos que en esto cada operación minera contribuye a la creación de valor a través de la tecnología y la innovación. Esto requiere un trabajo conjunto y planificado con proveedores y empresas de base tecnológica” indicó.

En dicho sentido, el ejecutivo destacó el Programa de Proveedores de Clase Mundial ya que uno de sus éxitos fue “Bombas Neptuno” de Iquique, que comenzó su trabajo con la compañía en 2009 y que posteriormente ha sido reconocida dos veces con el Premio “Technical Innovation of the Year” que entrega la Industria de Bombas de Inglaterra, y con el premio Avonni en el año 2014.

### OGP1: LA NUEVA PLANTA CONCENTRADORA

La nueva planta concentradora “OGP1” sumará 152.000 tpd a la capacidad que Escondida tiene con sus otras dos concentradoras, logrando en total una capacidad de procesamiento de 422.000 tpd.

En su discurso, Hilmar Rode, presidente de Minera Escondida, sostuvo que la planta que hoy inauguramos es el resultado de un proyecto que demandó 60 millones de horas laborales, y en donde trabajaron 9.200 personas en su período peak de construcción. Un desafío de enorme envergadura realizado con un excelente desempeño en seguridad”.



Escasez hídrica en Chile:  
EL IMPULSO DE LAS  
**NUEVAS TECNOLOGÍAS**

LA MINERÍA ES EL SECTOR QUE MÁS INICIATIVAS HA IMPLEMENTADO PARA LOGRAR UNA MAYOR OPTIMIZACIÓN EN EL USO DE AGUA; MEDIDAS QUE TRASCIENDEN A UN TEMA AMBIENTAL YA QUE EL RECURSO HÍDRICO ES UN INSUMO VITAL PARA SUS OPERACIONES, LAS CUALES SE DESARROLLAN EN UN ENTORNO DONDE DICHO ELEMENTO ES ESCASO.

”

Los problemas hídricos en Chile son tan antiguos como su historia, incluso para algunos especialistas estos desafíos surgen antes que el país fuera independiente. ¿Los motivos? Su condición geográfica, la cual se caracteriza por la altitud de su cordillera, que en promedio se encuentra en los 4.000 metros sobre el nivel del mar, y un angosto valle intermedio que hace que los ríos sean más rápidos y se vayan directo al mar. De ahí que Chile posea una infraestructura de más de 250.000 kilómetros de canales.

Junto con ello, la disponibilidad hídrica en la mayoría del territorio norte y centro del país es insuficiente para satisfacer las demandas actuales y futuras de los diferentes usuarios, situación que se ve agravada por factores como la desertificación y el cambio climático. Así lo manifiesta José Luque, investigador de Ceitsaza de la Universidad Católica del Norte, quien explica que este fenómeno ha afectado negativamente la disponibilidad hídrica en las regiones, prolongando los periodos de sequía y disminuyendo la extensión de glaciares, humedales, lagos y los caudales de los ríos. “Asimismo, las aguas subterráneas presentes en los acuíferos disminuyen sus niveles y provocan una significativa disminución de la reserva hídrica subterránea”.

Otro de los factores que ha influido en el actual problema hídrico que vive el país, explica Paulina Riquelme, abogada de Eelaw, es el Código de Agua de 1983 y la forma de otorgar los derechos de aprovechamiento del recurso hídrico. “Dicho sistema entregaba derechos al solicitante, solo si cumplías con los requisitos técnicos aunque no tuvieran un proyecto de uso”.

## CONSECUENCIAS DE LOS PROBLEMAS HÍDRICOS

Por lo tanto, dicho marco normativo del recurso hídrico generó efectos en las comunidades que no tuvieron acceso al conocimiento para solicitar los derechos, y con ello el inicio de la desvinculación del agua de la población que vivían en dicho entorno.

María Eliana Arntz, directora ejecutiva de Fundación Casa de la Paz, señala que la mala distribución del recurso hídrico afecta nuestra convivencia como sociedad. “Las personas no son ciegas y reconocen que el sistema es muy inequitativo en las oportunidades de acceso y goce del derecho al agua, cuestión que está en la base de parte importante de los conflictos socio-ambientales más relevantes del país”.

Uno de los factores que ha afectado a los diversos sectores productivos es la irregularidad hídrica que existe en Chile, la cual se caracteriza por la escasa presencia de agua dulce en el norte y extrema abundancia en el sur. De esta forma, lo detalla el estudio del Banco Mundial sobre el mejoramiento del marco institucional para la gestión del agua, el cual establece que la escorrentía media total en el país equivale a 53.000 m<sup>3</sup>/persona/año, cifra que no es representativa para todo el país ya que en el norte su disponibilidad media de agua per cápita es menor a 800 m<sup>3</sup>, mientras que en la zona centro-sur oscila entre 10.000 m<sup>3</sup> a más de 170.000 m<sup>3</sup> por individuo al año.

“Chile es un país largo y nuestra geografía nos juega esos desafíos, porque no es que

no tengamos agua dulce sino que está mal distribuida y concentrada en el sur. Además, el norte se está extendiendo hacia el centro lo cual obliga a una mayor competencia por los recursos hídricos”, sostiene Paulina Riquelme.

## INSTITUCIONALIDAD DEL AGUA

Otro de los motivos que influyó en los problemas hídricos del país fue, para Paulina Riquelme, la gestión del aprovechamiento de los derechos de agua “porque la institucionalidad, a cargo de la Dirección General del Agua (DGA), es muy débil”, aspecto que fue analizado en el informe del Banco Mundial.

En dicho documento, se cuestiona que la DGA sea un servicio público dependiente del Ministerio de Obras Públicas (MOP), aspecto que incide en su presupuesto, y con ello, por ejemplo, el número de fiscalizadores necesarios para controlar las extracciones ilegales de agua.

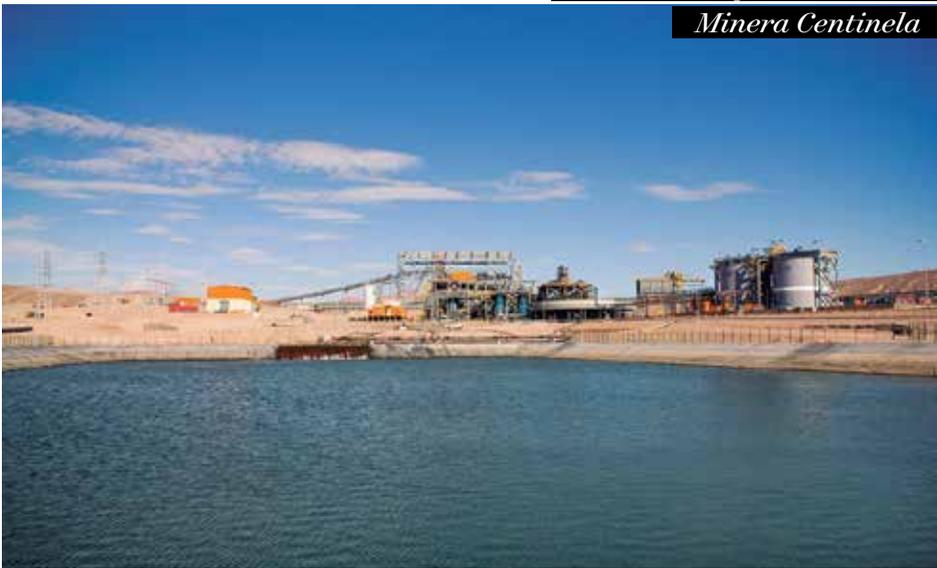
Riquelme explica que el foco del problema es que la DGA también sobre otorgó derechos en algunas cuencas, como las del Río Copiapó, que tiene más derechos que la disponibilidad de agua que presenta; hecho que ocurrió por problemas técnicos, es decir, por no contar con personal idóneo ni los estudios de hidrogeología adecuados.

En la actualidad se están explorando varias vías de solución. Una de ellas es el mejoramiento de la institucionalidad de agua, iniciativa que será presentada próximamente, y entre las medidas se encuentra la modificación a la DGA desde un servicio de tercer orden a nivel de subsecretaría, hecho que le permitirá obtener sus propios recursos ante el Ministerio de Hacienda.

*Paulina Riquelme,*  
*abogada de Eelaw*



*José Luque, investigador*  
*de Ceitsaza*



*Piscina de agua de mar de  
Minera Centinela*



*El nuevo depósito de espesados de Minera  
Altos de Punitaqui permitió reducir en un  
20% el consumo de agua fresca.*

CON RESPECTO A COLLAHUASI, SU META ES REDUCIR LA CANTIDAD DE AGUA CONSUMIDA POR TONELADA DE MINERAL PROCESADO (CONSUMO ESPECÍFICO), AVANZANDO EN DOS FRENTES: MEJORANDO LA EFICIENCIA Y MINIMIZANDO LAS PÉRDIDAS EN TODA LA OPERACIÓN.

También entregará mejores facultades de fiscalización y recursos para investigación. “En esta línea es relevante- Comenta Riquelme- que la nueva institución del agua realice investigación en hidrología e hidrogeología con el fin de conocer bien el funcionamiento de todas las cuencas y no seguir otorgando derechos que no existen. La idea es conocer bien la dinámica de las cuencas”.

## LAS INICIATIVAS DEL SECTOR MINERO

Para la Sociedad Nacional de Minería (SONAMI), la actividad minera es uno de los sectores más eficiente en el uso del agua, hecho que le ha permitido reducir sus costos a través de una alta tasa de eficiencia hídrica, recirculación y uso de agua de mar.

Esta última tecnología sería una de las iniciativas que la industria aumentaría su uso en los próximos años, y con ello experimentaría una reducción aún mayor del consumo de agua fresca. Así lo plantea la asociación gremial que para el 2026 se daría una tendencia decreciente de este recurso en un 1,9% anual de lo estimado al 2015 mientras que para el caso de agua de mar esta sería creciente a una tasa de 14,1%.

José Luque, investigador de Ceitsaza, sostiene que las posibles soluciones a la escasez de los recursos hídricos son variadas, y en muchos casos se encuentran controladas por la eficacia del proceso tecnológico, por la viabilidad económica del proyecto, y por el potencial impacto ambiental generado. “El uso del agua de mar y la recirculación constituyen soluciones a la escasez de dichos recursos. La desalinización de agua de mar mediante ósmosis inversa (RO) es una significativa solución para la escasez de agua en determinadas zonas áridas del país”.

El especialista agrega que la aplicación de tratamientos del agua necesita también aplicarse a efluentes de mina e industriales, y a los recursos hídricos que han sido sometidos a procesos de contaminación.

EL GRUPO ANTOFAGASTA MINERALS HA SIDO PIONERO EN EL PAÍS EN EL USO DE AGUA DE MAR, YA SEA DESALADA O SIN DESALAR, EN SUS PROCESOS INDUSTRIALES. UN 44% DEL AGUA QUE UTILIZA LA COMPAÑÍA PROVIENE DEL MAR.



*María Eliana Arntz, directora ejecutiva de Fundación Casa de la Paz*

El Grupo Antofagasta Minerals ha sido pionero en el país en el uso de agua de mar, ya sea desalada o sin desalar, en sus procesos industriales. Un 44% del agua que utiliza la compañía proviene del mar. Michilla fue la primera operación en usar esta fuente de agua en 1992, a la que se le sumó en 2010 Esperanza (actual Centinela), este año se agregó la producción de Minera Antucoya y más adelante estará la producción del proyecto Óxidos Encuentro.

Con respecto a Collahuasi, su meta es reducir la cantidad de agua consumida por tonelada de mineral procesado (consumo específico), avanzando en dos frentes: mejorando la eficiencia y minimizando las pérdidas en toda la operación.

Para ello, en 2013 puso en marcha un nuevo espesador (con un diámetro de 125 m.), que comenzó a operar de forma continua durante 2014, permitiendo aumentar la eficiencia en el

uso del agua, alcanzando en 2014 un make-up de 0.570 m<sup>3</sup>/ton. Adicionalmente, durante 2014 se iniciaron pruebas para evaluar alternativas que le permitan a la Compañía disminuir las pérdidas por evaporación desde los relaves.

Recientemente, Minera Altos de Punitaqui ha puesto en funcionamiento un nuevo depósito de espesados en su planta Los Mantos de Punitaqui, para reemplazar a los tranques de relaves tradicionales. Con este proyecto, se ha aumentado la tasa de recuperación de aguas del proceso industrial, lo que en definitiva permite disminuir el consumo de agua fresca en cerca de un 20%.

### ACUERDOS COMUNITARIOS

Con respecto a la dimensión social del agua, los expertos indican que es imprescindible incorporar la participación ciudadana en los

sistemas de gobernanza de los recursos hídricos con la finalidad de dar legitimidad social a los sistemas de gestión.

María Eliana Arntz afirma que las mesas intersectoriales constituyen espacios que permiten distribuir el recurso de la manera más equitativa posible entre los distintos actores y, a la vez, optimizar la cantidad de agua disponible para cada uso.

“En Chile afortunadamente contamos con experiencias que demuestran que es posible avanzar en esa dirección y que, en momentos críticos de estrechez en la disponibilidad del recurso, los actores han podido construir acuerdos en que todos quedan mejor que sin él”, concluye la representante de Casa de la Paz.



# LA NUEVA NORMALIDAD Y DE COBRE: **IMPACTO EN**

“ESTAMOS ATERRIZANDO DE MANERA BASTANTE BRUSCA EN ESTA NUEVA NORMALIDAD, CON TASAS DE CRECIMIENTO DE 1,8% DE LA DEMANDA GLOBAL DE COBRE PARA ESTE AÑO Y DE 2,1% PARA EL 2017. PARA AMBOS AÑOS, LA PROYECCIÓN DEL CRECIMIENTO DEL CONSUMO DE COBRE DE PARTE DE CHINA ES DE UN 2,5% ANUAL.”

**E**ntre los años 2003 y 2014 la demanda de cobre de China crecía en torno al 14% anual, mientras que lo normal era que la economía del gigante asiático lo hiciera cerca del 10%. Hoy hemos escuchado con cierta insistencia el concepto de Nueva Normalidad referida a cambios estructurales en las tasas de crecimiento y en la estructura de la economía china. Sin embargo, aún no existe un consenso acerca de lo que conlleva exactamente esta Nueva Normalidad y sus implicancias en el consumo de cobre. Entendemos que el foco del nuevo crecimiento chino parece estar en la economía de los servicios, lo que afectaría la inversión en infraestructura y con ello el consumo del metal rojo. Sin embargo, también observamos un creciente impulso de las inversiones chinas en otras economías, como una nueva forma de apertura comercial y que, probablemente en el mediano y largo plazo, relativiza el foco actual en la economía de servicios, siendo más común a futuro identificar relocalizaciones de capacidad industrial China en otros países del sur de Asia y en India.

En lo concreto, estamos aterrizando de manera bastante brusca en esta Nueva Normalidad, con tasas de crecimiento de 1,8% de la demanda global de cobre para este año y de 2,1% para el 2017. Para ambos años, la proyección del crecimiento del consumo de cobre de parte de China es de un 2,5% anual.

Resulta bastante complejo imaginar un desarrollo estable de una economía, del tamaño de la de China, que pase de un consumo de cobre que

crece a más de 14% anual durante más de una década a crecer normalmente, es decir durante un cierto periodo, a tasas por debajo del 3% anual, sin una crisis de por medio. Como no existe nadie que piense que la economía China esté en crisis, parece poco realista que estas bajas tasas de crecimiento se mantengan, lo que permite anticipar que esta Nueva Normalidad no será de muy largo plazo, situación que debiese ser al menos evaluada en nuestra planificación y en nuestras proyecciones.

## IMPACTO EN LA COYUNTURA

Sin duda, el brusco freno en el crecimiento del consumo de cobre ha tenido impacto real en los fundamentos de mercado. No obstante, en la coyuntura han sido varias otras variables las que explican la actual situación del precio. Particularmente, durante enero, el precio del petróleo quebró tendencia a la baja, reduciendo la aversión al riesgo de parte de inversores sobre los activos de renta variable como los commodities mineros. En este escenario, los inversionistas retornaron a los mercados de futuros de metales adoptando posiciones largas, lo que presionó al alza la cotización del cobre.

De esta manera, la volatilidad financiera del primer mes del año, conjuntamente con la persistencia de la desaceleración de los mercados emergentes, en particular China, provocó que la FED adoptara un ritmo más pausado en su estrategia de normalización de política monetaria prevista para el presente año, reduciendo tanto el número de posibles alzas (de

# LAS PROYECCIONES DE PRECIO EL LARGO PLAZO



cuatro a dos) como la magnitud de las mismas. A ello contribuyó además el deterioro de la actividad industrial estadounidense, que registró desempeños negativos desde noviembre de 2015, potenciando las expectativas de moderación del ritmo de alza en las tasas de interés rectora. En este contexto, la presión apreciativa sobre el dólar se moderó favoreciendo la demanda de commodities transados en dicha moneda.

Tal vez la señal más evidente del impacto de la nueva realidad de China se evidencia en las débiles cifras económicas publicadas durante el primer trimestre, entre las que se cuenta la producción industrial, comercio exterior, Índice de Compra de Gerentes (PMI), Índice de Precios al Productor, inversión en activos fijos, etc., las que aumentaron el riesgo que la economía no lograra la meta de crecimiento del PIB de 6,5%

prevista para el presente año, lo que generó fuertes expectativas de la adopción de un nuevo plan de estímulos monetarios o fiscales, pero enfocados en el corto plazo.

En consecuencia, el cambio de la tendencia del precio observada en el primer trimestre responde al comportamiento maximizador de inversores en materias primas y no a cambios en los fundamentos subyacentes de la economía china respecto de trimestres anteriores. Particularmente, la economía evidencia importantes desequilibrios, entre los que destacan el exceso de stock de viviendas y de la capacidad de producción de manufacturas y fundición de cobre, elevados ratios de endeudamiento, deterioro sistemático de la balanza comercial, salidas neta de flujo de capitales, tendencia a la depreciación del yuan, un proceso de ajuste

del modelo de desarrollo para el que no existe información suficiente que permita cuantificar el grado de avance y la falta de modernización del mercado financiero, entre otros.

Sobre la base de los antecedentes anteriores como Cochilco, hemos mantenido la proyección del precio del cobre para los años 2016 y 2017 en US\$ 2,15 y US\$ 2,2 la libra, respectivamente.

Todos estos antecedentes nos llevan a pensar que más que una nueva normalidad estamos viviendo una etapa de transición entre un periodo histórico de alto crecimiento de la economía china a uno que aún resulta complejo de predecir, pero que parece no ser a los niveles actuales que más reflejan un freno forzado y que en los próximos años lo que será la Nueva Normalidad.

# ASOCIACIÓN MINERA EL SALADO: **PIDE REAPERTURA DE PODER DE COMPRA**

LA AGRUPACIÓN DE PEQUEÑOS PRODUCTORES, QUE NACIÓ EN 1964, SE ENCUENTRA INTEGRADO POR 52 SOCIOS, DE LOS CUALES 20 PARTICIPA EN FORMA ACTIVA.



PARA LA INVESTIGACIÓN, QUE FUE DESARROLLADA POR LA GEÓLOGA VICTORIA JARA ROZAS, SE VISITARON LAS MINAS MONTESINOS, SUERTE Y SAN AGUSTÍN. SE ESTIMA QUE EL DISTRITO DE EL SALADO CUENTA CON RESERVAS POR MÁS DE 96 MILLONES DE TONELADAS DE MINERAL SULFURADO.

**E**n agosto de 2015, la Asociación Minera El Salado participó en el desarrollo de un estudio de reserva de minerales de sulfuros con el objetivo de solicitar a la Empresa Nacional de Minería (Enami) la adquisición de un poder de compra en la localidad.

Para la investigación, que fue desarrollada por la geóloga Victoria Jara Rozas, se visitaron las minas Montesinos, Suerte y San Agustín y estimó un nivel de recursos por 5.000 toneladas de mineral sulfurados con una ley promedio de 1.4% Cu.

Sin embargo, de acuerdo al mismo estudio, se estima que el distrito de El Salado cuenta con reservas por más de 96 millones de toneladas. Humberto Esquivel, presidente de la Asociación Minera El Salado, explica que la idea de este estudio es incentivar a que ENAMI reabra este poder de compra en la Planta Osvaldo Martínez de El Salado, la cual ya existía en la década de los 90 y que fue cerrada con el compromiso de restituirla. Hoy dicha instalación solo recibe minerales de óxido.

“Hicimos un estudio de sulfuros, el cual nos permitió ubicar una buena cantidad de mineral en la zona para que ENAMI nos compre”, sostiene el dirigente.

Añade que actualmente, “ENAMI está viendo un lugar donde poder procesar dichos minerales, por lo cual nos encontramos en conversaciones para reestablecer el poder de compra”.

A través del Programa de Asistencia y Modernización de la Pequeña Minería Artesanal (Pamma), en el 2015, el Ministerio de Minería hizo entrega de un equipo de perforación, que consta de, un set de barras de perforación, una red de aire y agua, el cual está al servicio de los mineros a través de un sistema de arriendo cuyos fondos están dirigidos a la mantención del equipo.

Esquivel cuenta que “este año también postularemos nuevamente a los proyectos Pamma, con la idea de solicitar una retroexcavadora para ponerla al servicio de los mineros y socios de la zona”.

La Asociación Minera El Salado se encuentra integrada por 52 socios, de los cuales 20 participa en forma activa. “La Asominera nació en 1964 por la necesidad de tener una entidad que nos represente a todos los mineros y pirquineros de la zona, quienes en ese entonces eran nuestros abuelos” cuenta Esquivel.



*Humberto Esquivel, presidente de la Asociación Minera El Salado*



*La Asociación Minera El Salado nació en 1964*

# ***LAS RENOVADAS INSTALACIONES DE ASOMINERA EL SALADO***



Una renovación a las instalaciones de la Asociación Minera El Salado encabezó la Mesa Directiva de SONAMI en conjunto con el directorio de la asominera. La sede fue parcialmente destruida a raíz del aluvión que afectó a la Región de Atacama en marzo del año pasado.

La ceremonia de reinauguración contó con la asistencia del presidente de la Sociedad, Alberto Salas, los vicepresidentes Diego Hernández y Patricio Céspedes y el secretario general, Jorge Riesco. También asistió el seremi de Minería de Atacama, Reinaldo Leiva, los alcaldes de Chañaral, Héctor Volta y de Diego de Almagro, Isaías Zavala y representantes de las asociaciones mineras de la región.

Junto con la inauguración de la sede gremial se realizó un homenaje a Pedro Gaete Rolando, quien al momento de los aluviones que afectaron a la región, se desempeñaba como presidente de la asociación minera. Producto de este fenómeno climático, él falleció junto a su esposa, Ángela Patiño. En la ocasión, se descubrió una placa recordatoria.

“Este significativo acto genera, sin embargo, sentimientos encontrados. Ello, porque si bien nos alegra reinaugar esta sede gremial, también es motivo para recordar y homenajear a un hombre que trabajó incansablemente por la pequeña minería”, señaló Alberto Salas, presidente de la Sociedad Nacional de Minería.

Salas enfatizó que don Pedro era un destacado dirigente, con una extensa trayectoria. “Siempre destacó por su espíritu de ayuda a los demás y eso lo hizo ser un dirigente muy querido en la comunidad. A la hora de defender los intereses de la minería, especialmente de la pequeña, no transaba”.

“Su partida ha sido muy dolorosa para todos, especialmente para nuestro gremio y los socios de la Asociación Minera de El Salado. Como dolorosa fue también la experiencia que vivieron todos nuestros asociados en localidades como Diego de Almagro y Chañaral”.

En su intervención, Alberto Salas contó que a pocas horas de haberse producido el evento climático, la minería se movilizó con ayuda humanitaria inmediata. Las empresas mineras de la región, y otras que se sitúan lejos de Atacama, se activaron para ir en ayuda de la comunidad de Atacama.

“Así también, como parte de las gestiones desarrolladas por SONAMI, sus empresas asociadas y Enami, lanzamos el programa “La minería ayuda a la minería”. Esta iniciativa público-privada de apoyo aportó a la pronta recuperación de la conectividad en los caminos de la región con el propósito de poner en marcha, a la brevedad, la actividad minera en Atacama”, indicó.



Por Pascual Veiga, presidente Asociación de Proveedores Industriales de la Minería (Aprimin)

LA INCERTIDUMBRE DE LA ECONOMÍA A NIVEL INTERNACIONAL, ESPECIALMENTE EN EL ÁREA DE LOS COMODITIES, CONTINUARÁ Y ESO HACE QUE SIGA UNA TENDENCIA A PENSAR QUE LOS PRECIOS BAJOS SE MANTENDRÁN POR UN TIEMPO MÁS, HACIENDO QUE LOS AÑOS 2016, 2017 Y MUY PROBABLEMENTE TODO EL 2018 SEAN CON PRECIOS SIMILARES A LOS ACTUALES.

**E**s innegable que la combinación de baja de precios e incremento de costos ha puesto a nuestro sector en un escenario menos auspicioso e incierto. Esta tendencia que se ha venido instalando de hace un par de años hizo que el foco de privilegiar las metas máximas de tonelaje cambiara a una gestión centrada en la reducción de costos y mejoras sustanciales en productividad.

La incertidumbre de la economía a nivel internacional, especialmente en el área de los commodities, continuará y eso hace que siga una tendencia a pensar que los precios bajos se mantendrán por un tiempo más, haciendo

# APRIMIN: APORTANDO A LA PRODUCTIVIDAD

que los años 2016, 2017 y muy probablemente todo el 2018 sean con precios similares a los actuales. La consecuencia es que todos los actores involucrados en la industria minera se ven afectados; no solo los proveedores que estamos directamente relacionados en toda la cadena de valor de minería, sino también las empresas de ingeniería, de construcción y montaje y toda la industria en general. Este nuevo escenario está influyendo en la tasa de crecimiento de nuestro país y afectando en distintos ámbitos como el Presupuesto Nacional y las políticas públicas del Estado lo que impacta indistintamente a todos los sectores de la economía.

Afortunadamente para Chile la minería, teniendo ventajas comparativas respecto a otros sectores productivos, seguirá siendo por las próximas décadas la principal generadora de divisas para el país, fuente de empleos de calidad y un amplio campo para la innovación e incorporación de tecnologías de punta.

Conscientes de lo anterior, APRIMIN ha definido como Misión “Ser el gestor estratégico para lograr que Chile sea un país desarrollado a través de la minería y sus proveedores”. Con este propósito en APRIMIN se han creado diferentes comisiones con el fin de contribuir con acciones que aporten, entre otros, a la productividad, excelencia y sustentabilidad de la industria.

Entre estas iniciativas destacamos la Comisión de Homologación, siendo la de mayor trayectoria y logros con un accionar de más de 10 años. Los acuerdos logrados con Codelco, AMSA, Anglo y CMDIC permiten que los trabajadores de las empresas proveedoras puedan rotar entre las distintas divisiones de una corporación, sin realizar repetidamente cursos de inducción o exámenes de salud, usando camionetas y accesorios estandarizados y validados en todas las divisiones.

Otras temáticas importantes son las que llevan adelante las comisiones de “Sustentabilidad”, “Innovación y Tecnología” y de “Productividad y Racionalización de Costos”. Esta última y en concordancia a los tiempos

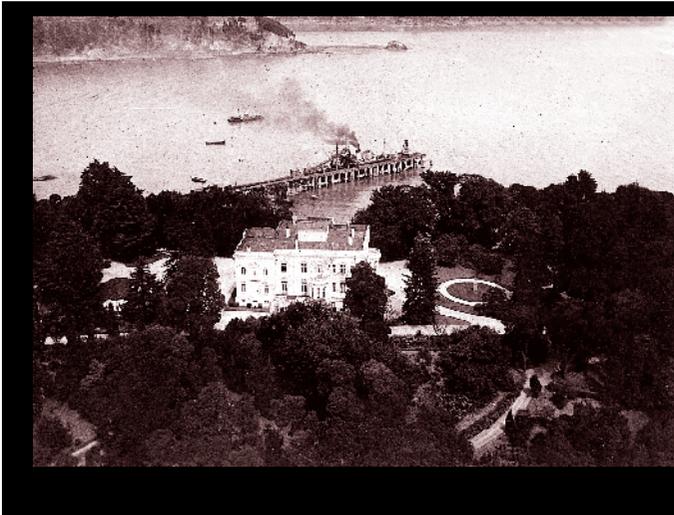
actuales reviste especial importancia y ha colocado su foco en:

- Generar las mejores prácticas en la minería para lograr una mayor productividad y eficiencia, sin comprometer los estándares de seguridad.
- Identificar obstáculos y exigencias que existen actualmente y que atentan contra la eficiencia de la actividad minera.
- Realizar las gestiones gremiales, con empresas mineras y autoridades, para remover dichos obstáculos y racionalizar las exigencias.

Para el éxito continuo de cada una de estas iniciativas, sin lugar a dudas, se requiere contar con personal competente que pueda operar en un entorno de creciente tecnologización y exigencias de alto grado de productividad. Esto es lo que moviliza a nuestra Corporación Educacional APRIMIN que ha participado activamente en la elaboración de las mallas de formación de capital humano relevantes para nuestra Industria y colabora, junto a otros entes, a promocionar la importancia que la educación técnica tiene para la industria minera, para los proveedores y para el país.

Recientemente firmamos el protocolo de acuerdo con el Consejo de Competencias Mineras (CCM) del Consejo Minero cuyo objetivo es abordar en forma conjunta y coordinada, la adecuación necesaria entre la demanda del mercado laboral minero y la oferta de formación, tanto en términos cualitativos como cuantitativos.

Estamos convencidos que contamos con una industria minera fuerte y desarrollada; sin embargo creemos necesario tomar consciencia que tenemos que avanzar en mejoras de productividad, hacer la minería sustentable y que esta sea percibida cercana y atractiva al ciudadano común, logrando hacer del encadenamiento productivo de nuestro sector uno de los pilares relevantes del crecimiento de Chile.



## HISTORIA

La importancia de la extracción carbonífera en Chile surgió alrededor de 1840, debido a necesidades de la navegación a vapor y a fines bélicos. En función de ello, primero se importó carbón desde Europa y luego se inició la extracción de carbón chileno, que llegó a experimentar un inusitado auge hasta mediados del siglo XX.

La explotación del llamado oro negro dio empleo a más de dos generaciones de mineros en la zona del Biobío, que debieron trabajar en difíciles condiciones mientras se ganaron la vida. Tal realidad fue recogida por el cuentista Baldomero Lillo, que adelantándose a otros autores, quiso dar a conocer la dura realidad que afectaba a estos esforzados hombres y sus familias particularmente en Lota, recurriendo a la literatura como medio de difusión; coincidiendo, de paso, con una serie de vínculos asociados a nuestra minería.

### EL CARBÓN

Desde mediados de 1850, la buena calidad y el bajo precio del carbón producido en Chile, superó al carbón de piedra europeo. Ello fue posible gracias al descubrimiento de yacimientos carboníferos en Talcahuano y Lirquén después de 1842, que sirvieron de materia prima para hornos de fundición y como sustituto de la leña. Paulatinamente, nuevas labores se extendieron por toda la zona costera de Concepción.

En esta actividad destacaron empresarios como Matías Cousiño, José Tomás Urmeneta y Federico Schwager que invirtieron grandes capitales en esas primeras faenas creando sociedades carboníferas, por lo que las principales minas se ubicaron en el Golfo de Arauco, entre Talcahuano y Lebu. Junto a ellas, surgieron y se desarrollaron poblados mineros en Lota y Coronel.

Sin duda, Cousiño fue el pionero que impulsó esta industria del carbón desde 1852, con la organización de la Compañía Carbonífera de Lota que explotó la mina "Chiflón del Diablo" -conocida desde 1837 y era la única mina ventilada en forma natural en el mundo- una fundición, una fábrica de ladrillos y un muelle para embarcar carbón. Ello constituyó luego la época dorada de este sector.

### UNA VIDA

La relación de Baldomero Lillo con la minería carbonífera y la literatura fue doble y estuvo ligada con anticipación a su destino. Primero fue dada ancestralmente por sus padres, Mercedes Figueroa y José Nazario Lillo. De hecho, su progenitor era oriundo de Quillota, pero era un cateador aventurero de minas que recorrió distintos derroteros en busca de riqueza, viajando a la "fiebre del oro" en California en 1848, donde no tuvo suerte.

A los dos años regresó a Chile, partiendo a Copiapó deslumbrado por la fama de Chañarcillo, pero apenas permaneció en el norte y emigró a Bucalemu en su afán por perseguir cualquier fortuna. Luego, llegó a Lota con miras a los lavaderos de oro de Nahuelbuta, donde encontró unas pepitas de oro y finalmente allí se radicó. Además, José Nazario era gran aficionado a

DESDE MEDIADOS DE 1850, LA BUENA CALIDAD Y EL BAJO PRECIO DEL CARBÓN PRODUCIDO EN CHILE, SUPERÓ AL CARBÓN DE PIEDRA EUROPEO. ELLO FUE POSIBLE GRACIAS AL DESCUBRIMIENTO DE YACIMIENTOS CARBONÍFEROS EN TALCAHUANO Y LIRQUÉN DESPUÉS DE 1842, QUE SIRVIERON DE MATERIA PRIMA PARA HORNOS DE FUNDICIÓN Y COMO SUSTITUTO DE LA LEÑA.

# BALDOMERO LILLO Y EL CARBÓN DE LOTA

*Por María Celia Baros M., Licenciada en Historia*

la lectura, fomentando el gusto por las letras entre sus hijos Samuel, Emilio y Baldomero, con quienes leía en torno a un fogón.

Segundo y por lo anterior, Baldomero había nacido en Lota donde vivió toda su infancia y cursó estudios de humanidades en el Liceo de Lebu, que no pudo terminar por la muerte de su padre. Entonces él se vio obligado a obtener empleo en una pulpería de Lota, relacionándose de a poco con los mineros y su labor llena de penurias.

Lillo se casó en 1897 con Natividad Millar teniendo cuatro hijos: Marta, Laura, Eduardo y Oscar. Posteriormente, él renunció a la administración de este negocio, dejó su familia en Coronel y partió a Santiago donde prosiguió trabajando en diversos oficios como agente de seguros, escribiente en una Notaría y empleado administrativo de la Universidad de Chile gracias

a la intervención de su hermano Samuel que le consiguió un puesto.

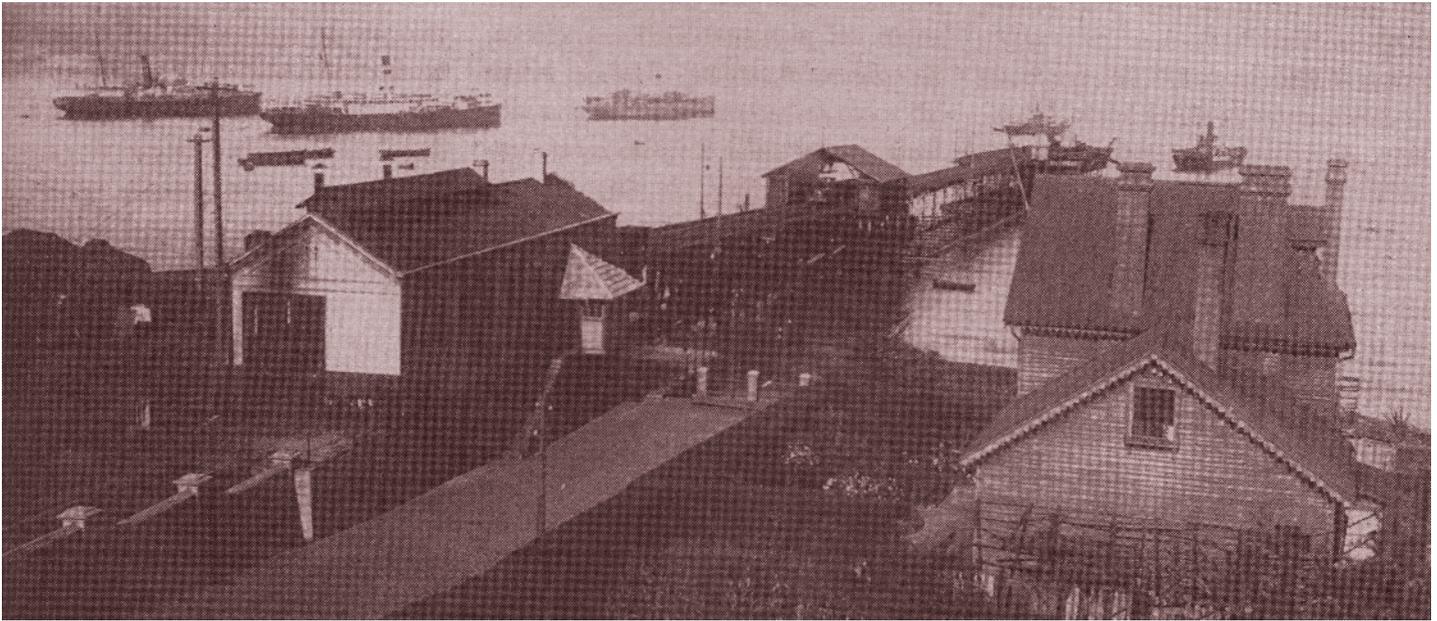
En paralelo, Lillo había comenzado a escribir sobre la experiencia vivida durante su propia existencia en Lota y fruto del contacto directo con el mundo del carbón, preparó el cuento "Juan Fariña", que fue su primera obra. La presentó bajo un seudónimo a un concurso de la Universidad Católica en Santiago, ganando el primer lugar en 1903 y fue publicada en la "Revista Católica". A continuación, siguió entregando colaboraciones a revistas como Zig Zag y los diarios "Las Ultimas Noticias" y "El Mercurio".

Más tarde, él trató extensamente la vida de los mineros de Lota en "Subterra" que publicó en 1904. Se trató de ocho cuentos mineros, casi documentales, algunos titulados "El Chiflón del Diablo", "La compuerta nº 12", "El grisú" y "El pozo" con los que recibió el reconocimiento del

ambiente literario y gran aceptación de la crítica.

En 1907 salió a circulación "Subsole" que consistió en 13 relatos sobre el campesinado rural y sus costumbres. Después, siguió haciendo poemas y narraciones, pero buena parte de sus borradores fueron editados póstumamente, como la recopilación que José Santos Vera publicó en el libro "Relatos Populares" en 1942.

Después de quedar viudo en 1909, siguió viviendo en San Bernardo donde jubiló en 1917 y transcurrieron sus últimos años. Físicamente él fue de contextura delgada por lo que sufrió algunas dolencias de salud, hasta ser sorprendido por la muerte y fallecer víctima de una tuberculosis crónica en 1923. Fue enterrado en el Mausoleo de la Sociedad de Socorros Mutuos situado en el mismo cementerio de San Bernardo.



MATÍAS COUSIÑO FUE EL PIONERO QUE IMPULSÓ ESTA INDUSTRIA DEL CARBÓN DESDE 1852, CON LA ORGANIZACIÓN DE LA COMPAÑÍA CARBONÍFERA DE LOTA QUE EXPLOTÓ LA MINA “CHIFLÓN DEL DIABLO” -CONOCIDA DESDE 1837 Y ERA LA ÚNICA MINA VENTILADA EN FORMA NATURAL EN EL MUNDO- UNA FUNDICIÓN, UNA FÁBRICA DE LADRILLOS Y UN MUELLE PARA EMBARCAR CARBÓN.

## OBRA LITERARIA

Como dijimos, la afición por las letras corrió por sus venas gracias a su ancestro, que lo familiarizó tempranamente con distintos autores, y luego su hermano Samuel que fue Premio Nacional de Literatura en 1947.

Su estilo fue definido como directo, bien trabajado, singular y con gran imaginación, impactando en muchos lectores de la época. Mediante su narrativa plasmó la dramática vida de muchos trabajadores modestos, en un lenguaje simple pero crítico. Esta literatura costumbrista marcó el imaginario nacional, siendo considerado después un cuentista moderno y maestro del realismo social en Chile.

Pese a que el total de su obra fue breve, él logró captar el interés y la mirada hacia las ciudades penquistas relacionadas con el carbón, aprovechando de divulgar lugares anónimos y

personajes en libros que pasaron a formar parte de planes de estudios oficiales.

## LEGADO

El esplendor del carbón y su producción se prolongaron durante gran parte del siglo XX, en torno a minas que estuvieron largamente en actividad, como “El Chiflón del Diablo” hasta 1976. Y es más, esta industria hizo posible la introducción de varios adelantos inéditos en Chile para ese tiempo, los que ayudaron al bienestar de muchos habitantes. Por ejemplo, gracias a la iniciativa de Matías Cousiño, Lota contó con una catedral que fue diseñada por Eiffel; Chivilingo fue la primera central hidroeléctrica instalada en Chile y cuya planificación fue encargada a Thomas Alva Edison en 1875; el parque Isidora Goyenechea es un paseo con especies exóticas y miradores a antiguos mantos submarinos aun ricos en reservas de carbón; hubo un hospital atendido por médicos ingleses a fines del siglo

XIX; y en la zona se llegaron a encender las primeras 500 ampollitas del país. En suma, esta serie de elementos locales conformaron a la larga un patrimonio de gran valor, reconocido desde el año 2000.

Por su parte, ello se complementa con el aporte literario de Baldomero Lillo, cuyas narraciones inmortalizaron a Lota para las nuevas generaciones del mundo. Pero aun restaba el epílogo de esta historia minera, cuando los restos del autor lograron ser restituidos a su tierra natal. Tras una disputa legal entre descendientes del poeta y la Municipalidad de San Bernardo, su cuerpo fue trasladado al cementerio de Lota en 2002, volviendo a reposar próximo al hogar que lo vio nacer.

Así, Baldomero Lillo se reencontró con la comunidad de Lota y sus mineros que tanto le deben y donde abrió hace más de un siglo la gloriosa página del carbón en Chile.



*Fundación Tecnológica*

*Imagen de cruces de microcristales de óxido de vanadio, obtenida con microscopía electrónica y coloreada para una mejor apreciación de los niveles de la estructura. Distintos procesos de fabricación pueden conferir diferentes propiedades magnéticas a este material.*

# NANOTECNOLOGÍA Y MINERÍA

LAS APLICACIONES DE LA NANOTECNOLOGÍA CONTINÚAN CRECIENDO, VARIAS DE ELLAS CON USO POTENCIAL EN EL ÁMBITO DE LA MINERÍA.

**D**esde un punto de vista fundamental, la nanociencia tiene relación con el estudio de sistemas cuyas dimensiones están en relación a la nanoescala. Para hacernos una idea de cuán pequeño es un nanómetro, podemos pensar que una hoja de papel común tiene un millón de nanómetros de grosor. En otras palabras, un nanómetro es la unidad de longitud que equivale a una mil millonésima parte de un metro (1 nm =  $10^{-9}$  m), lo que significa que estamos hablando de longitudes en el rango de pocos átomos.

Mientras los fenómenos a niveles macro y microscópico han podido ser abordados por la física clásica y los del nivel electrónico por la física cuántica, hay algunos fenómenos a escala nanométrica que permiten explorar las fronteras entre el mundo microscópico y atómico, con nuevas propiedades que pueden ser aprovechadas en diferentes desarrollos, dando origen a la nanotecnología. La ventaja principal de que un sistema se encuentre en dimensiones nanométricas, es que éste ofrece nuevas y prometedoras propiedades, algunas de las cuales pueden aplicarse en el campo de la minería.

El interés por lo que hoy conocemos como nanotecnología se remonta a mediados del siglo XX. El 29 de diciembre de 1959, el físico Richard Feynman, premio Nobel de Física de 1965, al dar una conferencia en el Instituto de Tecnología de California en Pasadena, señalaba: “Me gustaría describir un campo en el cual muy poco se hecho hasta el momento, pero en el que, en principio, una gran cantidad de cosas pueden hacerse. Más aún, lo más importante es que podría tener un gran número de aplicaciones técnicas. De lo que quiero hablar es del problemas de manipular y controlar objetos a muy pequeña escala”. Las ideas que Feynmann desarrolló en dicha

conferencia, puso entonces los pilares de los que más tarde se conocería como nanotecnología, la tecnología que permite diseñar, controlar y modificar materiales a nivel nanoscópico.

## APLICACIONES DE NANOTECNOLOGÍA DE UTILIDAD EN MINERÍA

La minería se beneficia actualmente con aplicaciones de nanotecnología en áreas como la mantención de equipos, utilizando por ejemplo aceites lubricantes más eficientes, y en la electrónica, con el uso de circuitos integrados en diferentes equipos. En el ámbito medioambiental se puede mencionar las membranas de nonofiltración y de osmosis inversa que se utilizan en las plantas desaladoras de agua de mar.

Adicionalmente, se visualizan otros importantes aportes como el desarrollo de coronas de perforación basadas en nanomateriales cerámicos, que por sus características de dureza, tenacidad y resistencia permitirían sustituir y mejorar los materiales diamantados empleados en la actualidad. También se puede mencionar membranas de nanofibras para la recuperación de metales preciosos y tierras raras, así como para la eliminación de contaminantes (p.ej. arsénico), tratamiento de riles y remediación de suelos mediante nanoabsorbentes.

Además, todas las eventuales aplicaciones que pueden derivar del uso del grafeno, también están insertas en el campo de la nanotecnología. Al respecto, así como la industria minera del cobre ha considerado al grafeno como un potencial competidor, también lo observa como un posible aliado en diferentes usos. Por otra parte, el programa Nacional de Minería Alta Ley, junto a Codelco Lab y CORFO, están construyendo una hoja de ruta para nuevos usos del cobre en los que la nanotecnología juega un rol fundamental.

## CENTROS DE NANOTECNOLOGÍA EN CHILE

A lo largo de la última década, la nanotecnología se ha convertido en una de las principales líneas de investigación en los países desarrollados. Este particular interés se debe al impulso que, desde los gobiernos centrales y desde la academia, se ha otorgado al desarrollo de la nanociencia y nanotecnología, reconociéndolas como elemento clave que permitirá mantener, a mediano y largo plazo, la competitividad de las empresas e industrias. En estas disciplinas, la generación de nuevos conocimientos se transformará en dispositivos, materiales innovadores y productos, que incidirán de forma significativa en nuestra calidad de vida.

En Chile, desde hace años se ha asumido el reto de transitar desde una economía basada fuertemente en la explotación intensiva de sus recursos naturales, hacia una estructura productiva más diversificada y sofisticada, donde el conocimiento, el capital humano y la innovación juegan un rol mucho más relevante en los productos que se fabrican. La generación de ciencia de calidad es un bien de primera necesidad si se pretende que este desarrollo sea duradero. Los desafíos son múltiples, y los resultados dependen de la concurrencia de diversos actores: científicos, universidades, gobiernos y la empresa privada deben articularse para abordar juntos los desafíos que enfrenta el país en materia de ciencia, tecnología e innovación para ser una nación del primer mundo.

Bajo esta premisa de progreso, en el año 2009 se creó, mediante el programa de financiamiento basal de CONICYT, el Centro para el Desarrollo de la Nanociencia y la Nanotecnología, CEDENNA, el cual se caracteriza por desarrollar investigación básica de excelencia y proyectos aplicados en problemas de interés nacional e internacional, mediante el uso de estructuras de dimensiones manométricas. Se trata de un centro multidisciplinario que reúne a más de 40 doctores en física, química, biología e ingeniería. Instalados en la Universidad de Santiago de Chile,

en este centro participan también investigadores de otras 9 universidades del país.

Por otra parte, en septiembre de 2015 la Fundación Leitat Chile y CORFO realizaron el lanzamiento del Centro de Excelencia en Nanotecnología (CEN), cuyo foco estará en materiales avanzados, sostenibilidad y energías renovables.

El país cuenta también con otros centros de nanociencia y nanotecnología, tales como el Centro de Investigación en Nanotecnología y Materiales Avanzados de la Pontificia Universidad Católica (CIEN-UC), el Centro de Nanotecnología y Biología de Sistemas de la Universidad Técnica Federico Santa María (CN&BS) y el Centro de Biomateriales y Nanotecnología de la Universidad del Bio Bio.

## INVESTIGACIONES NACIONALES EN NANOTECNOLOGÍA

Para conocer en parte lo que se hace en el país en materia de nanotecnología, conversamos con la Directora del CEDENNA, doctora Dora Altbir Drullinsky.

### ¿Cuál es la orientación del trabajo que se realiza en el CEDENNA?

Los esfuerzos de CEDENNA han estado focalizados en transformarse en un referente mundial en la generación de conocimiento relativo a nanociencia y nanotecnología, contribuyendo al progreso científico internacional, a la economía nacional y a las industrias locales, generando una masa crítica de investigadores y profesionales especializados. Para alcanzar esta posición de liderazgo, CEDENNA ha sido cimentado sobre cinco pilares fundamentales, los cuales constituyen su propio carácter; vale decir, producción de ciencia de excelencia, atracción de jóvenes talentos, alianzas con centros de investigación de prestigio internacional, nanotecnología con valor probado en la industria y transferencia tecnológica. El trabajo científico que realiza CEDENNA lo constituyen seis líneas de investigación orientadas a las simulaciones numéricas, al estudio de nanoestructuras

“EL TRABAJO EN CONJUNTO Y LA INTERACCIÓN ENTRE LAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DE CEDENNA HA DESARROLLADO UNA SINERGIA QUE HA PERMITIDO QUE, DESPUÉS DE SEIS AÑOS DE FUNCIONAMIENTO, EL CENTRO CUENTE CON 27 INVENCIONES PROPIAS Y/O SOLICITUDES DE PATENTE”.



*Dra. Dora Altbir Drullinsky.*

magnéticas y sensores, a las propiedades químicas de nanoestructuras, a la físico-química de procesos medioambientales, al desarrollo de tecnología para envases para alimentos, y a la nanobiomedicina.

#### **¿Qué resultados ha arrojado este trabajo?**

El trabajo de estas líneas ha producido una serie de aplicaciones “Made in CEDENNA”, abarcando diversos aspectos científicos que se han traducido en diferentes invenciones tecnológicas. Estas aplicaciones han permitido lograr un acercamiento al mundo empresarial, desarrollando proyectos en conjunto con empresas, presentando soluciones innovadoras y por ende, patentables.

El trabajo en conjunto y la interacción entre las líneas de investigación del Centro ha desarrollado una sinergia que ha permitido que, después de seis años de funcionamiento, CEDENNA cuente con 17 invenciones propias y/o solicitudes de patente.

Cuatro de ellas están ligadas a remediación medioambiental, tres son relativas a envases de alimentos utilizando materiales innovadores, cuatro están orientadas a nano-electrónica, dos están relacionadas con el área de la salud, en particular en la utilización de nanoestructuras de polímeros para la difusión controlada de fármacos, y cuatro son relativas al sector veterinario. Entre éstas podemos mencionar el nanotransistor magnético, sensores en tiempo real de diversas magnitudes como concentración de materiales en agua y corrosión, envases con propiedades antimicrobianas y antioxidantes, nanopartículas para la remoción de contaminantes tales como metales pesados y arsénico, y remediación de aguas frente a derrames de petróleo.

#### **¿Cómo trasciende el trabajo que se realiza en CEDENNA?**

CEDENNA se ha convertido en un referente científico y tecnológico nacional e internacional;

lo avalan sus más de 600 publicaciones internacionales indexadas desarrolladas en los últimos seis años. Además, participa activamente en la formación de investigadores jóvenes, graduando a más de 200 estudiantes de pre y post grado, contribuyendo a la formación de capital humano especializado y de excelencia, una de las prioridades para el desarrollo de la ciencia en Chile, integrando a estudiantes de pre y postgrado a los proyectos de investigación. Ha estimulado la difusión de la ciencia y la tecnología, mediante talleres, eventos y conferencias, acercando esta área a los estudiantes de enseñanza básica y media, y a los profesores, agentes importantes en la formación temprana de científicos para el país. Asimismo, CEDENNA ha generado redes de colaboración con instituciones e investigadores de diversas partes del mundo, como Europa, Norteamérica, Asia y Latinoamérica.

# *mun*do **GREMIAL**

## PRESIDENTA BACHELET INAUGURA EXPOMIN 2016

**C**on la participación de la Presidenta de la República, Michelle Bachelet, se inauguró la XIV versión de Expomin 2016, ceremonia que contó con la participación de más de un centenar de asistentes, autoridades y representantes de la industria minera en el centro de convenciones Espacio Riesco.

En el acto, la mandataria señaló que la minería seguirá jugando un rol preponderante en nuestra economía, considerando que representa cerca del 12% de nuestro PIB y genera cerca de 200.000 puestos de trabajo. En este sentido, Michelle Bachelet detalló que “estamos trabajando arduamente con el objetivo de incrementar la productividad de nuestra economía, identificando y potenciando los sectores económicos que liderarán el crecimiento y progreso de nuestro país en el mediano y largo plazo. Y la minería tiene un lugar central en este esquema de desarrollo, porque junto con los desafíos que nos plantea, nos brinda enormes oportunidades”.

La Presidenta Bachelet enfatizó que dentro de los once programas estratégicos que nacen

de la Agenda de Productividad, Innovación y Crecimiento, que coordina el Ministerio de Economía, se encuentra el Programa Minería de Alta Ley, una iniciativa público-privada que busca consensuar una visión de desarrollo para el sector, detectando y analizando las principales brechas de competitividad de la industria.

Por su parte, la ministra de Minería, Aurora Williams, hizo un llamado a no dejarse llevar por las volatilidades del precio de los metales, y a mirar a la minería más allá del superciclo ya que “somos un país experimentado en materia minera. “Históricamente hemos tenido la capacidad de levantarnos antes los ciclos bajos del precio del cobre, y hemos sabido aprovechar el esplendor de los precios altos, siempre con moderación y visión de futuro”.

En este contexto, la autoridad recalcó que el Gobierno se encuentra trabajando para “recuperar la confianza” y Expomin es un claro ejemplo de que los inversionistas siguen creyendo en Chile, en su institucionalidad y estabilidad económica”.

Alberto Salas, presidente de la Sociedad Nacional de Minería (SONAMI), explicó que

actualmente, la industria enfrenta un gran ajuste en sus operaciones del cual ninguna empresa ha podido escapar. “Sin embargo, este preocupante panorama ha afectado en mayor medida a las pequeñas y mediana compañías, que son las que muestran costos más altos y menores espaldas financieras”.

El dirigente gremial manifestó que debido a la coyuntura actual, las tareas claves que debemos seguir como sector productivo es controlar los costos; optimizar los procesos productivos y de gestión; capacitar permanentemente a los trabajadores y continuar con la innovación.

“Valoramos en este sentido, la iniciativa presentada recientemente por la Presidenta de la República, Michelle Bachelet, esto es, el Programa Nacional de Minería de Alta Ley, que promueve la creación de servicios de la minería exportables a otros sectores productivos y mercados mundiales”, enfatizó Alberto Salas.

SONAMI se hizo presente con un stand de 70 metros cuadrados que contiene una pantalla touch con un mapa minero interactivo.



*La presidenta Michelle Bachelet encabezó la inauguración de la XIV Exhibición y Congreso Mundial para la Minería Latinoamericana, Expomin 2016, acompañado por la ministra Aurora Williams y el presidente de SONAMI y de la Confederación de la Producción y del Comercio, Alberto Salas, entre otras autoridades.*

El gremio minero organizó también el seminario “Minería en América: Sustentabilidad y productividad”, instancia que congregó a los principales representantes de las asociaciones gremiales de América y cuyo objetivo fue reflexionar sobre los elementos que afectan a la sustentabilidad y productividad del sector en sus respectivos países. El encuentro regional fue inaugurado por la ministra Aurora Williams y contó además con la asistencia del presidente de Aprimin, Pascual Veiga; el director de Sernageomin, Rodrigo Álvarez, y el vicepresidente ejecutivo de Cochilco, Sergio Hernández.



*En el marco de Expomin, SONAMI organizó el seminario “Minería en América”.*

El seminario contó con la participación de Marcelo Álvarez, presidente de la Cámara Argentina de Empresarios Mineros; Fernando Coura, presidente del Instituto Brasileiro de Mineracao; Pierre Gratton, presidente de Mining Association of Canada; Eduardo Chaparro, de la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia; Rodrigo Izurieta, presidente de la Cámara de Minería del Ecuador; Sergio Almazán, director general de la Cámara Minera de México y Carlos Gálvez, presidente de la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía de Perú.



*Durante el recorrido por la feria, las autoridades sectoriales visitaron el stand de SONAMI.*

## MESA DIRECTIVA DE SONAMI SE REUNIÓ CON ASOCIACIONES MINERAS



*En Copiapó y La Serena, la Mesa Directiva de SONAMI sostuvo encuentros con los presidentes de las asociaciones mineras.*

Una serie de reuniones de trabajo desarrolló la Mesa Directiva de la Sociedad Nacional de Minería (SONAMI) en las regiones de Atacama y Coquimbo con el objetivo de informar a los pequeños productores mineros las temáticas que están afectando al sector, como son el Reglamento de Compra de Minerales; el Estatuto para la Pequeña Minería, la sustentación del precio del cobre y las tarifas que aplicará este año la Empresa Nacional de Minería (Enami).

Hasta la región de Atacama y Coquimbo viajaron el presidente de SONAMI, Alberto Salas, junto a

## SONAMI LAMENTA FALLECIMIENTO DE EX PRESIDENTE PATRICIO AYLWIN

El directorio y el Consejo General de la Sociedad Nacional de Minería (SONAMI) manifestaron su pesar por el fallecimiento del ex Presidente de la República, Patricio Aylwin Azócar, quien ocupó el cargo en el período 1990-1994.

Alberto Salas, presidente de SONAMI, expresó el pésame y solidaridad del gremio minero a la familia del ex Mandatario, especialmente a su viuda, Leonor Oyarzún.

“Patricio Aylwin gobernó en un período especialmente complejo para nuestro país, siendo protagonista de un proceso de transición y consolidación de la democracia que es un ejemplo para el resto del mundo.

A través de una política de acuerdos y diálogo logró avanzar y abordar los principales desafíos que enfrentaba entonces nuestra sociedad”, afirmó la organización gremial, que preside Alberto Salas.

## REALIZAN SEMINARIO SOBRE DESAFÍOS DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN

“Una nueva mirada a los proyectos de inversión: aprendizajes y desafíos para el próximo ciclo” se denominó el seminario que organizó la consultora Partners in Performance (PIP) en conjunto con la Sociedad Nacional de Minería (SONAMI), actividad que buscó analizar los distintos factores que enfrentan las iniciativas mineras en el actual escenario económico mundial.

En dicha instancia, Alberto Salas, presidente de la Sociedad Nacional de Minería (SONAMI), señaló que hacer un análisis de los factores que han estado detrás de los incrementos de costos y atrasos que han enfrentado los grandes proyectos de inversión, es fundamental para darle un renovado impulso a la inversión en minería.

“Dicho impulso es clave para mejorar la productividad y mantener la competitividad del sector. Todo lo cual redundará en mayor crecimiento y empleo tanto para la industria como para el país en su conjunto”, destacó el dirigente.

Federico Leighton, director de Partners in Performance, quien entregó los resultados preliminares del estudio “Prácticas y desafíos en la gestión de proyectos de inversión”, se refirió a la importancia de manejar los riesgos a través de su gestión y no en la eliminación. “No solo necesitamos reponer la

los vicepresidentes Diego Hernández y Patricio Céspedes y el secretario general, Jorge Riesco.

En relación a la tarifa de compra de minerales, los dirigentes analizaron con los asociados los cargos que aplicará ENAMI durante el 2016.

Sobre el mecanismo de precio de sustentación, Alberto Salas manifestó que este sistema se encuentra vigente hasta junio de este año, por lo cual destaca la importancia de efectuar un estudio que establezca la proyección de dicho sistema en el futuro.

Con respecto al reglamento de compra de minerales, en el encuentro se difundió la modificación propuesta por ENAMI, iniciativa que fue comparada con el análisis que realizó la Sociedad Nacional de Minería.

Finalmente, los directivos de SONAMI se refirieron al estado del Estatuto para la Pequeña Minería, iniciativa que actualmente está en manos del Ministerio de Minería, precisando que oportunamente el gremio minero hizo las observaciones respectivas.



*El encuentro fue organizado por la consultora Partners in Performance (PIP) en conjunto con la Sociedad Nacional de Minería (SONAMI), actividad que buscó analizar los distintos factores que enfrentan las iniciativas mineras en el actual escenario económico mundial.*

capacidad minera y generar mayor oferta, sino que además reconocer que los proyectos van hacer cada vez más complejos porque las leyes están cada vez más bajas y están cada vez más lejos”.

Agregó que los proyectos de hoy no vienen fáciles debido a que la mayoría de ellos están en revisión. “Probablemente sea una pausa para decir qué aprendimos de los últimos proyectos y qué desafíos tenemos hacia adelante. Cómo podemos mejorar nuestras prácticas y mejorar la competitividad de nuestra actividad en la industria”.

El desarrollo del seminario contó con la participación de un panel de expertos, el cual estuvo constituido por Diego Hernández, vicepresidente de SONAMI y presidente ejecutivo de Antofagasta PLC; Pablo Spinadel, director para Latinoamérica de Partners in Performance y Paige Wilson, senior vicepresidente de Bechtel, Minería y Metales.

Diego Hernández explicó que en la década de los 90 Chile tuvo varios proyectos los cuales fueron muy exitosos y llegaron a su capacidad nominal de acuerdo a lo planificado. “Pero a partir del 2005 este modelo no funcionó más y los proyectos no se efectuaron en los plazos estipulados y muchos de ellos no alcanzaron su capacidad nominal”.

Esto se debió, enfatizó Hernández, “porque todos los actores involucrados y todos los grupos de interés, cada uno, empezó a tratar de preocuparse de su parte en desmedro del conjunto”.

Paige Wilson, senior vicepresidente de Bechtel Minería y Metales, sostuvo que una de las formas para disminuir los costos capitales de los proyectos y mejorar la rentabilidad de dichas iniciativas es a través del enfoque y aplicación de tecnologías que permitan “un mayor control de la planta y así recuperar más cobre o tener más producción”.



*Los representantes de las cámaras mineras de Canadá al sur se dieron cita en las oficinas de SONAMI.*

## ALBERTO SALAS ES ELEGIDO PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD INTERAMERICANA DE MINERÍA

**E**n el marco de la Asamblea de la Sociedad Interamericana de Minería (SIM), el presidente de la Sociedad Nacional de Minería (SONAMI), Alberto Salas, fue elegido para dirigir el organismo internacional por el periodo 2016-2018. Salas reemplaza en el cargo a Eva Arias, de la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía de Perú, quien ocupó el cargo entre 2014-2016.

“Es un honor para mí y SONAMI recibir el respaldo de los integrantes de la SIM. Articular la minería de Canadá hacia el sur es un enorme desafío, especialmente considerando el complejo escenario que vive la industria minera a nivel global”, afirmó Salas.

La Sociedad Interamericana de Minería es una institución creada en mayo de 1998 que integran las asociaciones y cámaras mineras de América.

En el encuentro que se llevó a cabo en las oficinas de SONAMI resultaron elegidos vicepresidentes de la SIM: Pierre Gratton, presidente de la Asociación Minera de Canadá, y Marcelo Álvarez, titular de la Cámara Argentina de Empresarios Mineros.

A la Asamblea de la SIM asistieron representantes de cámaras mineras de Chile, Argentina, Perú, Canadá, Ecuador, México, Brasil y Bolivia. También forman parte del organismo, Colombia, Nicaragua y Venezuela.

# TESOROS BIBLIOGRÁFICOS

OFRECEMOS A NUESTROS LECTORES LAS ÚLTIMAS NOVEDADES BIBLIOGRÁFICAS RECIBIDAS EN EL CENTRO DE DOCUMENTACIÓN DE LA SOCIEDAD NACIONAL DE MINERÍA Y QUE SE ENCUENTRAN DISPONIBLES PARA SU CONSULTA.

POR CLARA CASTRO GALLO, JEFE CENTRO DE DOCUMENTACIÓN DE LA SOCIEDAD NACIONAL DE MINERÍA.



**1. CONFEDERACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y EL COMERCIO (CPC). Comisión de Productividad. En Chile sí podemos. Iniciativa para mejorar juntos la productividad de Chile. Santiago, 2016. 27 páginas.**

Contiene distintas propuestas para lograr mejorar la productividad en nuestro país. En nueve capítulos aborda distintas alternativas eficientes e innovadoras que permitan crecer más, crear empleos, otorgar oportunidades de progreso, recuperar la capacidad de crecimiento alto y sostenido; señalando que resulta fundamental aumentar la inversión, el trabajo y la productividad.

En base a indicadores y rankings internacionales, la Comisión de Productividad de la CPC, definió nueve temas relevantes para el desarrollo de la productividad en Chile, los cuales son los siguientes: 1) Formación y capacitación de las personas; 2) Mujeres, jóvenes y adultos mayores pueden trabajar; 3) Simplificar los trámites; 4) En Chile sí podemos innovar; 5) Usar mejor las tecnologías; 6) La eficiencia en los

procesos al interior de las empresas genera mejores condiciones para los trabajadores y mayor seguridad laboral; 7) Contar con más y mejor energía; 8) Conectar y acercar a todos con mejor infraestructura; y 9) Llevar con más eficiencia nuestros productos al mundo.

**2. CENTRO DE ESTUDIOS BICENTENARIO. Bicentenario. Revista de Historia de Chile y América; Santiago; Vol. 14, N° 1, 2015. 125 páginas. (Patrocinio de la Sociedad Nacional de Minería).**

El Centro de Estudios Bicentenario es una institución privada, de naturaleza académica, dedicada principalmente a la investigación y difusión de la historia de Chile, América y también algunas corrientes artísticas muy representativas y destacadas dentro del contexto americano.

El presente número contiene cinco artículos, el primero de ellos, de Natalia Figueroa Gallardo, "Notas sobre Braulio Arenas y el Surrealismo en Chile" que indaga en la evolución estética de Braulio Arenas, para



determinar su auténtica filiación con el surrealismo latinoamericano, que tiene sus raíces en el movimiento surrealista iniciado en París en el año 1924, de la mano del André Breton.

Los siguientes artículos presentados son: "Publicistas, editores y redactores itinerantes en la formación de la agenda pública de una provincia del interior Argentino, Mendoza 1852-1880" de Eliana Fucili; "El plebiscito de Allende" de Ricardo Pérez Haristoy; "Algunas consideraciones geométricas sobre el diseño de la bandera de la Independencia de Chile", de Andrés Navas y "Contrastes entre democracias: las relaciones chileno-uruguayas en la temprana postguerra (1945-1955)", de Milton Cortés.

Contiene también dos reseñas de textos dentro del contexto investigativo que desarrolla la presente Revista.

### **3. COLEGIO DE GEÓLOGOS DE CHILE. XIV Congreso Geológico Chileno. Actas. Resúmenes Expandidos. Patrocinado por la Sociedad Geológica de Chile, Sernageomin, SONAMI y otros. La Serena, 4 al 8 de octubre 2015. 3 volúmenes.**

Las actas contienen los resúmenes expandidos de los 661 trabajos enviados a las distintas sesiones temáticas y simposios del XIV Congreso Geológico Chileno. De estos resúmenes, 350 fueron considerados para presentaciones orales y 311 para posters.

El presente congreso es de relevancia nacional en el campo de la geología, siendo una plataforma privilegiada para canalizar las posibilidades de investigación científica y teórica en el campo de las ciencias de la tierra, alcanzando relevancia nacional, ya que permite mostrar a través de sus trabajos presentados, las distintas especialidades de la Geología, a la vez concentrando un espíritu innovador y una visión de futuro para la minería nacional.

Los trabajos abarcan las siguientes grandes materias: Geología Regional y Geodinámica Andina, Geología Económica y Recursos Naturales; Geología del Cuaternario y Cambio Climático; Impacto de la Geociencias en la Sociedad: Medio Ambiente y Educación; Bioestratigrafía y Educación.

### **4. MANUEL GALLO. Cabo de Hornos, 400 Años. Santiago; EDW Editions, 2015. 91 páginas. (Patrocinada por Armada de Chile y Cap Horniers de Chile).**

La publicación es una nueva edición del libro editado en el año 1993, Está hermosamente ilustrado y en versión bilingüe y ha sido publicado en conmemoración de los 400 años del descubrimiento del Cabo de Hornos.

Es un libro ameno, de conocimiento y divulgación de este territorio chileno ubicado en el punto más austral del mundo, siendo para un navegante, el lugar más temible, impresionante y apasionante de los cinco continentes.

Américo Vespucio descubrió que Colón había llegado a un nuevo continente y Hernando de Magallanes fue el primer hombre en circunnavegar la tierra por los mares del sur, cruzando hacia el Océano Pacífico. A continuación vinieron diferentes expediciones por el Cabo de Hornos, algunas con fines comerciales, otras colonizadoras, que finalmente dieron inicio a una nueva ruta comercial entre Europa, América y Oceanía.

Casi todos los veleros doblaban por el Cabo de Hornos ya que el estrecho de Magallanes, con sus dos angosturas les impedía maniobrar. Inclusive para las embarcaciones de salitre, siendo la ruta obligada hacia el viejo continente. En el año 1927 fue el cruce del último velero inglés cargando nitrato chileno hacia Inglaterra por el Cabo de Hornos.

Actualmente, buques equipados con grandes comodidades y adelantos tecnológicos, conducen a turistas, que convergen desde diferentes partes del mundo para continuar hasta la Antártica. Sin embargo, las hermandades maríneas de los Caphorniers, navegantes a vela, no desaparecerán jamás, los unirá su camaradería, su espíritu de lucha, su lealtad, valor, su don de mando y espíritu marino, factores comunes que les permitirá continuar en el tiempo y en la historia del Cabo de Hornos.

**5. SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA. Anuario de la Minería de Chile 2014. Santiago, Chile, Enero 2016. 246 páginas. (Versión en formato PDF).**

La presente edición del Anuario de la Minería correspondiente al año 2014, contiene estadísticas relevantes sobre este importante sector de la economía chilena.

Entre sus principales contenidos entrega un panorama económico del sector minero 2014, presentando los principales indicadores económicos que determinan el comportamiento, evolución e impacto de la industria minera del país.

Contiene la producción minera de los minerales metálicos, la capacidad instalada de las plantas de beneficio por regiones del país; la producción de las rocas y minerales industriales; la producción de recursos energéticos, como el carbón, petróleo y gas natural; también incluye los principales yacimientos en explotación con mapas por regiones, estadísticas de concesiones mineras de explotación y exploración vigentes en el periodo 2014; gestión ambiental y cierre de faenas mineras; estadísticas de seguridad minera y fiscalización; depósitos de relaves; el Centro de Capacitación del Sernageomin; un glosario minero y otros.

La publicación puede ser consultada en la página web del Sernageomin: [www.sernageomin.cl](http://www.sernageomin.cl).

# MINEROWEB

Comisión de Productividad / [www.productividadchile.cl](http://www.productividadchile.cl)

La Comisión de Productividad fue creada por la CPC en junio del año 2015 con el fin de plantear de manera proactiva, diagnósticos y propuestas de mejoras de productividad con visión de corto, mediano y largo plazo, como vehículos para sostener el alto crecimiento a través de mayor competencia y mayor eficiencia. Esta instancia busca instalar la productividad y eficiencia como una necesidad permanente en Chile, con una visión de país y donde el foco sea el bienestar de las personas.

Los equipos técnicos están compuestos por empresarios, ejecutivos y

expertos y han conformado nueve mesas técnicas que se encuentran trabajando en los siguientes temas: desarrollo de competencias de capital humano, participación laboral, energía, infraestructura, logística, innovación, productividad digital, excelencia operacional y simplificación de trámites. Dichas materias fueron definidas en base a rankings, índices de competitividad y estudios que dan cuenta de las áreas donde Chile tiene desafíos pendientes.

Las principales secciones del sitio web son: Comisión de Productividad, Áreas de Trabajo, Análisis y Documentos, Áreas de Trabajo, Noticias y Columnas.



# agenda MINERA

COMO UNA GUÍA PRÁCTICA PARA NUESTROS LECTORES, DAMOS A CONOCER EL CALENDARIO DE LOS PRÓXIMOS MESES DE SEMINARIOS, FOROS Y CONVENCIONES, CON SUS DIFERENTES TEMARIOS, QUE SE REALIZARÁN EN CHILE Y EN EL EXTERIOR:

## MAYO/NOVIEMBRE 2016

**1-4 mayo:** "CIM 2016 Convention"; Vancouver, Canada. Web: [www.convention.cim.org/Vancouver](http://www.convention.cim.org/Vancouver)

**9-11 mayo:** "Seventh International Conference on Mass Mining", the world's only event to unite industry and research professionals in the pursuit of mass mining excellence; organizado por AusIMM, The Mineral Institute, Sydney, Australia. Contacto: Eliza Sanneman, Senior Coordinator, Events; Web: [www.massmin2016.com](http://www.massmin2016.com); E mail: [massmin2016@ausimm.com](mailto:massmin2016@ausimm.com)

**17-18 mayo:** "Simposium Internacional de Oro y Plata", organizado por la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía de Perú, The Westin Lima Hotel and Convention Center, Lima, Perú. Web: [www.simposium-del-oro-snmpe.pe/](http://www.simposium-del-oro-snmpe.pe/)

**23-25 mayo:** "CIME 2016, China International Mining Expo", auspiciada por Hiven Expo, The Non Ferrous Metals Society of China, Metallurgical Mines, Association of China and China Association of Plant Engineering; China Int' Exhibition Center, Beijing, China. Contacto: Mr. Brian Bao; Email: [brianbao2013@vip.163.com](mailto:brianbao2013@vip.163.com); Web: [www.bjminexpo.com](http://www.bjminexpo.com)

**14 junio:** "Il Min Sub, Encuentro Técnico de Minería Subterránea", organizado por Grupo Editorial Editec, Hotel Plaza El Bosque, Santiago, Chile. Contacto: Web: [www.minsub.cl](http://www.minsub.cl)

**20 junio:** "Seminario Interconexión SIC-SING: Oportunidades y Desafíos de la Integración", organizado por Revista Nueva Minería y Energía. Contacto: Email: [seminarios@nuevamineria.com](mailto:seminarios@nuevamineria.com); [contacto@nuevamineria.com](mailto:contacto@nuevamineria.com); Fono: 56 2 23377200

**20-22 junio:** "Biohydrometallurgy'16" auspiciado por Outotec and International Mining, Falmouth, Cornwall, UK. Web: [www.min-eng-com/conferences/](http://www.min-eng-com/conferences/), Email: [bwills@min-eng.com](mailto:bwills@min-eng.com)

**23-24 junio:** "Sustainable Minerals'16", auspiciado por Outotec and International Mining, Falmouth, Cornwall, UK. Web: [www.min-eng-com/conferences/](http://www.min-eng-com/conferences/), Email: [bwills@min-eng.com](mailto:bwills@min-eng.com)

**8-11 septiembre:** "CIFIT 2016. China International Fair for Investment and Trade", focusing on "One Belt One Road" Striving for Global Connectivity, Pooling Global Capital-Piloting Investment Trend, organizado por Fujian Provincial People's Government, Xiamen Municipal People's Government, Investment Promotion Agency of Ministry of Commerce; Xiamen, China. Web: [www.chinafair.org.cn](http://www.chinafair.org.cn)

**14-16 septiembre:** "Expomina Perú 2016", "3era Rueda de Negocios de Compradores Internacionales del Sector Minero" organizado por Grupo Digamma, Lima, Perú. Web: [www.expominaperu.com](http://www.expominaperu.com); Email: [ifo@expominaperu.com](mailto:ifo@expominaperu.com)

**22-25 septiembre:** "The 18th China Mining Conference and Exhibition 2016", organizado por China Ministry of Land and Resources; Tianjin Municipal Government, China Mining Association; Tianjin, China. Web: [www.chinamining-expo.org](http://www.chinamining-expo.org); Email: [info@chinamining-expo.org](mailto:info@chinamining-expo.org)

**26 septiembre:** "Il Versión Congreso: Energía, Nuestros Grandes Desafíos", organizado por Revista Nueva Minería y Energía. Contacto: Email: [seminarios@nuevamineria.com](mailto:seminarios@nuevamineria.com); [contacto@nuevamineria.com](mailto:contacto@nuevamineria.com); Fono: 56 2 23377200

**26-28 septiembre:** "Minexpo International 2016", The Largest Mining Show on Undunder Earth; auspiciado por National Mining Association, Las Vegas, Nevada, USA. Web: [www.minexpo.com](http://www.minexpo.com)

**18-19 octubre:** "Precious Metals '16", auspiciado por International Mining; Falmouth, Cornwall, UK. Contacto: Web: [www.min-eng-com/conferences/](http://www.min-eng-com/conferences/), Email: [bwills@min-eng.com](mailto:bwills@min-eng.com)

**20-25 noviembre:** "Cities on Volcanoes 9", "La comprensión de los volcanes y la sociedad: la clave para la mitigación de riesgo", organizado por Servicio Nacional de Geología y Minería, Puerto Varas, Chile. Contacto: Paul Duhart, Secretario General, Hugo Moreno, Secretario ejecutivo, dirección: Av. Santa María 0104, Providencia, Santiago, Web: [www.sernageomin.cl](http://www.sernageomin.cl); Email: [duhart@sernageomin.cl](mailto:duhart@sernageomin.cl); [hugo.moreno@sernageomin.cl](mailto:hugo.moreno@sernageomin.cl)

# OCHO OPORTUNIDADES, UNA EXHIBICIÓN

## Reserve su stand

EXHIBICIÓN DE TECNOLOGÍAS E INNOVACIONES GLOBALES PARA LA MINERÍA



Exhibición de Empresas



Visitas a Faenas Mineras



Charlas Técnicas



Delegaciones Técnicas de la Industria Minera



Conferencias Estratégicas



Reuniones Cara a Cara



Networking Afteroffice



Zoom de Innovación

### SOCIOS ESTRATÉGICOS



ANTOFAGASTA MINERALS



Filial de Freeport-McMoRan



CODELCO



MINERA ESCONDIDA Operada por BHP Billiton



THE WORLDWIDE BUSINESS FORMULA

YAMANAGOLD El Peñón



SICEP

ANTOFAGASTA

15 AL 19 DE MAYO

### PATROCINAN



CONSEJO MINERO



SONAMI



SOFOFA FEDERACIÓN GENERAL DE LA EXPLORACIÓN



AFRIMIN Asociación de Promotores Industriales de la Minería



CORFO



Gobierno de Chile



Ministerio de Minería



Ministerio de Economía, Fomento y Turismo



DRECON



pro|CHILE



GOBIERNO REGIONAL REGIÓN DE ANTOFAGASTA

MEDIO OFICIAL



MINERÍA chilena

### RESERVAS E INFORMACIONES:

+56 55 2454335 • reservas@exponor.cl • www.exponor.cl

SÍGUENOS



ORGANIZA:  
ASOCIACIÓN DE INDUSTRIALES ANTOFAGASTA



**Si trabajas en industrias de alto riesgo,  
participa en el evento de seguridad  
laboral más importante del país.**



## TENDENCIAS MUNDIALES Y EXPERIENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Te invitamos este 24 de mayo al Hotel Intercontinental a compartir tendencias y experiencias de líderes mundiales y nacionales en temas relacionados con seguridad laboral y productividad.

### WORKSHOPS MARTES 24 DE MAYO

“MINERÍA: Productividad y Seguridad para organizaciones de excelencia”

“Productividad y Seguridad, aliados para la Sustentabilidad de las Empresas”

“Los desafíos de Chile en materia energética”

Inscripciones e informaciones en: [www.mutualsummit.com](http://www.mutualsummit.com) Cupos Limitados.

Patrocina:



Red Pacto Global Chile



Empresas - Confianza - Sustentabilidad



Organiza:



Media Partner:

