

# Finlandia:

## Un socio minero para Chile

**A**mbos países tenemos una historia mineralaria en minería", manifestaba en la edición anterior de MINERÍA CHILENA, el embajador de Finlandia en Chile, Markus Leinonen, con lo cual graficaba el nexo que une a estas dos naciones en torno a esta actividad. De hecho, tienen aspectos que se complementan: Chile, con importantes depósitos de minerales y centros de operaciones de grandes compañías del sector, y Finlandia, como un fuerte polo proveedor de servicios y tecnologías para el desarrollo de este rubro.

Si analizamos algunos datos de este país europeo, de sólo 5,5 millones de habitantes, impresiona el desarrollo

**En el marco** de una gira por este país europeo -destacado proveedor de soluciones para la industria del cobre- MINERÍA CHILENA tuvo la oportunidad de visitar nueve firmas especializadas de este ámbito, además del Centro de Investigación Geológica de Finlandia, GTK.

que ha experimentado en al menos las últimas tres décadas, principalmente en educación y tecnología. Por ejemplo, cuenta con 7.400 investigadores por cada millón de habitantes, cifra que es la más alta entre los países de la OCDE y obedece a que han invertido en promedio 3,4% del PIB anual en este ámbito, según estimaciones del propio Gobierno. En esta línea, la oficina comercial de la embajada de

Finlandia en Chile, FinPro, comenta que en 2015 las exportaciones de este país alcanzaron los 56.256 millones de euros, donde el mayor porcentaje, un 35,5%, correspondió a metalurgia, productos metálicos, maquinaria y vehículos. Asimismo, pese a su reducida población, cuenta con más de 200 empresas locales que ofrecen servicios, productos y consultoría para el sector minero, sobresaliendo

en soluciones sostenibles y de alta productividad.

### Unidos en minería

En cuanto al desarrollo del sector minero, el Centro de Investigación Geológica de Finlandia (GTK), que depende del Ministerio de Empleo y Seguridad Social del país, destaca como una de las entidades líderes en el conocimiento de la explotación y uso sustentable de los recursos geológicos.



Como resultado de esta gestión, Finlandia es uno de los pocos países en el mundo que ha sido completamente mapeado geofísicamente, lo cual lo hace más accesible de explorar.

En materia formativa y de calidad de su capital humano, actualmente existen siete universidades que ofrecen la carrera de geología o vinculadas a tecnologías de procesos mineros, y otras tres que hacen lo propio en ciencias aplicadas a la minería.

Y en cuanto a la vinculación con la industria minera en Chile, destaca el memorándum de entendimiento (MoU por su sigla en inglés) firmado por el ministerio de Empleo y Economía de Finlandia y el Ministerio de Minería de Chile en 2013.

Dicho acuerdo, que ya está siendo implementado, considera entre sus principales acciones para trabajar en conjunto, iniciativas de cierre de minas, soluciones en monitoreo ambiental, y la creación de una plataforma de demostración para nuevas tecnologías. También contempla la colaboración en investigaciones y la posibilidad de formar centros de excelencia.

### **MINERÍA CHILENA en Finlandia**

En MINERÍA CHILENA tuvimos la oportunidad de conocer en terreno parte de estos avances, gracias a una gira realizada por diferentes ciudades de Finlandia, para

visitar a empresas proveedoras de la minería.

El recorrido formó parte del programa de actividades organizado por la consultora Niina Fu, que incluyó visitas técnicas a nueve firmas especializadas en los rubros de equipos y procesamiento de minerales, aplicaciones para industrias metalúrgicas, válvulas, vehículos para la minería subterránea y neumáticos, entre otros, además de un encuentro con las principales autoridades del GTK de este país.

Tras arribar a Helsinki, el viaje continuó en la ciudad de Tampere, distante dos horas al norte de la capital, en la cual conocimos las instalaciones de Metso, como el laboratorio de rocas en el cual se analiza el contenido mineralógico del material aportado por sus clientes. Posteriormente, de retorno en Helsinki, conversamos en la sede corporativa de esta empresa con su CEO y presidente, Matti Kähkönen, quien abordó el escenario actual que enfrenta la minería y la importancia de Chile como país líder en este sector (vea la entrevista en la pag. xx).

El recorrido continuó con la visita a las instalaciones del GTK, donde conversamos con Harry Sandström, director del programa de Minería de Finlandia de esta entidad, con sede en la ciudad de Espoo. En la entrevista, el director detalló que el organismo cuenta "con muchos mapas online que muestran los de-



pósitos de minerales, minas y sitios de perforación del país", así como también un detalle de la ubicación geográfica de los metales más importantes que se encuentran presentes en el territorio, como oro, níquel y cobre.

También estuvimos en la ciudad de Riihimäki, a 60 kilómetros de Helsinki, en la casa matriz de la compañía Kumera, que se dedica al suministro de equipos para servicios metalúrgicos, como secadores a vapor, hornos de ánodos y hornos giratorios de retención, al igual que chancados de rodillo y convertidores Peirce-Smith. El tour tecnológico a Finlandia incluyó recorridos a las instalaciones de las firmas Sulzer, Flowrox, Normet, Merus Power, Nokian Tyres, Robit Rocktools y Teknikum, donde pudimos conocer más de sus soluciones, información que compartimos en las páginas siguientes de este especial. **mch**

Con 5,5 millones de habitantes, Finlandia cuenta con más de 200 empresas que ofrecen servicios, productos y consultoría para el sector minero.

## Información geológica completa

Una de las entidades finlandesas mundialmente conocidas es el Centro de Investigación Geológica (GTK), un centro de geoexpertos dedicado a la consultoría y estudios en el área de la geología, dependiente del Ministerio de Economía y Empleo.

Harry Sandström, director del programa Minería de Finlandia –patrocinado por el Gobierno y auspiciado por el GTK–, explicó a MINERÍA CHILENA que este centro tiene una de las mejores bases de datos geológicos del mundo, el cual cubre todo el país. También cuenta con mapas detallados que muestran las minas existentes, los proyectos mineros y de exploración, los depósitos minerales y las zonas metalogénicas de Finlandia. Sobre la base de estos datos, GTK ha elaborado mapas del potencial de minerales de productos, como oro, níquel, cobre, zinc, etc.

El director indicó que su país tiene un alto potencial de exploración para una serie de productos básicos y subrayó que actualmente es el único en la Unión Europea que produce elementos como cromo, cobalto y fosfato. Finlandia es también el mayor productor de oro de Europa. Según los registros del GTK, en su territorio hay 42 minas activas y 32 proyectos activos.

Durante el recorrido por las instalaciones del Centro de Investigación Geológica, Sandström dio detalles del programa Mining Finland, que tiene dos objetivos principales: atraer inversiones a la industria minera de Finlandia y promover la exportación de empresas finlandesas de tecnología para la minería.

Además de las compañías internacionalmente conocidas, como Metso, Outotec, Normet, Finlandia cuenta con más de 200 pequeñas y medianas empresas de tecnología minera y proveedoras de servicios.

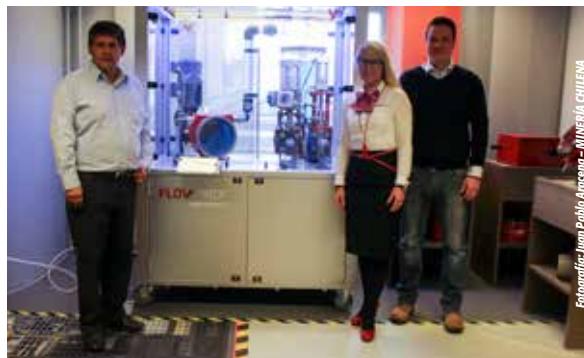


*Arriba: Ilpo Auranen, Servicios de Línea de Minería; Jukka Raitikainen, ingeniero de Industrial Minerals Automation; Harry Sandström, director del programa Minería de Finlandia.*

## Innovación en válvulas y bombas

Con 40 años de trayectoria y 130 empleados distribuidos a nivel mundial, de los cuales 83 se encuentran en su casa matriz en Lappeenranta –al este de Helsinki–, la compañía Flowrox se ha especializado en la fabricación de soluciones de control de flujo para servicio pesado: válvulas y bombas para diversos sectores productivos, entre los cuales destacan la minería y metalurgia.

Visitamos el área de producción donde fabrican válvulas como las Pinch y de cuchilla de alto rendimiento, además de sus dos tecnologías principales en bombas: las peristálticas y las de cavidad progresiva. “Todos estos productos están pensados para realizar un control de fluidos abrasivos, corrosivos y viscosos con un alto contenido de sólidos”, explicó Rafael López, gerente de Ventas para Sudamérica de Flowrox.



*Fotografía Juan Pablo Arceño - MINERÍA CHILENA*

El ejecutivo adelantó “que la compañía tomó la decisión de abrir prontamente una oficina comercial en Chile”, donde hasta el momento sólo disponían de representantes y agentes. Puntualizó que durante este semestre esperan tener la autorización final de la matriz y los detalles de cómo se desarrollará el proceso. Una de las novedades presentadas por la empresa son las “Smart Solutions”, desarrollo que mediante el uso de la Internet Industrial de las Cosas (IIoT), permite monitorear y controlar el flujo de fluidos mediante la recopilación de datos e información on line. Para López, uno de los beneficios que aportan estas soluciones es “mejorar la continuidad operacional, mediante un monitoreo en línea del activo a través de internet con cualquier dispositivo”.



*Izq.: Rafael López, gerente de Ventas para Sudamérica; Inka Tuunonen, gerente de Marketing y Comunicaciones; Kalevi Kettunen, director de Smart Solutions.*

## Equipo para procesos metalúrgicos

A 60 kilómetros de Helsinki, en la ciudad de Riihimäki, se encuentra la casa matriz de la compañía Kumera, que se dedica al suministro de equipos para procesos metalúrgicos, como secadores a vapor, hornos de áñodos, hornos giratorios de retención, chancadoras de rodillo y convertidores Peirce-Smith. La empresa, con más de dos cuartos de siglo de trayectoria, recibió a MINERÍA CHILENA en una de sus principales instalaciones de 15.000 metros cuadrados, en la cual trabajan más de 200 personas. En este lugar visitamos sus principales soluciones y talleres de montaje, de reductores de velocidad de secadores, hornos y convertidores.

De acuerdo al vicepresidente senior de Marketing, Jyri Talja, la compañía cuenta con cinco sucursales en Finlandia, una en China, otra en Noruega y también en Austria. Entre sus clientes en Chile destacan el complejo me-

talúrgico Altonorte de Glencore, ubicado en la Región de Antofagasta, y la Fundición Chagres de Anglo American, además de Codelco.

En cuanto a las soluciones fabricadas por esta empresa, destaca sus productos de la división de tecnología, como el secador Kumera que se utiliza en procesos metalúrgicos en Chile y en diferentes partes del mundo. Entre sus principales características destacan su alta tasa de alimentación de concentrado de 250 ton/hora, su eficiencia energética y las cero emisiones de gases como el CO<sub>2</sub>, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, además de una menor necesidad de mantenimiento gracias a su diseño especial para materiales abrasivos. Este secador otorga la opción de integrarle un sistema de recuperación de calor residual, para reducir aún más el consumo de energía primaria.



Fotografía: Juan Pablo Arellano - MINERÍA CHILENA



Izq.: Hannu Mansikkavita, vicepresidente senior de Kumera; Antti Koppinen, gerente de Servicios; Jyri Talja, vicepresidente senior de Marketing; Ari Kuusisalo supervisor senior de Equipos y Máquinas.

KUMERA

## Soluciones para problemas en calidad de la energía

Fundada en 2009, Merus Power ofrece soluciones para mejorar la capacidad, la eficiencia y la fiabilidad del sistema eléctrico, lo cual redonda en un aumento en la capacidad de producción. La empresa apunta a mercados como minería, acero y energías renovables.

Respecto de Chile, el director general de Merus Power, Kari Tuomala, sostuvo que su objetivo es "encontrar clientes en el negocio minero y siderúrgico, que sufren graves problemas con su sistema eléctrico y quieren probar nuestra solución". En nuestro país tienen como socio a AMS, de OEG Group, que ofrece filtros activos de armónicos para uso industrial, solución que puede ser usada también en minería para ganar más capacidad en correas transportadoras, bombas de agua, sistemas de ventilación, etc.

Otro de sus productos es el Merus Statcom, dispositivo que combina la compensación dinámica de potencia reactiva con la funcionalidad para el filtrado activo de armónicos. "Tenemos estos sistemas funcionando en mineras en Rusia, Australia y África, para dar más potencia a los chancadores y winches (montacargas) mineros. Es un sistema modular, fácil de transportar e instalar y puede ser expandido si existe esa necesidad en el futuro", indicó Vicente Nistal, ingeniero de Ventas para Sudamérica.

"Una mala calidad de la energía puede minar la productividad, la capacidad y la fiabilidad de las plantas industriales con cargas pesadas como son los hornos de arco eléctrico o los trenes de laminación. Podemos estabilizar el voltaje mediante la compensación de la potencia reactiva y de este modo reducir el tiempo tap-to-tap de fundición", destacó Kari Tuomala.



Fotografía: Gentileza de Merus Power



Arriba: Kari Tuomala, director general de Merus Power; y Vicente Nistal, ingeniero de Ventas para Sudamérica.

MERUS POWER

## Tecnología en chancado y molienda

Si bien el edificio corporativo y casa matriz de la finlandesa Metso se encuentra en Helsinki, es a dos horas al norte de esta ciudad, en Tampere, donde esta compañía concentra su centro global de conocimiento y fábrica de plantas móviles de chancado y molienda, como la Locotrack mobile y las trituradoras de mandíbula y de conos.

En la visita recorrimos las salas de ensamblaje de las trituradoras de mandíbula (primaria) y de cono (secundario y terciario) de la marca Nordberg C y GP, y las de la serie Lokotrack, las cuales toman hasta cuatro días en ensamblarse o dos días si se consideran dos turnos.

Con respecto a esta última, destaca el modelo LT 200, que consiste en una planta chancadora sobre orugas para fosos con características móviles. Asimismo, el chancador giratorio superior primario y los de cono HP y MP.

Cabe destacar que Metso fabrica el chancador MX4, que fue presentado en ConExpo a comienzos de este año. Éste cuenta con un tamaño de alimentación de 257 mm, un peso de 21.200 kg y una potencia instalada de 315 kW (400 CV). Los ingenieros de Tampere han participado estrechamente en el desarrollo de la serie de este chancador. En tanto, el montaje de la trituradora se hace en la fábrica de Metso en Sorocaba, Brasil.

También estuvimos en el laboratorio de rocas de la empresa, en el cual se analiza el contenido mineralógico del material aportado por sus clientes. En las dependencias hay muestras de minerales provenientes de diferentes países. En 2016 Metso registró ventas por €2.586 millones (US\$2.760 millones), donde el sector servicios representó el 66%. En Chile, algunos de sus principales clientes son BHP Billiton y Codelco.



Arriba: Eero Hämäläinen, gerente de Marketing y Comunicaciones para las áreas Norteamérica y de Europa de Metso; Anne Rantanen, directora global de Comunicaciones.

METSO

## Neumáticos para operaciones subterráneas

Especialista en la fabricación de neumáticos para la minería subterránea, la compañía Nokian Heavy es parte de Nokian Tyres Plc. Aunque el sector forestal es el sector más fuerte de la unidad de Heavy Tyres, representando el 33% de sus ventas, la minería y el movimiento de tierras están en el cuarto lugar, con un 8%, detrás de los sectores agrícolas.

La empresa no tiene oficinas comerciales en Chile, pero sus principales clientes son empresas como Komatsu, Sandvik y Liebherr, que utilizan sus neumáticos. Según Jarkko Puikkonen, gerente de Negocios de Nokian Tyres, América Latina tiene un gran potencial: "Esperamos aumentar nuestra presencia en esta región, aprovechando la recuperación de los precios del cobre", dijo. En este sentido, el ejecutivo comentó que se están enfocando en Latinoamérica para buscar

crecimiento, "puesto que hasta hoy sólo nos hemos centrado en el hemisferio norte", indicó.

Entre los productos de Nokian Tyres fabricados especialmente para el sector minero, se encuentra el modelo Mine King E-4, lanzado a principios de año y diseñado especialmente para minería subterránea. El desarrollo de este neumático fue en conjunto con Sandvik, que ya está utilizando en su plataforma de perforación, recientemente lanzada como producto de montaje OE.

Otro es el Nokian Mine King L-55, para cargadores que trabajan en condiciones extremas subterráneas. También está el Nokian Nordman Mine E-4, para camiones basculantes articulados y cargadoras de ruedas, o el Nokian Mine E3 para plataformas de perforación.



Fotografías: Juan Pablo Arceño - MINERÍA CHILENA



Izq.: Jarkko Puikkonen, gerente de Marketing; Matti Kaunisto, gerente de Neumáticos para Minería y Movimiento de Tierras.

NOKIAN HEAVY TYRES LTD.

## ► Máquinas para minería subterránea y tunelería

A siete horas de la capital finlandesa, en la ciudad de Lisalmi, se ubica la casa matriz del fabricante de equipos y vehículos para minería subterránea y construcción de túneles, Normet.

Presente también en Canadá, Estados Unidos, México, Centroamérica, Colombia, Brasil, Perú y Chile, esta compañía presta servicios a las divisiones Chuquicamata y El Teniente, de Codelco.

En sus instalaciones de Lisalmi conocimos las líneas de producción y áreas de ensamblaje y logística. Entre sus productos, destaca los equipos de proyección de hormigones, los cuales figuran entre los más vendidos en Latinoamérica y

han sido adquiridos por clientes como Zublin y Astaldi, según informó el gerente de Marketing de la empresa, Jukka Pihlava.

Asimismo, Normet dispone de equipos para transporte de personas, levante de personal, mezclado de hormigones, carga de explosivos, scaling o acuñadura y logística.

“El mercado latinoamericano es muy importante para nosotros, ya que está en constante crecimiento y es una región donde tenemos muchos clientes”, manifestó Pihlava, precisando que, en cuanto a ventas, la minería representa un 60% de sus colocaciones y el sector de construcción de túneles un 40% de éstas.



Izq.: Rodolfo Ramos, gerente de Línea de Producción de Normet; y Jukka Pihlava, gerente de Marketing.

**NORMET**

## ► Perforación e información al instante

En la ciudad de Lempäälä se encuentra la empresa Robit Plc, dedicada desde 1985 a la fabricación de herramientas para labores de perforación, martillos en cabeza y martillos en fondo, los cuales se utilizan en actividades como construcción de túneles, calefacción, refrigeración geotérmica, construcción y minería.

Dentro de los consumibles de martillo en cabeza (TH) y martillo en fondo (DTH), la compañía dispone de brocas, barras, sistemas de entubado continuo, acoplos, tubos API, y demás accesorios para la perforación roto-percutiva. A lo anterior se suma el servicio digital Robit Sense Systems series S y M, sistema que aporta tecnología para medir la profundidad de la perforación y, al mismo tiempo, el ángulo de desviación de ésta mediante información inmediata. Todo ello, a través de la instalación de un software que la propia empresa ofrece. “Somos los únicos que estamos combinando con esta solución la digitalización y la perforación”, destacó el gerente para América de Robit, Mikko Mattila, acotando que el servicio está siendo utilizado por algunas compañías finlandesas a modo de prueba piloto.

En conversación con MINERÍA CHILENA, el ejecutivo informó que la empresa actualmente está apuntando a “los segmentos de minería –que es el más importante–, construcción y desarrollo de túneles”, principalmente.

Entre 2001 y 2010 Robit Plc inició un fuerte paso hacia la internacionalización, y aunque aún no tiene presencia directa en Chile a través de oficinas, cuenta con tres representantes que manejan la marca en este mercado.



Arriba: Mikko Mattila, gerente para América de Robit.



**ROBIT PLC**

## Bombas para la producción minera

En la ciudad de Kotka visitamos una de las plantas más importantes que la compañía suiza Sulzer tiene en Finlandia. Cabe destacar que, además de minería –dónde presta servicios, entre otros, a clientes en Chile como Codelco, BHP Billiton, Caserones y Antofagasta Minerals–, esta empresa atiende los sectores de petróleo y gas, energía, agua e industria en general.

En la planta de fabricación de bombas localizada en Kotka se realiza desde el diseño de las bombas –de acuerdo a requerimientos del cliente– hasta las pruebas de control de calidad y proceso de ensamblaje.

En el lugar se fabrican las bombas del tipo "End Suction", dentro de las cuales se encuentra el modelo "Ahlstar a Range", utilizado frecuentemente en las faenas mineras para procesos de producción de cobre mediante extracción por solvente.

Según detalló la gerente de Desarrollo de Negocios de la firma, Merja Pärsinen, "los costos, la eficiencia energética y la optimización del servicio son aspectos muy importantes" para su empresa.

En nuestro país, comentó, existe una base instalada de equipos Sulzer de alrededor de 6.000 unidades, considerando bombas y agitadores. "Chile está entre los principales mercados mineros y uno de los proyectos en los cuales hemos participado es el de transporte de agua en Minera Escondida", puntualizó la ejecutiva, haciendo notar la importancia de este mercado para los productos de la compañía.

Desde 2012 Sulzer se encuentra presente en Chile a través de una oficina comercial en Santiago. A esta se sumó otra sucursal en Concepción, en 2016, buscando ofrecer una atención más directa a sus clientes.



Arriba: Merja Pärsinen, gerente de Desarrollo de Negocios de Sulzer.

SULZER

## Manguras y recubrimientos anticorrosivos

Teknikum se especializa en la fabricación de polímeros y soluciones relacionadas con la protección contra la corrosión y manguras industriales para la transferencia de líquidos.

La compañía fue fundada en 1989 y emplea a 370 personas. Actualmente cuenta con tres fábricas en Finlandia y sucursales en Rusia, Alemania, China y Hungría.

La facturación de la compañía es de unos 50 millones de euros (US\$53,4 millones). El 46% de sus ventas está orientado a la tecnología de minerales, el 16% a las máquinas de construcción y el 13% a la industria automotriz. En el caso del sector minero la empresa ofrece recubrimientos para molinos y

manguras para el procesamiento de minerales. En Rusia, que destaca como uno de sus mercados más importantes, tienen una vasta experiencia como proveedores de revestimientos de molinos.

Según Martti Jokela, gerente de Ventas de Teknikum, la compañía está analizando la posibilidad de ingresar a América Latina. "No estamos en esta región o en Chile todavía, pero estamos investigando el mercado chileno", comentó. En cuanto a su visión y expectativas para 2017, Jokela comentó que "este año se ha visto una mejora respecto al año anterior, debido a los precios del cobre, por lo que la idea es aumentar las ventas y buscar nuevas líneas de negocio en otros sectores también".



Izq.: Martti Jokela, gerente de Ventas de Teknikum y Tirna Pelttari, gerente de Marketing.

TEKNIKUM