



NUEVA

# MINERÍA

[www.nuevamineria.com](http://www.nuevamineria.com) & Energía

## Pascua-Lama en las Alturas

**Visión Latina:**  
Codelco va a exploración  
en Ecuador y Colombia

**Embajador Paul Simons:**  
EE.UU. ve gran potencial  
de energía solar en Chile

TECNOLOGIA ESTADOUNIDENSE

# Faenas mineras utilizan nuevos medidores de flujo



**Estos equipos están disponibles en configuraciones del tipo “abrazadera” que se instalan en las cañerías de proceso, eliminando así las interrupciones asociadas a la instalación, cuando se utiliza otro tipo de flujómetros.**

**C**idRA Minerals Processing Inc. es una empresa norteamericana de alta tecnología que, después de tres décadas sin novedades en el mercado, ha incorporado nueva tecnología de medición de flujos para la industria minera a nivel mundial.

Se trata de los sistemas de monitoreo de proceso SONARtrac® que en Chile son distribuidas por TIAR Ltda. de Chile.

En 2005 CidRA decidió ingresar al mercado minero más grande del mundo, es decir, Chile. Así, en su primer viaje de demostración, la empresa instaló algunos nuevos equipos medidores de flujo en tres plantas concentradoras de gran tamaño.

A fines de ese año, la empresa realizó las primeras ventas de medidores de flujo al proyecto de Repotenciamiento Fase I de Minera Los Pelambres.

Este contrato, que comenzó en 2006, fue seguido por dos nuevas órdenes para los trabajos iniciales de la Fase II y de la Fase II en esa faena.

Actualmente, los medidores SONARtrac están instalados en casi todas las minas de gran y mediano tamaño en Chile. Las unidades son utilizadas para medir flujos de pulpa en las concentradoras, cañerías y sistemas de relaves y en flujos de fase única de fluidos de lixiviación y agua. A nivel mundial existen alrededor de 650 medidores instalados en 135 minas en 22 países. Lo anterior ha llevado a que un grupo importante de operaciones mineras en Chile utilicen estos equipos. Entre ellas, las faenas de Los Bronces de Anglo Chile; Los Pelambres de Antofagasta Minerals; Andina y Chuquicamata de Codelco; además de Candelaria, Minera Escondida y Collahuasi. En tanto, en Latinoamérica, la compañía tiene equipos similares funcionando en las operaciones mineras de Antamina en Perú, San Cristóbal en Bolivia, Alumbra en Argentina, y ArcelorMittal, Peñasquito y Hércules, todas localizadas en México. La tecnología sonar de medición de flujo es un nuevo tipo de medidores de flujos industriales y utiliza principios de medición que son distintos de todas las tecnologías convencionales.



**Flujómetros.** En funcionamiento en las faenas de Minera Candelaria, en Copiapó.



Los equipos SONARtrac utilizan técnicas sonares patentadas para escuchar e interpretar los campos de presión generados por los flujos turbulentos en la cañería.

La familia de medidores de flujo entrega mediciones precisas, confiables, utilizando métodos no invasivos en un amplio rango de flujos de fases únicas y múltiples. Los medidores están disponibles en configuraciones del tipo “abrazadera” que se instalan en las cañerías de proceso, eliminando así las interrupciones asociadas a la instalación cuando se utiliza otro tipo de flujómetros.

### Técnicas Sonares

Las técnicas sonares han sido utilizadas por más de 40 años en aplicaciones acústicas bajo el agua, tales como la detección y rastreo submarino. La tecnología de este tipo fue inicialmente desarrollada para la medición de flujos en uno de los ambientes más demandantes del mundo: la producción de gas y petróleo en profundidades marinas.

En esta aplicación los usuarios requieren contar con una operación precisa, confiable y libre de mantenimiento durante la vida útil del pozo dada la inaccesibilidad del medidor una vez que ha sido instalado.

### Cómo trabaja el medidor

El procesamiento de flujo sonar emplea dos técnicas de medición diferentes pero sinérgicas. La primera técnica mide la tasa de flujo volumé-

trico monitoreando los remolinos turbulentos existentes dentro del flujo de proceso.

La segunda técnica mide la velocidad a la cual el sonido se propaga a través del flujo entregando información sobre su composición.

Los flujos turbulentos dentro de una cañería son altamente complejos. La predicción de los detalles de cualquier flujo turbulento es uno de los mayores problemas sin resolver que nos presenta la naturaleza.

Sin embargo, mucho se sabe acerca de las propiedades estadísticas de tales flujos. Los flujos turbulentos en las cañerías contienen estructuras verticales coherentes que se autogeneran, generalmente llamados “remolinos turbulentos”. Estos remolinos permanecen coherentes durante varios diámetros de la cañería mientras convectan en forma descendente disgregándose en remolinos cada vez más pequeños hasta que la energía es disipada.

Los medidores de flujo SONARtrac utilizan un método patentado de medición de la velocidad de estos remolinos turbulentos cuando convectan y pasan a través de un arreglo de sensores, utilizando técnicas de procesamiento sonar bien establecidas y plenamente desarrolladas.

Al “escuchar” los campos de presión asociados al movimiento de los remolinos, los flujómetros determinan la velocidad a la que estos remolinos atraviesan el arreglo de sensores.

La tasa de flujo volumétrico se determina utilizando un procedimiento de calibración que se basa en un número de Reynolds que relaciona la velocidad de las estructuras turbulentas coherentes con la tasa de flujo volumétrico.

En la mayoría de las aplicaciones se puede alcanzar una precisión de +/- 1,0%, tanto con la configuración de “abrazadera” como la de instalación a presión.

### Composición de flujos

Los medidores de flujo SONARtrac también ofrecen la capacidad adicional de entregar información relacionada con la composición de los flujos de fase simple y múltiple, detectando la velocidad a la que las ondas de sonido se propagan dentro de la cañería. “La medición de la velocidad del sonido puede ser utilizada en una amplia variedad de aplicaciones tales como: aire arrastrado en pulpas de minerales para corregir la medición de densidad de la pulpa suministrada por densímetros nucleares, y la detección y rastreo de lotes en mineroductos.”

Esta combinación de medición de flujo volumétrico y composición entrega al operador un nuevo nivel de comprensión y conocimiento del proceso. ■

## NUEVOS PRODUCTOS

CIDRA Minerals Processing está utilizando la tecnología sonar para desarrollar nuevos productos y servicios para la industria de la minería.

Entre éstos se cuentan:

**SANDtrac™**, medición de perfil de velocidad de flujo de pulpa en tiempo real en cañerías horizontales de hidrotransporte.

**HALO™**, monitoreo de espesor de pared para determinar desgaste abrasivo.

**CYCLONEtrac™**, para la detección de bolas y rocas para mejorar el rendimiento de los ciclones y reducir el desgaste y la necesidad de mantención de bombas y circuitos de flotación.

El estado de avance de estos sistemas va desde las pruebas iniciales en terreno hasta la etapa de comercialización del producto.

Al igual como ocurrió con la tecnología actual del flujómetro SONARtrac, una de las primeras zona donde serán aplicados estos nuevos productos y servicios será en el mercado minero de Chile.

Artículo preparado por Bob Maron, rmaron@cidra.com +1-860-638-9928