

minería chilena

364

ISSN 0716 1042 - AÑO 31
Octubre 2011 - www.mch.cl

Xstrata Copper La expansión en Sudamérica



Copaquire
Un clase mundial
en Tarapacá

Caterpillar
La nueva
oferta integrada

GRUPO EDITORIAL EDITEC | REVISTAS OFICIALES
 **expomin**
2012

Actualización sobre el Procesamiento de Minerales en Latinoamérica - Xstrata Technology

Xstrata Technology (XT) ha estado presente en Latinoamérica por más de 20 años, región en donde ha participado exitosamente en numerosas operaciones de gran envergadura para el procesamiento de minerales y metales. Mientras que inicialmente la tecnología de electro-obtención de cobre de XT fue implementada para tratar los grandes depósitos de óxido de cobre en Chile y México a finales de los años 80 por medio del uso de Isa Process™ y Kidd Process, posteriormente también otras propuestas tecnológicas de XT, tales como las Celda Jameson, Procesos IsaMill™ y Albion, han sido seleccionadas para proyectos en la región. Xstrata Technology da soporte a estos proyectos a través de una oficina dedicada en Santiago, la que es apoyada por las oficinas de Vancouver y Australia.

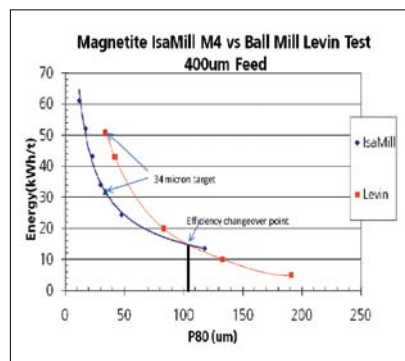
IsaMill™ - Eficiencia Energética y Ambiente de Molienda Inerte

La tecnología IsaMill™ ha sido seleccionada para numerosos proyectos en los últimos 12 meses. Los dos principales proyectos que están en camino son los Proyectos de Xstrata Copper Antapaccay y Las Bambas, ambos en Perú. El Proyecto de Antapaccay usará dos molinos IsaMill™ M3000 en donde el tamaño de producto será de menos de 40 µm y en el Proyecto Las Bambas se usarán tres molinos IsaMill™ M3000 en su circuito de remolienda de cobre.

Steve Schmidt, Gerente de Operaciones Globales de XT, señaló que estos son los primeros proyectos del concentrador estándar de Xstrata Copper, el cual implica un menor costo de capital así como mejoras en los tiempos de entrega de los equipos y brinda eficiencia operacional y de mantenimiento una vez que los proyectos son puestos en servicio. Es importante mencionar que para estos proyectos los molinos fueron

seleccionados luego de una extensa evaluación por parte de Xstrata Copper, en donde la eficiencia energética de los molinos, el ambiente de molienda inerte, una distribución del tamaño estrecha con un mínimo de sobre molienda, fueron factores importantes al momento de seleccionar esta tecnología en lugar de las otras tecnologías existentes.

Otras operaciones en América Latina que emplean IsaMill™ son la mina de oro Exportadora Aurífera del Ecuador, que utiliza el IsaMill™ industrial más pequeño, el M100, accionado por un motor de 75 kW, para moler el concentrado de oro producido antes de la lixiviación. Otra operación que usa molinos IsaMill™ es la mina Peñasquito en México, en donde se instalaron dos molinos en el circuito de remolienda de plomo y dos molinos en el circuito de remolienda de zinc. Todos los molinos son del modelo M10.000, el que emplea un motor de 3MW, con tareas de molienda que según diseño en promedio reducen



Ensayos recientes a escala de laboratorio de IsaMill™ versus Molinos de Bolas (Ensayo Levin) que muestran una mayor eficiencia de molienda bajo 100 µm, usando magnetita como material de alimentación (Fuente: Optimising Western Australia Magnetite Circuit Design – David, Larson, Li – Iron Ore 2011)



Uno de los 4 IsaMill™ M10.000 que fueron instalados en la operación minera de zinc plomo de Peñasquito. El uso de medios cerámicos para molienda es importante para crear un ambiente inerte para el proceso de flotación aguas abajo.

la alimentación desde más de 120 µm hasta un tamaño de producto que varía entre 25 y 35 µm.

Celdas Jameson y la Industria Cuprífera

Aunque las Celdas Jameson han sido de amplio uso en carbón y metales base en todo el mundo, la aplicación más común en Latinoamérica es en operaciones de cobre de SX-EW en México. Aun cuando existen varias aplicaciones en flotación de metales base en Argentina, Bolivia y Perú, la principal aplicación de las Celdas Jameson ha sido en el campo de SX-EW de cobre para la separación de materias orgánicas del flujo acuoso, ya sea para la remoción de materia orgánica desde solución de lixiviación pobre (refino) o para la remoción de materia orgánica desde el flujo de electrolito cargado. La acción de la mezcla de alta intensidad de las finas burbujas que se producen en la celda con el líquido promueve un rápido contacto de burbujas/materias orgánicas y es ideal para una flotación rápida y eficiente. La versatilidad del diseño de



la celda permite tratar pequeños flujos de menos de 100 m³/hora, así como también celdas de mayor tamaño pueden tratar hasta 3000 m³/hora de alimentación fresca. Al mismo tiempo, puede tratar diversos contenidos orgánicos desde 50 a 5000 ppm en la fase acuosa y aún obtener una alta recuperación orgánica, dejando un bajo nivel de materia orgánica en el flujo de relaves de manera consistente. Esto es importante cuando las Celdas Jameson se usan para recuperar materias orgánicas valiosas desde flujos de refino o bien remover el material orgánico desde el electrolito cargado antes de ser tratado por la nave de electro-obtención, porque las grandes oscilaciones en el contenido orgánico del flujo de electrolito pueden influir de manera importante en la eficiencia del despegado, dañar los cátodos o incluso producir un metal no vendible que se produce debido a una baja calidad.

El proyecto más reciente que ha decidido incorporar la Tecnología de Celda Jameson es la operación de la Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi, en el norte de Chile. En esta ampliación de la planta existente, una celda J5000/10, tratará el flujo de refino la operación de cobre de SX-EW.

Las celdas empleadas en operaciones de SX-EW son diferentes a las usadas en metales base o en carbón, ya que los Downcomers (tubos de descenso) tienen un diámetro mucho mayor para permitir una mayor capacidad, además que las áreas de la celda en contacto con la solución acuosa son fabricadas en acero inoxidable de manera de evitar la corrosión.

Proceso Albion – La Primera Planta de Oro en las Américas

El Proceso Albion fue inicialmente diseñado para

los minerales de zinc finamente diseminados de McArthur River Mine de Australia. Sin embargo, la introducción de la eficiencia energética del Isa-Mill™ abrió muchas aplicaciones para el Proceso Albion en materiales refractarios.

Actualmente el primer Proceso Albion en oro está en construcción en el proyecto Las Lagunas de EnviroGold en República Dominicana. Este proyecto produce oro y plata, desde un depósito de relaves. El mineral es difícil de tratar, ya que es de tipo refractario y se encuentra finamente diseminado. El proyecto utilizará un molino IsaMill™ M3000 para moler finamente el concentrado antes de lixiviarlo a presión atmosférica y a temperaturas moderadas (cerca de 90 °C), lo que permitirá recuperar oro en una planta CIP aguas abajo. La planta está diseñada para procesar 800.000 tpa de relave para producir aproximadamente 65.000 onzas de oro y 600.000 onzas de plata por año (presentación de EnviroGold el 26 de julio del 2011), con la puesta en servicio planificada para inicios del 2012.

Como parte de este proyecto, cuatro HyperSpargers™ especialmente desarrollados para el Proceso Albion, suministrarán finas burbujas de oxígeno a los tanques de lixiviación. Los HyperSpargers™ son de acero inoxidable, han sido especialmente diseñados para operar con oxígeno y pueden ser retirados de los tanques de lixiviación durante la operación.

Mike Hourn, Gerente de Hidrometalurgia en XT, señaló que el mineral refractario está cumpliendo un papel cada vez más importante en el suministro de minerales y metales para satisfacer la demanda mundial. El problema de tratar los minerales refractarios ha sido la complejidad que implica procesarlos a través de circuitos de lixiviación de alta presión o lixiviación bacteriana. Con el uso de la tecnología Albion, se emplean procesos relativamente sencillos y bien conocidos, utilizando molienda fina y lixiviación atmosférica para recuperar el metal, con el beneficio adicional de ser capaces de controlar la química del proceso de lixiviación para volver insoluble al arsénico y minimizar la concentración de sulfuro, reduciendo la posibilidad de generar ácidos y movilización del arsénico en el tranque de relaves.



1. Una de las Celdas Jameson de mayor tamaño, la J7250/10, que trata 3000 m³/h de alimentación en una operación SX-EW en México.

2. El Proceso Albion utiliza molienda fina y presiones atmosféricas para lixiviar el mineral refractario y los concentrados. Los HyperSpargers™ fueron diseñados específicamente para inyectar oxígeno a velocidades supersónicas de manera de generar finas burbujas (imagen de HyperSpargers™ en Nordenham Zinc Albion Process, Alemania).

3. IsaMill™ y estanques de oxidación en construcción en Las Lagunas (presentación de EnviroGold el 26 de julio del 2011)

Sólidas soluciones
para su operación.
Todas probadas en
nuestras operaciones.



Nos especializamos en transferir nuestro *expertise* a sus operaciones

Xstrata Technology Chile
Alcántara 200 Of. 1202
Las Condes, Santiago CP7550159, Chile
Phone: +56 2 478 2211 | Fax: +56 2 478 2230



www.xstratatech.com

Update on Mineral Processing in South America – Xstrata Technology

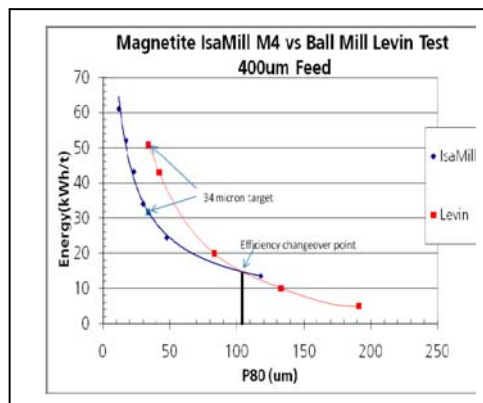
Xstrata Technology (XT) has been involved in the South America region for over 20 years, being involved in many of large and successful mineral and metal processing operations in the region. While initially XT's copper electro-winning technology was implemented to treat the vast copper oxide deposits in Chile and Mexico in the late 80's, through the use of the Isa Process™ and Kidd Process, other technology offerings such as Jameson Cells, IsaMills™ and Albion Process have also been selected for projects in the region. Xstrata Technology supports these projects through a dedicated office in Santiago, and is supported by offices in Vancouver and Australia.

IsaMills™ - Power Efficiency and Inert Grinding Environment

IsaMills™ have been selected in a number of projects in the last 12 months. The two major projects that are underway are at Xstrata Copper's Antapaccay Project and Las Bambas Project in Peru. The Antapaccay project will be using two M3000 IsaMills™, where a product sizing of less than 40µm will be produced, while the Las Bambas project will be using three M3000 IsaMills™ in its copper regrinding circuit.

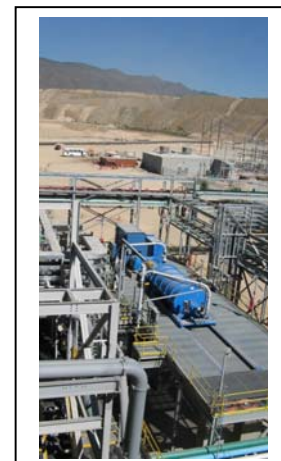
Steve Schmidt, the Global Operations Manager for XT, said these projects were the first of Xstrata Copper's standard concentrator design, which achieve lower capital cost as well as improving equipment lead times, and deliver operational and maintenance efficiencies once they are commissioned. Importantly the mills were chosen after extensive evaluation by Xstrata Copper, where the mills energy efficiency, inert grinding environment and steep size distribution with minimal over-grinding were important factors in selecting this technology over existing technologies for these projects.

Recent lab scale testwork of IsaMill™ versus Ball Mill (Levin Test), showing the IsaMills™ greater grinding efficiency at less than 100µm, using magnetite as feed material (Source: Optimising Western Australia Magnetite Circuit Design – David, Larson, Li – Iron Ore 2011)



Other operations in Latin America using IsaMills™ is the Exportadora Aurifera gold mine in Ecuador, which uses the smallest industrial IsaMill™, the M100, powered by a 75KW motor, to grind gold bearing concentrate prior to leaching. Another operation using IsaMills™ is Mexico's Penasquito mine, where two mills are installed in the lead regrind circuit, and two mills in the zinc regrind circuit. All mills are the larger M10,000 design, using 3MW motors, with average grinding design duties reducing feed in excess of 120µm, down to product sizes between 25 to 35µm.

One of 4 x M10,000 IsaMills™ that were installed at the Penasquito lead zinc mine operation. The use of ceramic media for grinding is important in creating an inert environment for downstream flotation



Jameson Cells and the Copper Industry

While Jameson Cells have had widespread use in coal and base metals worldwide, their most common application in the South America is in copper SX-EW operations in Mexico, although there have been several applications in base metal flotation in Argentina, Bolivia and Peru. The main duty of Jameson Cells in the field of copper SX-EW has been in the separation of organics from the aqueous stream, either removal of organics from barren leach liquor (raffinate), or the removal of organics from the loaded electrolyte stream. The high intensity mixing action of the fine bubbles that are produced in the cell with the liquid, promotes fast bubble/organic contact, and is ideal for fast and efficient flotation. The versatility of the cell design can enable small streams of less than 100m³/hr to be treated, while the larger cells can treat up to 3000m³/hr of fresh feed. At the same time it can handle varying organic contents from 50 to 5000ppm in the aqueous phase, and still obtain high organic recovery, leaving a consistent low level of organic in the tailing stream. This is important when the Jameson Cells are used to recover valuable organic from raffinate streams or to treat the loaded electrolyte stream prior to being treated by the tank-house, as large swings in the organic content of the electrolyte stream can dramatically effect stripping efficiency, damage cathodes and even result in unmarketable metal being produced due to poor quality.

The most recent project incorporating Jameson Cell Technology is at Xstrata Coppers' Collahuasi operation in northern Chile. In this brownfields expansion, the cell, a J5000/10, will be treating a raffinate stream in the copper SX-EW operation. Cells used in these operations differ from the cells used in base metals or coal, as the downcomers are much larger in diameter to allow more throughput, as well as having wetted areas in the cell made of stainless steel to prevent corrosion.

The largest Jameson Cell, the J7250/10, treats 3000 m³/hr of feed at a SX-EW operation in Mexico.



Albion Process – The First Gold Plant in the Americas

The Albion Process was initially designed for the fine grained zinc orebodies of Australia's McArthur River Mine. However the introduction of the energy efficient IsaMill™ opened up a lot more refractory applications for the Albion Process.

Today the first gold Albion Process is under construction at EnviroGold's Las Lagunas project in the Dominican Republic. This project produces gold and silver from a tailings dam, consisting of fine grained, hard to treat, refractory ore. The project will use a M3000 IsaMill™ to finely grind concentrate, prior to leaching at atmospheric pressure and moderate temperatures (mid 90's degree Celsius) that will enable a downstream CIP plant to recover the gold. The plant is designed to process 800,000 tpa of mine tailings to produce approximately a target of 65,000 ounces of gold, and 600,000 ounces of silver per annum, (EnviroGold presentation at 26th July, 2011), with commissioning planned for early 2012.

As part of this project, four HyperSpargers™, specially developed for the Albion Process, will supply fine oxygen bubbles into the leach tanks. The stainless steel spargers are specifically designed to operate with oxygen, and can be taken out of the leach tanks during operation.

Mike Hourn – Manager Hydrometallurgy at XT, said that more and more refractory ore is playing an important part in supplying minerals and metals to satisfy world demand. The trouble with treating refractory ores has been the complexity involved in treating them, through high pressure leaching circuits or bacteria leaching. By using Albion technology, relatively easy and well known processes using fine grinding and atmospheric leaching are employed to achieve the metal recovery, with the added benefit of being able to control the leach process chemistry to render arsenic insoluble and minimize the concentration of sulphide – reducing the chance of acid generation and mobilisation of arsenic in the tailings dam.

Albion Process uses fine grinding and atmospheric pressures to leach refractory ore and concentrates. HyperSpargers™ were designed specifically to inject oxygen at super-sonic velocities to enable fine bubble generation (picture of HyperSpargers™ at Nordenham Zinc Albion Process, Germany)



IsaMill™ and oxidation tanks under construction at Las Lagunas (EnviroGold presentation at 26 July, 2011)

