

## **PÓRFIDOS DE COBRE DEL EOCENO-OLIGOCENO LA EXPERIENCIA CON LOS PROYECTOS COTABAMBAS Y ANTILLA**

Luis Vela Arellano\*, Edwin Mayta Rodríguez\*\*, Jhon Romero Villanueva\*\*\*

\* Panoro Minerals Ltd. Av. Pardo y Aliaga 699, Ofic. 601-B, San isidro, Lima. Perú lvela@panoro.pe

\*\* Panoro Apurímac. Av. Pardo y Aliaga 699, Ofic. 601-B, San isidro, Lima. Perú emayta@panoro.pe

\*\*\* Panoro Apurímac. Av. Pardo y Aliaga 699, Ofic. 601-B, San isidro, Lima. Peru jromero@panoro.pe

### **RESUMEN**

La franja de pórfidos de cobre de edad Eoceno-Oligoceno de la Cordillera de los Andes es muy conocida en la minería mundial del cobre porque alberga mega depósitos de tamaño mundial, como son ahora las minas de Chuquicamata, La Escondida y Doña Inés de Collahuasi. Esta franja se emplaza a lo largo del extremo Este de la Cordillera de Los Andes, desde del norte de Chile hasta el sur del Perú. En el lado peruano la franja toma el nombre del Batolito de Andahuaylas-Yauri controlado por la deflexión de Abancay y se ubica entre Cusco y Apurímac. En Chile la franja toma el nombre de Cordillera de Domeyco, que comprende desde el norte de Santiago hasta el sur de Arica.

En Domeyco la exploración se desarrolló desde hace 30 años atrás y muchos de los depósitos descubiertos ahora se encuentran en explotación. Además de las tres minas mencionadas antes tenemos a la mina Zaldívar, Rodomiro Tomic, El Abra, El Salvador, Gaby, Quebrada Blanca, etc. que en conjunto aportan aproximadamente el 70% de la producción cuprífera de Chile (1er productor mundial de cobre). En cambio, en el lado de Perú la exploración se concentró más en yacimientos tipo Skarn, desarrollando así la mina Tintaya y fue recién durante su explotación donde se expuso la capacidad de producción del ambiente porfídico (ver Figura 01).

La exploración de pórfidos en el Batolito de Andahuaylas-Yauri es bastante reciente, y como producto se tiene una mina que recién inició producción el 2013, mina Antapaccay (Xstrata-Glencore), cuatro proyectos en fase de construcción como son Las Bambas y Corocohuayco (X-Strata), Constancia (Hudbay), Haqira (First Quantum), y varios proyectos en fase de exploración avanzada-factibilidad como son Los Chancas (Southern Perú), Trapiche (Buenaventura), Quechua (Mitsui), Cotabambas y Antilla (Panoro). Actualmente la mayor inversión minera en el Perú está siendo destinada a esta zona (US\$ 11,990 Millones, fuente MEM) y de entrar todos en producción se estima que aproximadamente un 20% de la producción mundial de cobre podría provenir sólo del Batolito de Andahuaylas-Yauri (ver Figura 02).

El evento tectónico relacionado al emplazamiento de estos pórfidos de escala mundial es la etapa final del proceso de subducción, tiempo durante el cual el plano de subducción fue de bajo ángulo (acercándose a la horizontal) y cuando el plano de fricción generando magma estaba desplazado hacia el extremo Este de la Cordillera de los Andes, donde la placa oceánica alcanza su máxima profundización bajo la corteza andina y los magmas al ascender asimilan una mayor columna de corteza.

La presentación que proponemos tiene tres partes: 1) mostrar las similitudes entre las franjas de Chile y Perú, con la presentación de geofísica Airbone, donde se muestran los diferentes lineamientos estructurales que controlan la ubicación de los pórfidos, 2) a escala local mostrar de manera general los 13 proyectos que posee Panoro Minerals en la zona, incluyendo los dos más avanzados: Cotabambas y Antilla, y 3) el ambiente actual en la transacción de proyectos pórfidos de cobre por parte de empresas juniors a transnacionales desarrolladoras/productoras en esta zona del Peru en comparación con Latinoamérica.

Panoro es una empresa junior de exploraciones que lista en las bolsas de Toronto, Frankfurt y Lima, y es dueño 100% de 13 proyectos pórfidos de cobre en el Batolito de Andahuaylas-Yauri, siendo los más avanzados Cotabambas y Antilla.

Cotabambas se ubica 135Km al suroeste de la ciudad del Cusco, en el departamento de Apurímac, provincia de Cotabambas, a 40Km al norte del proyecto Las Bambas. Se trata de un sistema pórfido de cobre-oro de composición cuarzo monzonita, recurrentes en diferentes eventos y que emplaza una mineralización principal de Cu-Au con Ag-Mo como sub productos. En Diciembre del 2013 Tetra Tech, Canadá estimó un Recurso Mineral indicado de 117.1 millones TM con 0.42% Cu, 0.23 g/t de oro, 2,74 g/t Ag y un Cut Off de 0.20% Cu eq, y un Recurso Mineral Inferido de 605.3 millones TM con 0.31% Cu, 0.17 g/t Au, 2.33 g/t Ag y 0.0019%Mo con un Cut Off de 0.20% Cueq (Ver contenido fino en figura 2). Los recursos fueron estimados con 66,736 m de perforación diamantina (135 pozos perforados) y un open pit conceptual con stripping desmonte/mineral=1.33.

Los recursos minerales se distribuyen en tres dominios mineralizados: 1) Zona de Sulfuros Primarios, zona de Enriquecimiento supergénico o sulfuros secundarios, zona de Oxidos de Cobre, y Zona de Lixiviación. Cabe resaltar que los recursos fueron estimados con las nuevas exigencias y requerimiento de la Norma NI 43-101 que es controlado por la comisión de seguridad de la Bolsa de Valores de Toronto. La norma dice que la estimación del recurso mineral debe demostrar una razonable prospectividad económica de su extracción minera, por lo que el recurso declarado solo es aquel que estaría dentro de un open pit conceptual y que demuestra una razonable continuidad mineralógica, recuperación metalúrgica y a los precios de metales actuales. El recurso mineral se encuentra en un área de 2 x 2.8 km y forma parte de una franja mineralizada de 12 km de largo con un gran potencial de exploración.

El proyecto Antilla es un pórfido de Cobre-Molibdeno ubicado 140 km al suroeste de la ciudad de Cusco, en la Región Apurímac en el Sur de Perú, fue adquirido por Panoro en el 2007. Hasta Diciembre del 2013 se estimó un Recurso Mineral Indicado de 188.5 Mt con 0.40% Cu, 0.009% Mo con un Cut Off de 0.20% Cu Eq, y un Recurso mineral Inferido de 145.9 Mt con 0.28% Cu, 0.009% Mo con un Cut Of de 0.20% Cu Eq (ver contenido fino en figura 2). La mineralización está formada por sulfuros secundarios y primarios, hospedados en cuarcitas y areniscas que representan la roca encajonante del pórfido. La estimación de recursos fue realizada por Tetra Tech, Canadá (Enero, 2014) basado en los resultados de 14,292 m de perforación diamantina (67 pozos) y un open pit conceptual con stripping desmonte/mineral=1. El recurso se ubica en un área de 1.2 x 1.8km, la cual forma parte de una franja mineralizada de 2x5km aún abierta a la exploración en dirección Este-Oeste.

En los últimos 60 años la producción mundial de cobre creció de 3.1 a 16.5 Mt finas (5 veces) siendo Chile hoy en día el primer productor con 5.4 Mt anuales y Peru entre el 2do y 3er lugar con 1.26 Mt anuales. Según el MINEM y el centro de investigación Gerens, la inversión mundial en exploración de cobre creció de 4.9 B\$ el 2005 hasta un máximo histórico de 20.5 B\$ el 2012 (4 veces) y en el Peru creció de 245 M\$ a 1,026 M\$ (4 veces) en el mismo periodo de tiempo. La demanda de cobre depende del crecimiento demográfico mundial y del desarrollo de países emergentes. En los últimos 20 años China viene siendo el principal consumidor de este metal (25% aprox. del consumo mundial).

Resaltamos la transacción de Las Bambas, pues fue la más grande realizada en Apurímac y en el Perú. Asimismo, servirá como referencia para futuras transacciones de proyectos cercanos y de similar grado de avance. Por otro lado, la venta de proyectos de cobre constituye un catalizador que impulsa la inversión extranjera directa minera en el Perú. Cabe destacar que el cobre representa el 60% de la cartera estimada de proyectos mineros (US\$ 59,582 MM) y China es el principal inversionista minero en nuestro país con un 23% de participación (pre-transacción). En la Figura 03 presentamos un resumen de las más recientes transacciones de proyectos realizadas en el Batolito de Andahuaylas-Yauri en comparación con otros en Latinoamérica.

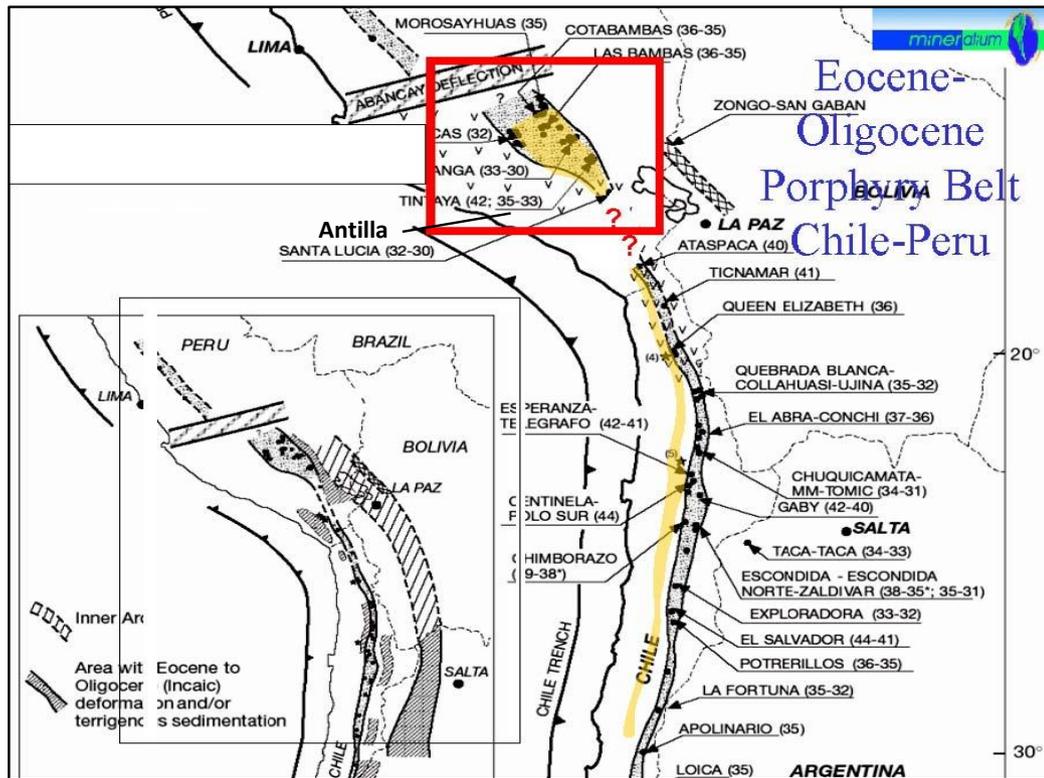


Figura 01: Franjas de Pórfidos de Cobre del Eoceno-Oligoceno en Chile y Perú. (J. Perelló, 2003)

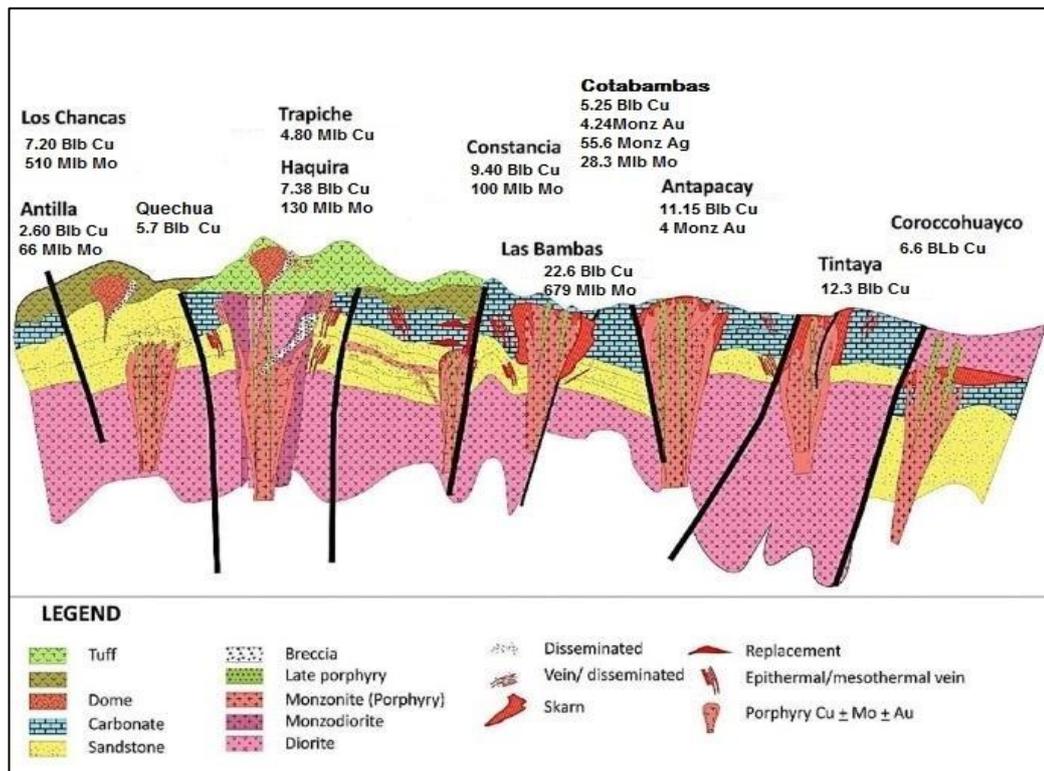
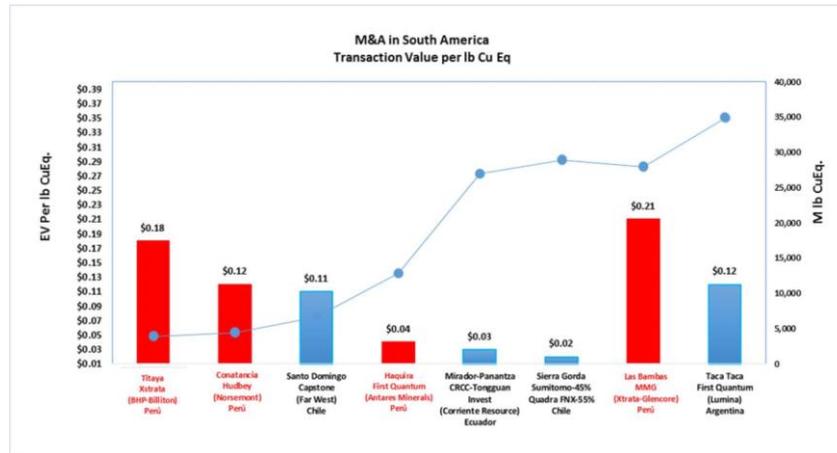


Figura 02: Modelo Geológico de los pórfidos en el Batolito de Andahuaylas-Yauri (M. Cardozo, 2012).



**Figura 03:** resultados de las más recientes negociaciones en la venta de megaproyectos de cobre en la zona del Batolito Andahuaylas-Yauri (en rojo) en comparación con otros proyectos en Latinoamérica (base: M Partners Research, Enero 2012).

## CONCLUSIONES

- El área del Batolito Andahuaylas-Yauri, es una importante franja con potencial de albergar grandes yacimientos de talla mundial, como son los proyectos Cotabambas y Antilla; los cuales son los ejemplos más recientes descubiertos y probablemente sean las próximas operaciones a mediano plazo.
- Panoro es consciente del potencial que tiene esta franja y por eso está enfocado a desarrollar más exploraciones dentro de las 13 propiedades que posee la compañía en la zona de estudio; y probablemente a corto plazo mostrar nuevos descubrimientos.
- Cotabambas y Antilla son proyectos que tienen un gran potencial para incrementar sus recursos ya que los trabajos realizados hasta la fecha muestran anómalas geoquímicas en un área de 12Km x 5Km Aprox. Para Cotabambas y un área de 6 km x 4 km para Antilla. Estas áreas serán exploradas en la siguiente campaña a ejecutar.
- Existe una amplia similitud en cuanto al control estructural-tectónico, edad, composición y tamaño de los yacimientos de la franja Domeyco con los yacimientos localizados en la zona de la franja Andahuaylas-Yauri, los cuales se encuentran en proceso de exposición-descubrimiento.
- Las más recientes transacciones de megaproyectos se están concentrando en este lugar del Perú, con el consecuente y rápido crecimiento de servicios, infraestructura, y buen clima social para el desarrollo confiable de la inversión extranjera.

## REFERENCIAS

1. M. Partner Research, Initiation Report Panoro Minerals Ltd. Janury 2012.
2. Tetra Tech, Technical Report NI 43-101Proyecto Cotabambas.2013
3. Tetra Tech, Technical Report NI 43-101Proyecto Antilla.2013
4. PERELLÓ, J., CARLOTTO, V., ZÁRATE, A., RAMOS, P., POSSO, H., NEYRA, C., CABALLERO, A., FUSTER, N., MUHR, R., 2003. Porphyry-style Alteration and mineralization of the Middle Eocene-Early Oligocene Andahuaylas-Yauri Belt, Cuzco Region, Peru.
5. Rivera R., Santisteban A., INGEMMET 2009. "Evaluación del Potencial de los Depósitos Minerales en el Batolito Andahuaylas – Yauri"
6. Behn G., Camus F., Carrasco P. ; Economic Geology Vol. 96, 2001. pp. 239–248. Aeromagnetic Signature of Porphyry Copper Systems in Northern Chile and Its Geologic Implications