

POTENCIAL MINERO EN LA ZONA FRONTERIZA PERU-ECUADOR

Alberto Chipana, Enrique Osorio, Germán Gárate, José Valdivia & José Mamani.

Buenaventura Ingenieros S.A., Larrabure y Unanue 146 - Lima

RESUMEN

En el sector Norte del Perú desde la latitud 6°0'0"S hasta aproximadamente los 3°0'0"S del Sur de Ecuador, se sitúa la zona de transición de los Andes Centrales a los Andes Septentrionales, al Norte de la denominada deflexión de Huancabamba. Las estructuras andinas de dirección NO cambian a dirección N-NE. Este territorio sigue siendo todavía incógnito en cuanto al origen del cambio de dirección y de la geología a ambos lados de la deflexión.

Existen avances para la correlación de las diferentes unidades estratigráficas localizadas en los dominios litotectónicos que atraviesan la zona de frontera, así como las estructuras que las controlan.

Se han correlacionado cuatro áreas litoestratigráficas denominados Amotape-Tahuín, Olmos Loja, Lancones-Alamor y Pucará-Zamora, cada una de ellas con presencia de un importante número de ocurrencias de mineralización; algunas de las cuales son minas y otras solo prospectos de exploración minera.

La mineralización económica de este sector consiste principalmente de oro, cobre-oro, plata-oro-cobre-zinc entre otras. Los principales yacimientos son: pórfidos de Cu-Mo-Au, VMS y epitermales de Au-Ag de alta y baja sulfuración.

Los estilos de mineralización de esta zona fronteriza constituyen un verdadero ejemplo de la complejidad de los diversos eventos tectónicos y mineralizadores que sucedieron en el tiempo geológico, y que han colaborado para la ocurrencia de ricos yacimientos ya descubiertos; así como abren paso a nuevas exploraciones en busca de otros depósitos cuyas evidencias están poco estudiadas y/o faltan descubrir.

MARCO GEOLOGICO GENERAL

El Basamento metamórfico pre-Cambriano y Paleozoico al Norte de la Deflexión de Huancabamba está conformado por las unidades litotectónicas Amotape-Tahuín, Olmos-Loja. El Mesozoico está representado por las unidades Lancones-Alamor y Pucará-Zamora, que se ubican al NO del Perú y SO del Ecuador. Estas unidades litotectónicas presentan características particulares a partir del Norte de la deflexión de Huancabamba.

AMOTAPE-TAHUIN

La unidad litotectónica Amotape-Tahuín, se ubica al Oeste de la zona fronteriza entre las provincias de Tumbes en Perú y El Oro en el Ecuador. Comprende la faja metamórfica de la cordillera Amotape-Tahuín. En este contexto se ha correlacionado las unidades Angostura y Cerro Negro del Perú con las unidades Victoria y El Tigre del Ecuador.

La mayor parte de este basamento está compuesto por series del Paleozoico Inferior y Superior que van desde rocas meta-sedimentarias hasta metamórficas. Las rocas dominantes son pizarras, areniscas, lutitas, filitas, esquistos y cuarcitas. Estas rocas en su conjunto han sido intruidas por granitoides durante el Triásico (Sánchez, J. et.al 2004). Estas migmatitas presentan gneisificación intensa y en algunos casos engloban clastos de rocas metamórficas. No se han observado yacimientos minerales de importancia económica emplazados en esta unidad litotectónica.

LANCONES - ALAMOR

La geodinámica del sector Norte del Perú y Sur de Ecuador, muestran que los Andes Centrales al ingresar en el área de influencia de la Deflexión de Huancabamba cambian su rumbo de NO en el Perú

a NNE en el Ecuador, marcando así el paso a los Andes Septentrionales. En este contexto, fallas longitudinales (NNE) y transversales (\pm E-O) crearon estructuras en "horst" y "grabens" que controlaron la sedimentación en el sector Noroeste del Perú y Suroeste de Ecuador definido como la Cuenca Lancones en Perú y Cuenca Celica en Ecuador (Ríos A., 2004) y que evolucionó a partir del Jurásico Medio a Cretácico Medio, durante los cuales se acumularon secuencias volcánicas y volcánico-sedimentarias.

Durante el Cenozoico en la cuenca Lancones se depositan sedimentos continentales de la Formación Yapatera, Verdum y Tambo Grande. La mineralización económica que se genera en este volcanismo de cuencas someras es principalmente depósitos VMS (Injoque et al, 2000).

La metalogenia de esta unidad está caracterizada por la presencia de: 1) yacimientos volcanogénicos de sulfuros masivos, asociados al volcanismo submarino dentro del metalotecto Lancones, 2) indicios de pórfidos cupríferos asociados a intrusiones ácidas del batolito de la costa, y 3) sistemas epitermales auríferos de alta y baja sulfuración, cuyo potencial real es desconocido

Los principales yacimientos que se ubican en esta unidad en el sector del Perú, son los VMS Tambo Grande (64.2 Mt / 0.5 g/t Au y 0.75% Cu), Papayo, Potrobayo; los pórfidos Las Orquetas, Chancadora y el epitermal Bolsa de Diablo. En la república del Ecuador se ubican los pórfidos Los Linderos y Cosanga; y el epitermal Laguar.

La unidad Lancones - Alamor sigue siendo un metalotecto de importancia en el NO del Perú y SO de Ecuador para la exploración de yacimientos del tipo VMS, pórfidos y epitermales.

OLMOS-LOJA

Hacia el Este de la Cuenca Lancones-Alamor, el magmatismo andino se inició en el Jurásico superior, cerca del borde Noroeste de la cuenca occidental peruana, con la acumulación de coladas andesíticas conocidas como Grupo Oyotún, en la parte peruana y volcánicos Misahuallí en el Ecuador, los mismos que yacen sobre las calizas del Jurásico Inferior que corresponden a las Formaciones La Leche o Grupo Pucará en el Perú y Formación Santiago en Ecuador.

Este magmatismo es ampliamente conocido en los Andes Septentrionales (Ecuador y Colombia); produce depósitos de lavas y piroclastos calco-alcalinos y el emplazamiento de granitoides no deformados (Caldas, J. y Farfán, C. 1997). El Cretácico continúa con acumulación de sedimentos continentales de capas rojas de la Formación Chota. Algunos de los plutones andinos se emplazaron en esta etapa siguiendo los lineamientos estructurales del Noroeste del Perú, como efecto de la acentuación deformatoria de la Deflexión de Huancabamba.

Durante el Cenozoico ya entrada la deformación andina se desarrolló una fuerte e intermitente actividad volcánica en la cuenca del Este, en el que se depositaron los volcánicos Llama, Porculla, Calipuy que culmina con los volcánicos Huambos y las formaciones cuaternarias.

Dentro del dominio tectónico Olmos-Loja, la mineralización se distribuye en dos franjas de Pórfidos de Cu, una de edad Jurásico Superior y otra de edad Miocénica. Así mismo al Oeste de los sistemas de pórfidos, se presenta una franja de yacimientos epitermales de Au-Ag, del Oligoceno-Plioceno.

- **Franja de Pórfidos Cu-Mo y Skarns , del Jurásico Superior - Cretáceo**, se ubica al Este de la Cordillera Real del Ecuador, la franja está limitada por fallas regionales N-S, en donde la mineralización se encuentra emplazada en secuencias carbonatadas y volcánicas del Jurásico-Cretáceo y asociados a intrusiones calco-alcalinas del batolito Zamora. Los yacimientos representativos en el Perú son el yacimiento polimetálico Huaquillas, y dos yacimientos epitermales de oro Hualatán, y El Cóndor. En el Ecuador tenemos los pórfidos de Cu La Plateada, Santa Bárbara, Machinaza, Mirador, Fierro Orcco y Trinidad; yacimientos epitermales de oro Chinapintza (4.08 Mt, 2.6 g/t Au) y Bonza las Peñas; Skarn de Au Nambija y Cumbaratza; y el yacimiento de Cumay como un skarn de Cu-Pb-Zn (Au).
- **Franja de Pórfidos de Cu-Mo (Au) del Mioceno**, es la continuación de la franja de pórfidos Miocénicos del Perú, se localiza al Este de la Cuenca Lancones y al Oeste de la Cordillera Real del Ecuador. La mineralización está hospedada en rocas volcánicas e intrusivas de edad Terciaria y en menor proporción en rocas sedimentarias de edad Cretácica. La mayor parte de los yacimientos están asociados a centros volcánicos e intrusivos hipabisales. Destacan los

yacimientos de Río Blanco (1,250 Mt, 0.71% Cu), La Huaca (Cu-Mo-Au) y Peña Verde (Cu-Au-Ag).

Hacia el Norte del pórfido de Cu de Río Blanco en el Perú, no se tiene indicios conocidos sobre otros yacimientos de este tipo; por lo tanto, esta área se presenta prospectiva para yacimientos de pórfidos.

- **Franja de Yacimientos Epitermales de Au-Ag del Oligoceno-Plioceno**, es una franja ubicada al Oeste de la Cordillera Real del Ecuador. Las rocas huésped de la mineralización son los volcánicos del Terciario y sedimentos del Cretáceo, en contacto con intrusivos de edad Terciaria. La mineralización se presenta como disseminados, cuerpos y/o vetas. Los yacimientos epitermales más importantes son: Maluncay (0.12 Mt, 12.0 g/t Au y 63.0 g/t Ag), Portovelo (producción histórica 5 M oz Au), Zamora (Au-Ag-Cu), Chaucha (Au-Pb), Malcatos (Au-Pb), y Loja (Au-Pb).

PUCARA-ZAMORA

Se ubica al Este de la franja de Olmos-Loja, constituida principalmente por calizas micríticas y fosilíferas del Triásico - Jurásico conocidas como Grupo Pucará en el Perú. Las rocas se hallan fuertemente plegadas y falladas con estructuras de rumbo andino NNE. Al extremo Norte del área de estudio, las calizas Triásicas llegan hasta el Ecuador.

En el sector del Perú se emplaza el yacimiento de Bongará del tipo MVT (Mississippi Valley Type), constituida por mantos sucesivos de 4-9m de ancho con contenidos de 13% Zn y 1.6 % Pb. La mineralización de Bongará está asociada a horizontes dolomitizados, principalmente como relleno de cavidades cársticas del Grupo Pucará, que consiste de esfalerita, galena y pirita, disseminados en bandas estratiformes y /ó paralelas.

La unidad Pucará-Zamora es un “target”, para realizar trabajos de exploración en busca de yacimientos del tipo Mississippi Valley.

DESIERTO DE SECHURA

El desierto de Sechura es una meseta formada por materiales del terciario, que se ubica al SSO de la Cuenca Lancones - Alamor, consiste de una franja de más de 150 km de largo con ancho de 100 km comprendido entre las estribaciones de la Cordillera Occidental y los remanentes de la prolongación al Sur de la franja Amotape - Tahuín. Alberga un gran potencial de yacimientos secundarios de origen sedimentario marino de fosfatos y salmueras.

MARCO GEOLOGICO ESTRUCTURAL

Desde el punto de vista tectónico, el área comprende una de las zonas más críticas y complejas de los andes, pero a la vez con grandes posibilidades mineras. La complejidad estructural se inicia con la existencia de la llamada Deflexión de Huancabamba, donde las estructuras NNO típicas de los Andes Centrales del Perú, giran a NNE dirección propia de los Andes Septentrionales que se manifiesta principalmente en Ecuador y Colombia-Venezuela.

DISCUSION

El área Lancones - Alamor, constituye un metalotecto favorable para la prospección de yacimientos del tipo VMS, pórfidos y epitermales. El área de Olmos - Loja es un “target” de exploraciones en la parte Sur de Ecuador y Norte del Perú, para ubicar yacimientos de Tipo Pórfido de Cu del tipo Río Blanco y para prospectar por yacimientos epitermales de Au-Ag. El área Pucará-Zamora, es un metalotecto para ubicar nuevos depósitos del tipo Mississippi Valley y muy poco explorada en ambos países.

REFERENCIAS

- Aspden, J.; Bonilla, W.; Duque, P.; 1993. La Geología y el Potencial Mineral Económico del complejo Metamórfico el Oro. Overseas Development Administration Foreign and Commonwealth Office United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland.
- Caldas, J. y Farfán, C. 1997. Tectonismo, magmatismo y sedimentación en la cuenca Lancones. Resúmenes extendidos, IX Congreso Peruano de Geología, pp. 249-253.
- Chiaradia M., Fontbote Ll. & Paladines A., 2004. Metal Sources in Mineral Deposits and Cristal Rocks of Ecuador (1° N-4° S): A lead Isotope Síntesis. Economic Geology Vol 90 pp 1085-1106.
- Injoque J., et.al 2000: Estudio del Metalotecto Lancones y su Potencial por Yacimientos Volcanogénicos de Sulfuros Masivos (SMV). X Congreso de Geología.
- Ministerio de Energía y Minas del Ecuador. 2000. Evaluación de Distritos Mineros del Ecuador. Depósitos Porfídicos y epi-mesotermales relacionados con intrusiones de la cordillera El Condor. TOMO 5.
- Ministerio de Energía y Minas del Ecuador. 2000. Evaluación de Distritos Mineros del Ecuador. Depósitos Porfídicos y epi-mesotermales relacionados con intrusiones de las cordilleras Occidental y Real. TOMO 4.
- Palacios O. et. al, 2004: Entidad Paleozoica en la Faja Amotape-Tahuín y Cordilleras Occidental (Perú) y Real (Ecuador). Resúmenes Extendidos Congreso Peruano de Geología, pp. 497 – 500.
- Pratt, W.; Figueroa, J.; Flores B.; 1997. Geology of the Cordillera Occidental of Ecuador Between 3°00' and 4°00' S. Proyecto de Desarrollo Minero y Control Ambiental. CODIGEM y BGS.
- Ríos, A. 2004, Estudio del Metalotecto Lancones y su Potencial por Yacimientos Volcanogénicos de Sulfuros Masivos (SMV), Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid.
- Sánchez J., et al, 2004: Puesta en evidencia de granitoides Triásicos en los Amotapes-Tahuín: Deflexión de Huancabamba.
- Tanabe H. 2005. Potencial de Recursos Mineros en la Región Fronteriza Perú – Ecuador. Reporte privado de Cía. De Minas Buenaventura.

