

# Control Estructural, Producción y Reservas en las Franjas Metalogénicas del Norte del Perú (Región de Cajamarca)

RIVERA, Raymond & SANTISTEBAN, Alex  
(INGEMMET)

[rrivera@ingemmet.gob.pe](mailto:rrivera@ingemmet.gob.pe) & [asantisteban@ingemmet.gob.pe](mailto:asantisteban@ingemmet.gob.pe)

## Introducción.-

La Dirección de Recursos Minerales y Energéticos de INGEMMET a través de su Programa de Metalogenia en cooperación Técnica Internacional con el Servicio Geológico de Korea (KIGAM) han realizado durante los años 2007 y 2008 varias investigaciones geológicas en el norte del Perú. Estas investigaciones han permitido interpretar un panorama actualizado acerca de los controles estructurales regionales en la región de Cajamarca y además como estos controles estructurales manejan la distribución de los depósitos minerales originando diferentes franjas metalogénicas. Además, como parte del mapa metalogénico del Perú se ha realizado una exhaustiva compilación histórica que nos permite evaluar desde un punto de vista geoeconómico la producción y las reservas de las franjas metalogénicas involucradas en la zona de estudio.

## Control Estructural.-

El control estructural del norte del Perú generalmente ha sido estudiado por zonas locales y existen muy pocas investigaciones que hayan tratado de hacer una correlación espacial y temporal de todos estos tipos de estructuras. Un ejemplo de este tipo de investigaciones locales lo podemos encontrar en las publicaciones que hacen referencia a una serie de corredores estructurales en la zona de Cajamarca (Corredor estructural Chicama – Yanacocha (Quiroz, 1997); Michiquillay – Hualgayoc (Gómez & Veliz, 2002) y San Pablo – Porculla (Enriquez et al., 2006). La principal característica asignada a estos corredores estructurales es que controlan la disposición espacial de los depósitos minerales. Estas publicaciones netamente descriptivas son muy importantes, porque nos permiten en esta investigación dar una visión mucho más actualizada y regional de los corredores estructurales, tratando de relacionarlos mediante una interpretación genética. Nuestra interpretación sugiere que todos estos corredores estructurales tienen su origen en las grandes fallas regionales de rumbo andino, que por lo general debido a la convergencia oblicua de las placas tectónicas tienen una componente de rumbo asociada (strike slip). Esto se puede apreciar claramente en el rumbo NW de los corredores estructurales de San Pablo – Porculla y Michiquillay - Hualgayoc. Correlaciones espaciales y temporales permiten inferir que la cinemática que produjo la mineralización de estos corredores estructurales no es la misma. Reinterpretaciones sobre las estructuras internas en el corredor estructural San Pablo - Porculla permiten asociarlo a un movimiento inverso – dextral, con la formación de estructuras “*Horst tail*” y mineralización de Au tipo Bonanza en depósitos epitermales de baja sulfuración.

El corredor estructural Michiquillay – Hualgayoc, se interpreta que se encuentra relacionado a un sistema de fallas de rumbo andino conocido como Punre – Canchis (Rivera, 2008). Interpretaciones temporales y espaciales indican que este sistema de fallas se habría formado durante un margen extensional (Cretácico), dando origen a las diferentes cuencas tectosedimentarias, ejemplo: La Cuenca Cajamarca (Wilson, 2002) Luego en el Cenozoico estas fallas normales fueron reactivadas originando una inversión tectónica positiva. Uno de los principales factores que disparó la convergencia y por lo tanto la inversión tectónica fue la rápida velocidad de convergencia durante el Cenozoico (Hampel, 2002). Estructuras secundarias a la falla principal se formaron durante la etapa extensional y habrían preparado el control estructural para el emplazamiento de los depósitos porfiríticos casi exclusivamente en el *hanging wall* del sistema de fallas Punre - Canchis durante el periodo compresional.

El corredor estructural Chicama – Yanacocha se diferencia de los otros corredores estructurales porque tiene una orientación NE, además que sus estructuras internas no son tan continuas y

claras como los otros corredores. Dentro de este corredor estructural se han reconocido mediante imágenes satelitales pequeños lineamientos de dirección NE que convergen con los grandes lineamientos y fallas de rumbo andino (NW). Considerando la interpretación genética de los otros corredores estructurales se piensa que estos pequeños lineamientos de dirección NE son producto de las principales fallas regionales de rumbo andino (NW), es decir estos lineamientos son expresiones estructurales secundarias de los grandes movimientos de las fallas de rumbo andino que por lo general tienen asociada una componente tipo strike slip. Actualmente gran parte de estas fallas de rumbo andino con componente strike slip se encuentran cubiertas por los volcánicos del Grupo Calipuy. La convergencia de estas pequeñas fallas de dirección NE con las fallas regionales de rumbo andino (NW) forman lugares propicios (jogs estructurales) para las manifestaciones magmáticas – hidrotermales, formando de esta manera una serie de estructuras tipo caldera (La Zanja), que se piensa son los principales centros de emisión volcánica del Grupo Calipuy.

### **Producción y Reservas.-**

La distribución de los diferentes tipos de depósitos minerales está claramente regido por los controles estructurales y son estos grandes sistemas de fallas de rumbo andino los que han permitido reconocer en la zona de estudio tres importantes franjas metalogenéticas. Además a partir de una recopilación de datos históricos se ha podido estimar la producción, recursos y reservas de los yacimientos mineros en las diferentes franjas metalogenéticas. De esta manera en la zona de estudio se definieron 2 franjas productoras de Au, Ag, Cu, Pb y Zn. La franja XXI es la mayor productora de Au con casi 860 t. El Au se encuentra hospedado en depósitos epitermales de alta sulfuración y pórfidos de Cu - Au (Yanacocha, Sipán y Cerro Corona, respectivamente). Así mismo esta franja es también la de mayor producción de Cu con cerca de 24,000 t, alojadas mayormente en el depósito porfirítico de Cerro Corona. La franja XX es la de mayor producción de Ag, Pb y Zn, con cerca de 10,000 t de Ag, 13,000 t de Pb y 7,000 t de Zn alojadas en depósitos polimetálicos con superposición epitermal (Hualgayoc).

La franja XXI tiene reservas de Au con cerca de 900 t. distribuidos en depósitos epitermales de alta sulfuración y pórfidos de Cu – Au (Yanacocha, Tantahuatay, Cerro Corona entre otros), seguidamente se tiene a la franja XX con más de 750 t de Au distribuidas mayormente en depósitos polimetálicos con superposición epitermal y pórfidos Cu–Au y Cu-Mo (Sinchao, Minas Conga y Michiquillay entre los principales). Así mismo esta franja es la de mayor reservas en Ag, Cu, Pb y Zn con más de 5,200 t de Ag, 11,422,000 t de Cu, 223,000 t de Pb y 402,000 t de Zn.

### **Referencias**

- Gómez, J. & Veliz, J. (2002)** Control estructural de los depósitos en el distrito minero de Yanacocha, norte del Perú. En: XI Congreso peruano de geología, pag. 391 – 411.
- Enriquez, José A., Rodríguez, O., Rodríguez, R., (2006)** Geología de los yacimientos epitermales del tipo baja sulfuración en el corredor estructural San Pablo – Porculla en el norte del Perú. En: XIII Congreso Peruano de Geología, Resúmenes extendidos, pág. 724 – 727.
- Hampel, Andrea (2002)** The migration history of the Nazca Ridge along the Peruvian active margin: a re-evaluation. En: Earth and Planetary Sciences letters (203), pag. 665 – 679.
- Quiroz, Andrés (1997)** El Corredor estructural Chicama Yanacocha y su importancia en la metalogenia del norte del Perú. En: IX Congreso peruano de Geología, resúmenes extendidos, pág. 149 – 154.
- Rivera, Raymond (2008)** Geoquímica isotópica de los pórfidos del norte del Perú. Tesis de Maestría Internacional. Programa ALFA. 101 páginas.
- Wilson, John J. (2002)** Structural development of the Northern Andes of Peru. En: X Congreso Peruano de Geología, Lima- Perú.