

POTENCIAL ECONÓMICO DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DEL NORTE DEL PERÚ

Alexander Santisteban, Raymond Rivera & Eder Villarreal

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico-INGEMMET. Av. Canadá 1470, San Borja, Lima - Perú.
Email: asantisteban@ingemmet.gob.pe, rrivera@ingemmet.gob.pe, evillarreal@ingemmet.gob.pe

INTRODUCCIÓN

El área de estudio está ubicada al noroeste del territorio peruano. Se enmarca en las coordenadas geográficas 77° 00' - 79° 30' de longitud Oeste y 6° 30' - 10° 30' de latitud Sur, entre los departamentos de Cajamarca, La Libertad y Ancash (Figura N° 01). Morfoestructuralmente comprende parte de la zona costera, cordillera occidental y el flanco oeste de la cordillera oriental.

CONTEXTO GEOLÓGICO REGIONAL

Las rocas más antiguas afloran en el lado oriental de la zona de estudio y corresponden al complejo metamórfico del Marañón; le sigue una alternancia de lutitas areniscas y calizas del Paleozoico (Gpos. Ambo, Mitu y Copacabana). El Mesozoico se manifiesta con una potente secuencia sedimentaria que tiene como base las lutitas grises de la Fm. Chicama, sobreyaciendo en discordancia angular se encuentran las rocas silicoclásticas del Gpo. Goyllarisquizga. El Cenozoico está representado por una cobertura volcánica del Gpo. Calipuy y está compuesta por secuencias de lavas y piroclastos intercalados con horizontes sedimentarios.

Las rocas intrusivas del área están representadas por rocas graníticas del Cretácico-Paleoceno del Batolito de la Costa y miocénicos del Batolito de la Cordillera Blanca así como también stocks de alto nivel.

GEOLOGÍA ESTRUCTURAL Y MAGMATISMO ASOCIADO CON LA MINERALIZACIÓN

En el sector noreste (Cordillera Oriental) afloran rocas meta-sedimentarias cortadas por granitoides del Carbonífero del Batolito de Pataz. Los intrusivos y el sistema de fallas NO-SE del sistema Pataz, están relacionados con los depósitos orogénicos de Au (Pb-Zn-Cu), como es el caso de las minas Poderosa, Horizonte y Marsa.

En la zona costanera, se encuentran rocas volcánicas del Albiano-Aptiano (Cobbing, 1981), en el dominio de la Cuenca Casma. Las rocas volcánicas están constituidas principalmente por andesitas basálticas y rocas piroclásticas andesíticas y dacíticas (Romero, 2007). Aparentemente la actividad magmática de esta cuenca sería contemporánea con el emplazamiento de los primeros stocks del Batolito de Costa (Soler, 1991; Atherton et al., 1985). La cuenca Casma es potencial por depósitos de Fe-Cu-Au (IOCG).

Al este de la Cuenca Casma, se localizan secuencias volcánico-sedimentarias de la Cuenca Cretácica superior-Paleocena (Romero, 2007), limitada por fallas del sistema Casma. Esta cuenca aloja depósitos de sulfuros masivos volcanogénicos de Pb - Zn - Cu. En el dominio de la cuenca Chicama-Goyllarisquizga (Figura N°02), afloran areniscas y lutitas del Cretácico inferior del Gpo. Goyllarisquizga y rocas intrusivas y volcánicas del Eoceno-Mioceno. Las rocas volcánicas e intrusivas de alto nivel, tienen composiciones variables entre andesitas y riolitas, y se les asocia con centros volcánicos (Rivera, 2005).

Dichos centros volcánicos están controlados por fallas NO-SE y E-O de los sistemas Alto Cruz-Quiruvilca y Quesquenda. Las rocas volcánicas alojan regionalmente depósitos epitermales de Au-Ag (Pb-Zn) de alta sulfuración, similares a Yanacocha, Pierina y otros, asociado con rocas intrusivas del Mioceno con un rango de edad de 18-13 Ma y en la zona de influencia de las fallas NO-SE del sistema Punre-Canchis, se encuentran depósitos tipo pórfido de Cu-Mo. Por otro lado esta falla también ha controlado la formación de depósitos epitermales de Au-Ag alojados en rocas volcánicas cenozoicas.

Asimismo, relacionadas a las rocas graníticas de la Cordillera Blanca y fallas NO-SE, se tiene mineralización de W-Mo (Cu).

FRANJAS METALOGÉNÉTICAS

En la zona de estudio Santisteban et al. (2008) reconocieron 13 franjas en base a dominios geológicos, geotectónicos y a la distribución de los proyectos y operaciones mineras (Figura N° 02):

I: Depósitos de Au en rocas metasedimentarias del Ordovícico y Silúrico-devónico; II: Depósitos orogénicos de Au-Pb-Zn-Cu del Carbonífero-Pérmico; VIII: Depósitos de Cu-Fe-Au (IOCG) del Cretácico inferior; IX: Depósitos de Au-Pb-Zn-Cu relacionados con intrusiones del Cretácico superior; X: Pórfidos de Cu-Mo del Cretácico superior; XI: Sulfuros masivos vulcanogénicos de Pb-Zn-Cu del Cretácico superior-Paleoceno; XIV: Depósitos de Au-Cu-Pb-Zn relacionados con intrusiones del eoceno; XVII: Epitermales de Au-Ag del Eoceno y depósitos polimetálicos del Eoceno-Oligoceno-Mioceno; XVIII: Epitermales de Au-Ag del Oligoceno; XX: Pórfidos de Cu-Mo-Au, skarn de Pb-Zn-Cu-Ag y depósitos polimetálicos realacionados con intrusiones del Mioceno; XXI: Epitermales de Au-Ag del Mioceno hospedados en rocas volcánicas cenozoicas; XXI-A: Epitermales de Au-Ag hospedados en rocas sedimentarias del Cretácico; XXII: Depósitos de W-Mo-Cu relacionados con intrusivos del Mioceno superior.

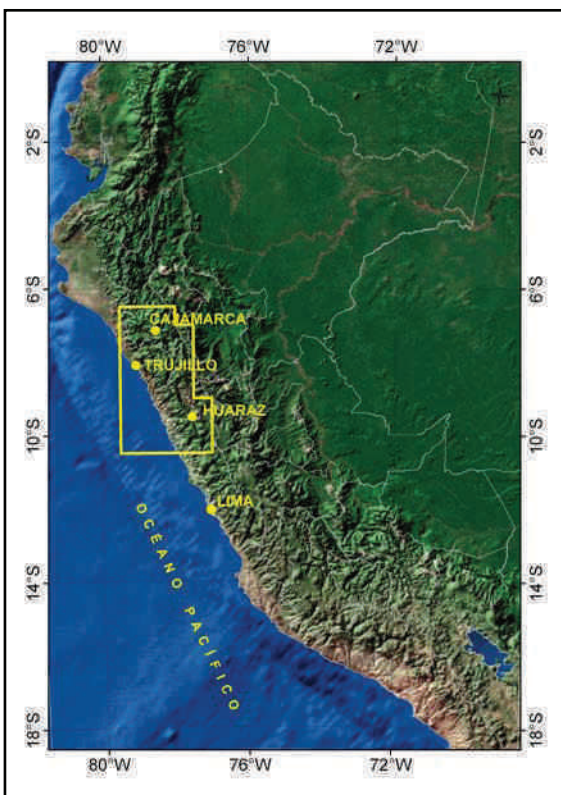


Figura 1. Mapa de ubicación

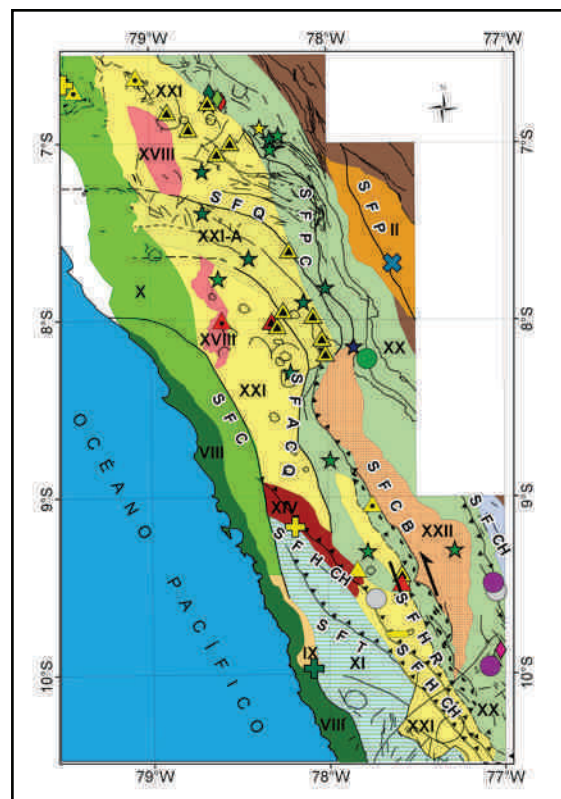


Figura 2. Mapa metalogénico

PRODUCCIÓN METÁLICA

A partir de una recopilación de datos históricos de producción de yacimientos mineros se ha podido estimar la producción de las franjas metalogénicas. De la misma forma se ha realizado la estimación de sus reservas y recursos con información publicada de las compañías mineras y Ministerio de Energía y Minas.

De esta manera se definieron 4 franjas productoras de Au, Ag, Cu, Pb y Zn siendo la franja XXI la mayor productora de Au con casi 1,030 T, mineral que está hospedado en depósitos epitermales de Au-Ag de alta sulfuración tales como Yanacocha, Pierina, Lagunas Norte entre otros (Figura N° 03). La franja XX es la de mayor producción de Ag, Cu, Pb y Zn, con cerca de 14,000 T de Ag alojada en depósitos polimetálicos con superposición epitermal como Hualgayoc y Huanzalá así como en los skarns de Antamina y Pachapaqui (Figura N° 04). Con respecto a la producción de Cu y Pb esta franja presenta una producción acumulada de más de 2,600,000 T de Cu y 640,000 T de Pb respectivamente. Finalmente la franja XXII se caracteriza por su contenido de W con más de 45,000 T.

Como principales productores de estos metales tenemos a Yanacocha con una producción de más de 830 T de Au, seguido por Lagunas Norte (Alto Chicama) con 123 T. Con respecto al contenido de Cu, Zn y Ag el mayor productor es Antamina con más de 2,600,000 T de Cu; 2,050,000 T de Zn y 2,300 T de Ag. En segundo lugar en producción de Ag y Zn está la mina Pachapaqui con cerca de 133 T de Ag y 38,500 T de Zn. Como mayor productor de Pb se tiene a la mina Huanzalá con cerca de 570,000 T Finalmente como únicos productores de Mo y W son la mina Antamina y Pasto Bueno respectivamente, con más 27,000 T de Mo y 45,000 T de W.

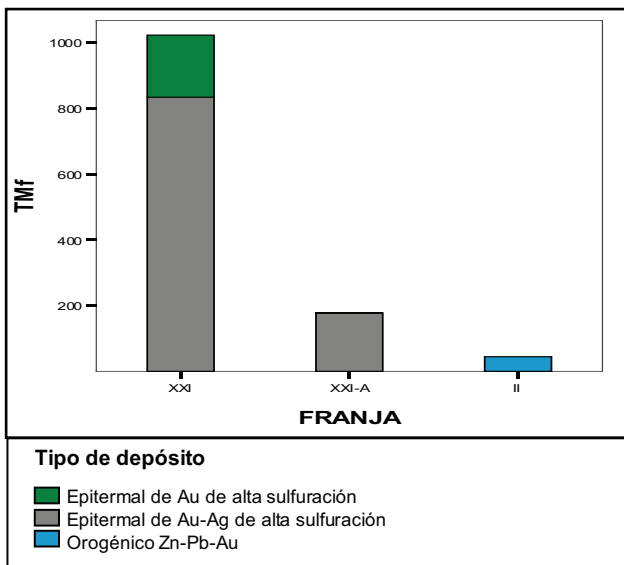


Figura 3. Producción de Au por franjas.

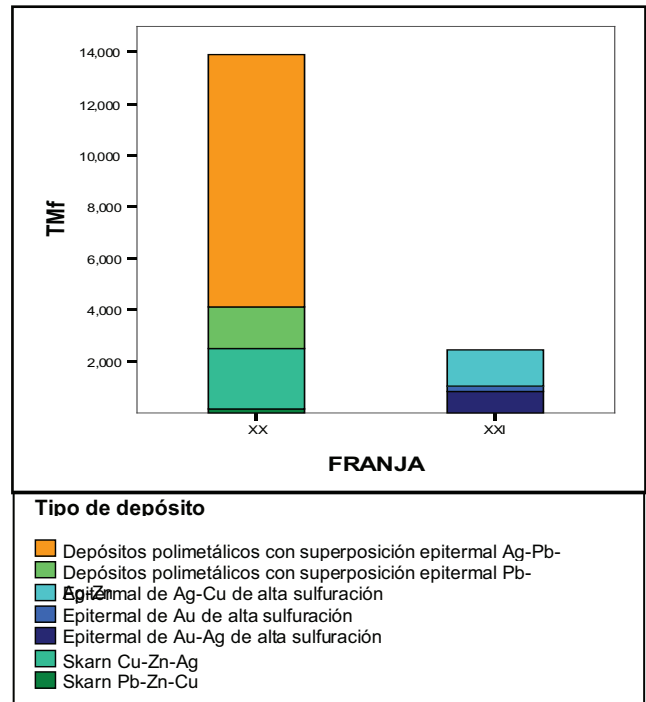


Figura 4. Producción de Ag por franjas.

RESERVAS Y RECURSOS METÁLICOS

La franja XXI tiene reservas de Au por más de 980 T distribuidos en depósitos epitermales de Au-Ag de alta sulfuración y pórfidos de Cu-Au, seguidamente se tiene a la franja XX con cerca de 830 T distribuidas mayormente en depósitos polimetálicos con superposición epitermal y pórfidos Cu –Au y Cu-Mo (Figura N° 05). Así mismo esta franja es la de mayor reservas en Ag y Cu con más de 35,000 T de Ag y 28,000,000 T de Cu alojadas mayormente en depósitos tipo skarn (Figura N° 06).

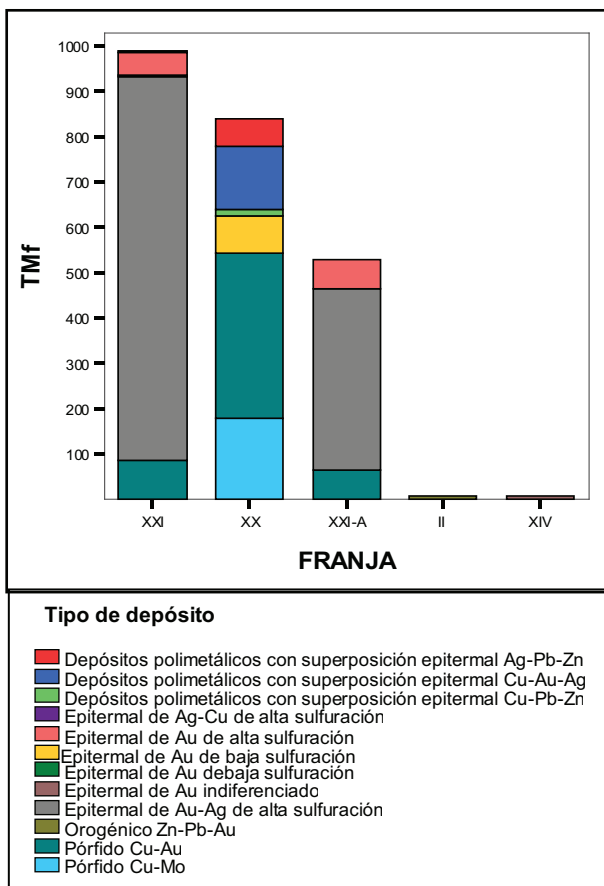


Figura 5. Reservas y recursos de Au por franjas.

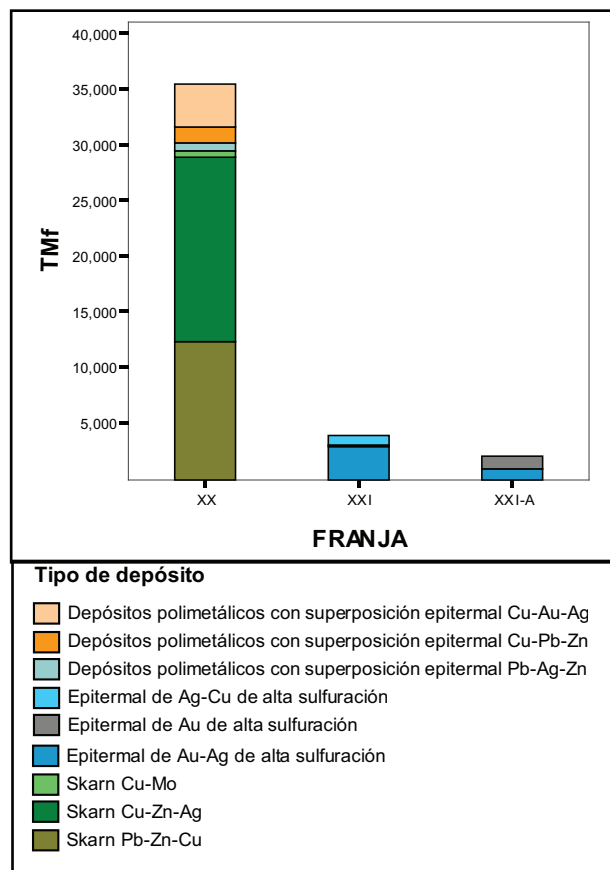


Figura 6. Reservas y recursos de Ag por franjas.

CONCLUSIONES

Se han reconocido 4 franjas productoras de Au, Ag, Cu, Pb y Zn. La franja con mayor producción de Au es la XXI (aprox. 900 T), mientras que la franja XX tiene la mayor producción de Ag (14,000 T), Cu (2,500,000 T) y Pb (600,000 T). Igualmente, la franja XXII se caracteriza por su contenido de W con más de 45,000 t, producidas por Pasto Bueno.

Las principales operaciones productoras de Au son: Yanacocha, con una producción mayor que 830 T (franja XXI), seguido por Lagunas Norte con 123 T (franja XXI-A). Antamina es la mayor productora de Cu (2,600,000 T), Zn (2,055,000 T) y Mo (27,000 T) en la franja XX, y Huanzalá la de mayor producción de Pb con cerca de 570,000 T.

REFERENCIAS

- COBBING, F. (1981) "The Geology of the Western Cordillera of Northern Perú", In: Journal Geol. Soc. London, Vol. 128, pp. 421 – 460.
- ROMERO, D. (2007) "La cuenca Cretáceo Superior-Paleoceno del Perú Central: Un Metalotecto para la exploración de SMV ejemplo Mina María Teresa". Tesis de Maestría Máster internacional aprovechamiento sostenible de los recursos minerales, pp. 100.
- SOLER, R (1991) "El volcanismo Casma del Perú, central: ¿Cuenca marginal abortada o Simple arco volcánico?" Volumen de Resúmenes del VII Congreso Peruano de Geología: 659-663.
- ATHERTON M. P., WARDEN V. & SANDERSON W. S. (1985). "The Mesozoic Marginal Basin of Central Perú a Geochemical Study of Within-Plate-Edge Volcanism". In: Magmatism at a Plate Edge: The Peruvian Andes. Blackie, pp. 47-58.
- RIVERA, M., MONGE, R., NAVARRO, P. (2005). Nuevos datos sobre el volcanismo Cenozoico (Gpo. Calipuy) en el Norte del Perú. Boletín de la Sociedad Geológica del Perú, 99, 7-21.
- SANTISTEBAN A, QUISPE J, ACOSTA J, SANG MO-KOH, VILLARREAL E & HUANACUNI D. (2008) "Metalogenia de las Regiones de La Libertad y Ancash". Resúmenes del XIV Congreso Peruano de Geología. Código C-26