

Tectónica de una zona de cizalla ligada a mineralización polimetálica por Zn-Ag-Pb: El Proyecto Pasco, Perú

L. Ayala, F. Solano, P. Solano, D. Noone

GPM Metals Canada. 1205-141 Adelaide St. W. Toronto, ON. Canada M5H 3L5.

RESUMEN

Entre Huachón y Corralcancha (Cordillera Oriental) se ha identificado un corredor estructural NO-SE (Chaska-Rumichaca) ubicado a ~30km al este de Cerro de Pasco. Cuyos límites son fallas regionales que determinan un bloque paleozoico del Complejo Metamórfico del Marañón (CMM). El límite occidental (Falla Rumichaca) corresponde a una falla inversa de vergencia SO que aflora dentro del CMM; mientras que el límite oriental (Falla Chaska) es una zona de cizalla compresional de vergencia NE que coloca al CMM sobre los Grupos Mitu (Pérmico superior-Triásico inferior) y Pucará (Triásico superior-Jurásico inferior) replegados. Este límite exhibe un flexionamiento de NO-SE a N-S que está asociado a fallas subordinadas de cinemática compresional, extensional y de desgarre. Además, su orientación tiene correlación espacial con anomalías de Zn (~3-13%), Ag (~450ppm) y Pb (~4-19%) verificadas en los Grupos Pucará-Mitu y en bordes de intrusión dacítica-granítica.

ABSTRACT

Tectonics of a shear zone linked to polymetallic mineralization by Zn-Ag-Pb: The Pasco Project, Peru

Between Huachon and Corralcancha (Eastern Cordillera), it has been identified a NW-SE structural corridor (Chaska-Rumichaca) located ~30km eastwards from Cerro de Pasco. Whose boundaries are regional faults that determine a paleozoic block belonging to the Marañón Metamorphic Complex (MMC). The western boundary (Rumichaca Fault) corresponds to a SW verging reverse fault that outcrops within the MMC; whereas the eastern boundary (Chaska Fault) is a compressional shear zone with NE vergence that puts the MMC over the folded Mitu (upper Permian-lower Triassic) and Pucara (upper Triassic-lower Jurassic) Groups. This boundary shows a flexure from NW-SE to N-S azimuth which is associated to subordinate compressional,

extensional and strike-slip faults. Besides, its orientation has spatial correlation with maximum anomalies of Zn (~3-13%), Ag (~450ppm) and Pb (~4-19%) that were checked out into the Pucara-Mitu Groups as well as around dacitic-granitic intrusions.

PALABRAS CLAVE:

Corredor estructural Chaska-Rumichaca, tectónica cenozoica.

1. Introducción

Para el centro del Perú, en el departamento de Pasco y extremo sur de Huánuco, se tiene una diversidad de ocurrencias polimetálicas en las minas de Cerro de Pasco (Zn-Pb-Cu-Ag), San Miguel (Ag-Pb-Zn), Milpo (Zn-Cu-Pb), Atacocha (Pb-Cu-Zn-Ag) y Shalipayco (Zn-Pb-Ag). Algunas se encuentran hospedadas en unidades sedimentarias del Paleozoico que están afectadas por intrusiones del Mioceno (Baumgartner, 2007). Y otras yacen en unidades sedimentarias mesozoicas de la Faja Corrida y Plegada del Marañón que albergan intrusiones del Oligoceno-Mioceno (Soler y Bonhomme, 1988; Bissig et al., 2008). Aunque hacia el NE de esta región, a lo largo de Huachón y Corralcancha (Cordillera Oriental) también aflora una franja replegada más restringida en rocas sedimentarias de los Grupos Mitu (Pérmico superior-Triásico inferior) y Pucará (Triásico superior-Jurásico inferior). Aquí, GPM Metals Perú está desarrollando el "Proyecto Pasco". Cuyas primeras fases de estudio han contemplado un nuevo levantamiento geológico (mapeo) con la meta de definir su arreglo tectónico y relacionarlo con la mineralización. Siendo imprescindible el muestreo de roca en canales; y de suelos, los que fueron analizados a través de fluorescencia de rayos X (XRF).

2. Ubicación

El Proyecto Pasco se ubica a ~30km al E de la ciudad de Cerro de Pasco, ~3km al NO de Huachón y a ~30km al SE de Corralcancha con una superficie de 5500ha (Fig. 1).

2.1. Mapeo geológico de campo

2.1.1. Estratigrafía sedimentaria y volcánica

Las rocas del Paleozoico-Mesozoico y Mesozoico-Cenozoico están separadas por discordancias angulares. Así, se tienen tres grandes divisiones. (1) El Paleozoico: Filitas del Complejo Metamórfico del Marañón (CMM) de edad Neoproterozoica-Carbonífera. (2) El Mesozoico: Areniscas volcanogénicas, conglomerados e ignimbritas riolíticas del Grupo Mitu (Pérmico superior-Triásico inferior) en concordancia debajo de las calizas tipo mudstone y grainstone del Grupo Pucará (Triásico superior-Jurásico inferior). (3) El Cenozoico: Cuya estratigrafía se ha reconocido por primera vez y cuentan con una denominación arbitraria: Andesitas subvolcánicas Cushurpata en ligera concordancia debajo de las ignimbritas Tarata, que a su vez ambas infrayacen en discordancia angular a las ignimbritas Milpo. Debido a que a no existen edades precisas para esta última división, se considera que las primeras tienen una edad aproximada del Paleógeno; mientras que las ignimbritas sobreyacentes Milpo, como menos deben estar entre el Paleógeno-Neógeno.

2.1.2. Arreglo tectónico

Está representado por tres estructuras. La primera es una falla inversa denominada en este trabajo como la Falla Rumichaca de ~10km de longitud NO-SE a N-S, con vergencia hacia el SO que afecta al CMM mediante replegamientos apretados de corta amplitud. La segunda, es otra falla inversa: La Falla Chaska (~8km, NO-SE a N-S) de vergencia hacia el NE y que pone al CMM encima de los Grupos Mitu y Pucará plegados en el corazón del Proyecto Pasco (sinclinal de la quebrada Milpo). A ~5km al E de Corralcancha, la Falla Chaska pasa a ser la Falla Corralcancha (~12km, N-S) acompañada de fallas dextrales ~N-S y estructuras tensionales locales de dirección antiandina (NE-SO). Todas estas fallas inversas albergan otras inversas oblicuas accesorias (≤ 1.5 km) de geometría escalonada, cuyas vergencias son también hacia el NE. Es por esto que en algunos sitios los niveles estratigráficos del Grupo Mitu están repetidos. La tercera, es la falla normal "Chipa" (≤ 3.5 km, NO-SE) de buzamiento hacia el SO que hace que el bloque techo del Grupo Pucará esté en

contacto directo con el Grupo Mitu plegado.

2.1.3. Rocas intrusivas

En estos estudios anteriores (Cooperación Técnica Japonesa-INGEMMET, 1979; Zapata et al., 2003), ya se habían reportado a los granitos paleozoicos "Paucartambo-Ayancocha". Aunque, es posible apreciar hasta seis litologías de edades distintas: Los granitos del Carbonífero-Pérmico inferior sólo cortan al CMM y están datados al S de Huachón y al N de Corralcancha por U/Pb en 309,4Ma (Miskovic et al., 2009) y 291,3Ma por K/Ar en (Cardona, 2006), respectivamente. Luego, existen las tonalitas del Pérmico-Triásico que sólo cortan al CMM y al Grupo Mitu. El Grupo Pucará está cortado por tonalitas del Triásico superior-Jurásico superior que están datadas en 202 y 151Ma (K/Ar) al NE de Huachón (Soler, 1991). También existen granitos y dioritas pos-mesozoicos que cortan a las Fallas Chaska y Rumichaca. Asimismo, al 2km al N del Proyecto Pasco afloran las dacitas "Tarata" cuya orientación es NO-SE pero su edad es ciertamente desconocida. Pero, debido a que cortan a las andesitas Cushurpata e ignimbritas Tarata, pero no a las ignimbritas Milpo, son aproximadamente contemporáneas a las intrusiones pos-mesozoicas y previas a la instauración de las ignimbritas Milpo.

2.2. Muestreo de roca en canales y suelos

A ~600m al NE de la Falla Chaska en el sinclinal de la quebrada Milpo (Fig. 2), se han tomado 231 muestras de calizas en 40 canales de 10m, 20m, 50m, 75m con una longitud total de 1105m que exhiben principalmente valores de Zn (200-12400ppm), Ag (2-213ppm) y Pb (1-2%). Existen canales de 75m que muestran @ 9.4ppm de Ag; así como las rocas vistas en galerías tienen los siguientes valores: 13.3% (Zn), 19.15% (Pb) y 466ppm (Ag). Los análisis XRF para 2564 muestras en un área de 4.25kmx1km para la misma litología, indican valores de Zn entre 1000 y 27645ppm con picos de 3% en el núcleo de la deformación. Donde existen rangos intermedios (50-100ppm) y otros ligeramente bajos en el contacto con el Grupo Mitu (<50ppm). Así también, las calizas presentan una mineralización por galena. Sus anomalías de Ag tienen valores desde 20ppm hasta 152ppm con correlación directa a anomalías de Pb

(100-39751ppm a picos de 4%). En el sector E de la Falla Corralcancha, afloran los sienogranitos/granitos Paucartambo-Ayancocha adjuntos al Grupo Mitu. Los bordes de intrusión tienen anomalías de Zn, Ag y Pb que van desde los 500 a 700ppm.

3. Resultados

Entre las fallas regionales más importantes, se ha identificado al corredor estructural "Chaska-Rumichaca" de orientación NO-SE. Cuyo límite oriental (Falla Chaska) resulta ser una zona de cizalla compresional y en parte transcurrente. Cada movimiento producido en el arreglo tectónico influyó en la generación/reactivación de fallas lo cual estuvo asociado a su vez con mineralización polimetálica.

4. Discusión

La tectónica observada es análoga a los modelos de partición de la deformación (Fossen y Tikoff, 1998; Waldron, 2005); aunque no se le puede comparar al 100% ya que de hecho es el resultado de cinemáticas en tiempo distintos. A pesar de esto, se ajusta con la inversión tectónica de los proto-Andes durante el Cretáceo superior-Paleógeno (Mégard, 1987). Un argumento a favor de esto es la semejanza del estilo estructural Chaska-Rumichaca con la faja regional replegada del cuadrángulo de Cerro de Pasco que está afectada por intrusiones cenozoicas (Rodríguez et al., 2011). Por ejemplo, este tipo de procesos están reportados en las calizas del Grupo Pucará intruidas por dioritas y granitos en el borde oriental de la Falla Pasco-Ayacucho del cuadrángulo de Jauja (Paredes, 1994). Lo mismo sucede con los granitos que cortan a calizas del Grupo Pucará/Formación Jumasha en los alrededores de Cercapuquio del cuadrángulo de Huancayo (Mégard, 1968).

5. Conclusiones

En el Proyecto Pasco, la tectónica cenozoica estuvo asociada a pulsos de intrusión que reemplazaron calizas del Grupo Pucará. Por esto, no sólo existe un control litológico. Sino también uno estructural compresivo (Falla Chaska) que generó áreas en transpresión y transtensión. Cuya deformación fue la propulsora de focos mineralizantes de Zn-Ag-Pb en las márgenes de las fallas kilométricas reveladas en este trabajo.

6. Referencias

- Baumgartner, R., 2007, Sources and evolution in space and time of hydrothermal fluids at the Cerro de Pasco cordilleran base metal deposit, Central Peru. PhD. Tesis, Suiza, Université De Genève, 167p.
- Bissig, T., Ullrich, T., Tosdal, R.M., Friedman, R.M., Ebert, S.W., 2008, The time-space distribution of Eocene to Miocene magmatism in the central Peruvian polymetallic province and its metallogenetic implications. *Journal of South American Earth Sciences*, v. 26, p. 16-35.
- Cardona, A., 2006, Reconhecimento da evolução Tectónica da Proto-Margem Andina do Centro-Norte Peruano, baseada em dados Geoquímicos e isotópicos do Embasamento da Cordilheira Oriental na Região de Huanuco-La Union, Programa de Pós-Graduação em Geoquímica e Geotectônica. PhD Tesis, Brasil, Universidad Sao Paulo, 198p.
- Cooperación Técnica Japonesa-INGEMMET, 1979, Mapa geológico del cuadrángulo de Ulcumayo (22I), escala 1/100,000. INGEMMET. Carta Geológica del Perú.
- Fossen, H., and Tikoff, B., 1998, Extended models of transpression and transtension, and application to tectonic settings, in Holdsworth, R. E., Strachan, R. A. and Dewey, J. E., eds., 1998. *Continental Transpressional and Transtensional Tectonics*. Geological Society, London, Special Publications, 135, p. 15-33.
- Mégard, F., 1968, Geología del cuadrángulo de Huancayo: INGEMMET. Boletín, Serie A: Carta Geológica Nacional, N°18, 120p.
- Mégard, F., 1987, Structure and evolution of the Peruvian Andes, in Schaer, J.P., Rodgers, J., eds., *The Anatomy of Mountain Ranges*. Princeton, University Press, p. 179-210.
- Mišković, A., Spikings, R.A., Chew, D.M., Košler, J., Ulianov, A., Schaltegger, U., 2009, Tectonomagmatic evolution of Western Amazonia: Geochemical characterization and zircon U-Pb geochronologic constraints from the Peruvian Eastern Cordilleran granitoids. *Geological Society of America Bulletin*, v. 121, p. 1298-1324.
- Paredes, J., 1994, Geología del cuadrángulo de Jauja: INGEMMET. Boletín, Serie A: Carta Geológica Nacional, N° 48, 106p.
- Rodríguez, R., Cueva, E., Carlotto, V., 2011, Geología del cuadrángulo de Cerro de Pasco: INGEMMET. Boletín, Serie A: Carta Geológica Nacional, N°144, 160p.
- Soler, P., 1991, Contribution à l'étude du magmatisme associé aux marges actives-petrographie, géochimie et géochimie isotopique du magmatisme crétacé à Pliocène le long d'une transversale des Andes du Pérou Central-Implications géodynamiques et métallogéniques. PhD. Tesis, France, Université Pierre Et Marie Curie Paris, 846p.

Soler, P., and Bonhomme, M.G., 1988, Oligocene magmatic activity and associated mineralization in the polymetallic belt of central Peru. *Economic Geology*, v. 83, n. 3, p. 657-663.

Waldron, J.W.F., 2005, Extensional fault arrays in strike-slip and transtension. *Journal of Structural Geology*, n. 27, 23-34.

Zapata, A., Rossell, W., Abarca, F., 2003, Actualización del mapa geológico del cuadrángulo de Ambo (21k), escala 1/100,000. INGEMMET. Carta Geológica del Perú.

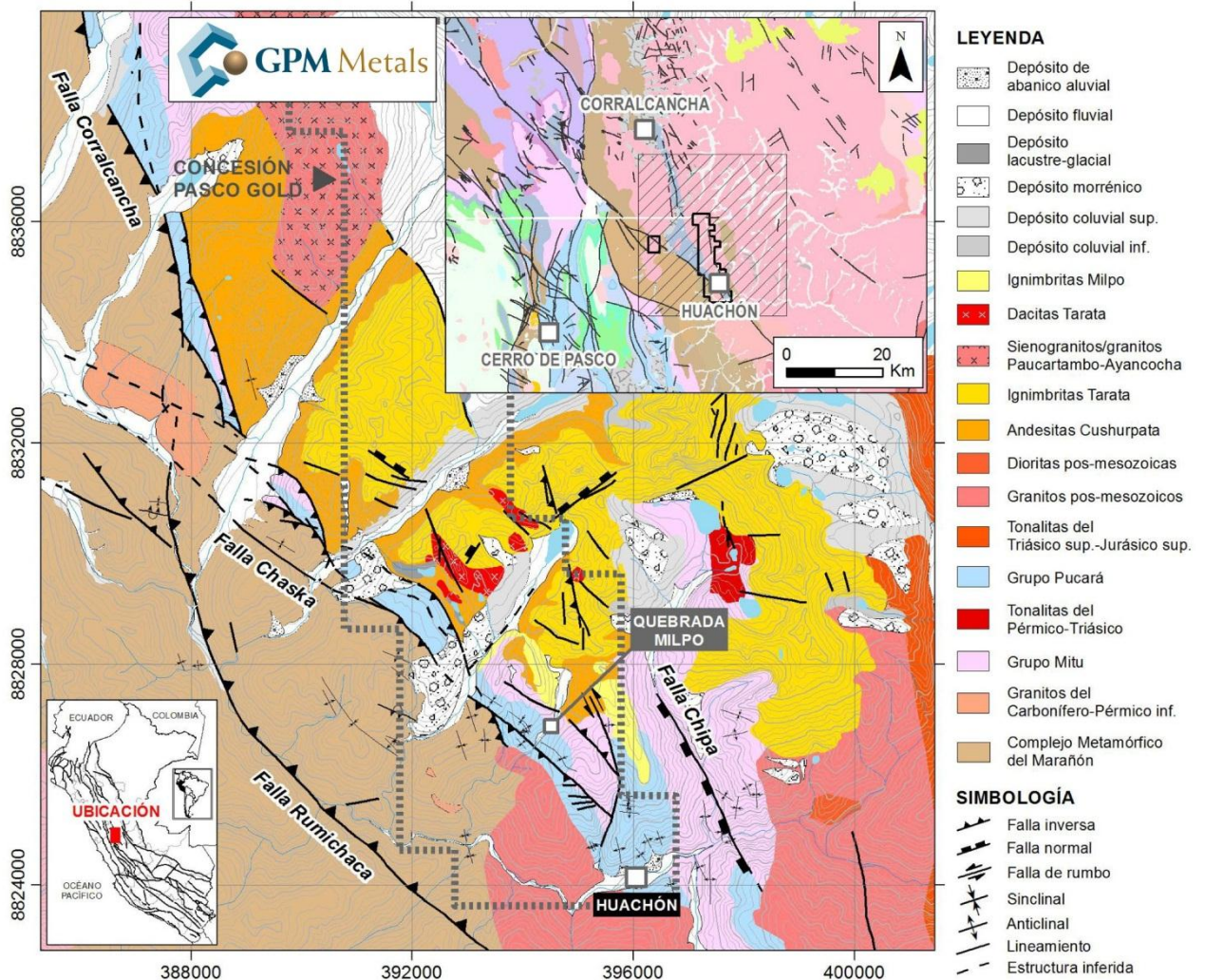


Figura 1. Ubicación y levantamiento geológico de la concesión del Proyecto Pasco (delimitado por líneas punteadas).



Figura 2. Vista NE-SO del sinclinal de calizas (Grupo Pucará) en los alrededores de la quebrada Milpo. Un ejemplo de las mejores anomalías (en negro) está presente en tales calizas cerca al núcleo de deformación (afloramientos de color gris).