

CARACTERÍSTICAS METALOGENÉTICAS DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL EN LA REGIÓN ANCASH

Eder Villarreal; Raymond Rivera & Alexander Santisteban

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

INTRODUCCIÓN

El área de estudio se localiza en el centro del Perú, entre los paralelos 9°-10° 30' de latitud sur y 78°-77° de longitud Oeste. Morfológicamente comprende la Cordillera Occidental, en la que se diferencia la Cordillera Negra al Oeste y la Cordillera Blanca hacia el Este. Ambas cordilleras están separadas por el Callejón de Huaylas donde tiene su origen el Río Santa.

Esta zona despierta un gran interés geológico minero debido a que en ella se encuentra dos de las operaciones mineras más importantes del Perú. Hacia el lado de la Cordillera Blanca se tiene a Antamina que es un skarn de Cu-Zn; y, y hacia el lado de la Cordillera Negra está Pierina que es un yacimiento epitermal de Au-Ag, ambos en contextos geológicos totalmente diferentes (Figura 01). La región también se caracteriza por su intensa actividad minera que va desde la pequeña minería hasta la gran minería.

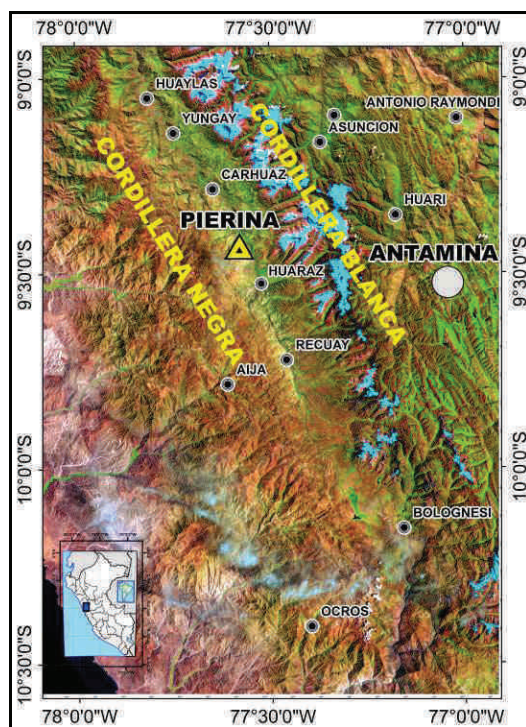


Figura 1. Ubicación del área de estudio.

CONTEXTO GEOLÓGICO-TECTÓNICO

La zona de estudio, regionalmente esta controlada por sistemas de fallas regionales que tienen una dirección NO-SE: Sistema de fallas Tapacocha (SFT); Sistema de fallas Huallac-Churín (SFHCH); Sistema de Fallas Huaraz – Recuay (SFHR); Sistema de Fallas de la Cordillera Blanca (SFCH); Sistema de Fallas Chota (SFCH) (Romero 2008). Estos sistemas de fallas nos han permitido definir tres dominios geológicos (Figura 02).

1. Dominio volcánico-sedimentario: Casma del cretácico.
2. Dominio Jurásico-Cretácico: Chicama Goyllarisquisga.
3. Dominio Permo-Triásico: Mito Pucará.

Para fines de exploración, los dominios geotectónicos más importantes son dos. En primer lugar está el Dominio Chicama – Goyllarisquiza que comprende de una secuencia de areniscas intercaladas con lodolitas de la formación Chicama (Jurásico medio a superior) en la parte basal. Sobre la formación Chicama, se tiene la secuencia sedimentaria del Grupo Goyllarisquiza (Berrisiano – Aptiano) conformada por areniscas intercaladas con lodolitas y calizas de la Fm. Santa, areniscas cuarzosas y grauwacas intercaladas con lodolitas de la Fm. Carhuaz y areniscas cuarzosas blancas de la Fm. Farrat. En la parte oriental del dominio se observa una secuencia carbonatada del Albiano – Campaniano que forman parte de las unidades Pariahuanca, Chúlec, Pariatambo, Jumasha y Celendín. En la parte occidental el tope del dominio está formado por rocas volcánicas cenozoicas del Grupo Calipuy. Este dominio es importante debido a que hospeda yacimientos importantes como son Antamina en la secuencia carbonatada y Pierina en la secuencia volcánica cenozoica; La secuencia sedimentaria del grupo Goyllarisquiza se caracteriza por hospedar depósitos de diseminados de Au y Ag como son Lagunas Norte, La Virgen, Santa Rosa; pero estos se encuentran hacia el norte y caen fuera del área de estudio.

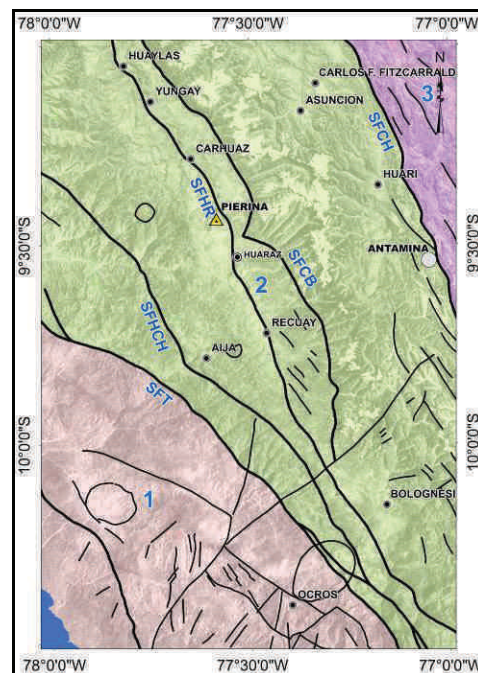


Figura. 2. Sistemas de fallas y dominios tectónicos

En segundo dominio importante es el volcánico – sedimentario del Casma. Se encuentra en el sector oeste de la zona de estudio y su límite con el Dominio Chicama – Goyllarisquiza corresponde al Sistema de Fallas de Tapacocha. Este dominio presenta en sus niveles inferiores lodolitas intercaladas con chert, ignimbritas y calizas de la Formación Cochapunta del Albiano – Cenomaniano. Hacia el tope se encuentran brechas y tobos de composiciones basálticas y andesíticas. En la zona de estudio no se han registrado depósitos importantes en este dominio; pero este dominio se extiende hacia el sur donde se hospeda importantes depósitos VMS como son María Teresa, Cerro Lindo, Aurora Augusta, etc.

METALOGENIA DE LA REGIÓN

Los sistemas de fallas regionales y los dominios geológicos han permitido definir siete franjas metalogénicas en la Región Ancash, de las cuales dos son las más importantes ya que albergan a los yacimientos de Pierina y Antamina (Figura 03). La tabla descriptiva mostrada al final del presente artículo muestra datos generales de los algunos principales depósitos que se ubican dentro del área de estudio.

AU EN ROCAS METASEDIMENTARIAS DEL ORDEVÍCO-SILÚRICO-DEVÓNICO.

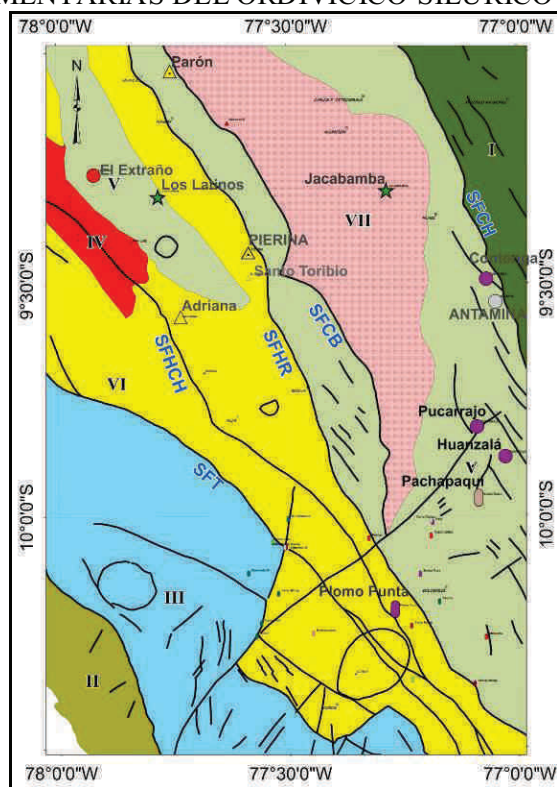


Figura 3. Metalogenia del área de estudio

Se extiende en casi toda la Cordillera Oriental. Las rocas hospedantes están conformadas por pizarras y esquistos del Paleozoico inferior. Las estructuras mineralizadas están conformadas por vetillas y mantos lenticulares de cuarzo-oro, controladas principalmente por fallas inversas NO-SE. La mineralización probablemente está asociada con los eventos magmáticos del Ordovícico y del Siluro-Devoniano. En la zona de estudio solo existen pequeñas ocurrencias de sulfuros de Cu y vetas de cuarzo con Oro.

DEPÓSITOS DE FE-CU-AU (IOCG) DEL CRETÁCICO INFERIOR.

Los depósitos metálicos están relacionados con la actividad magmática del Grupo Casma (112 y 110 Ma; Trujillo-Mala-Paracas). El principal control de mineralización son las fallas con rumbo NO-SE de la cuenca Casma. En el área de estudio aun no se ha descubierto un depósito importante como en la parte central del Perú donde existen importantes yacimientos como: Tanguche, Raúl – Condestable, Monterrosas, Eliana, Acari, entre otros. En general las edades de mineralización que se registran oscilan entre 115 y 100 Ma.

SULFUROS MASIVOS VOLCANOGÉNICOS (PB-ZN-CU) DEL CRETÁCICO SUPERIOR – PALEOCENO.

Romero (2007) diferencia una secuencia volcánico sedimentaria calcoalcalina del Cretácico – Paleoceno, anteriormente definidas como Casma. Pero las dataciones de 69 y 63 Ma (Romero, 2007) para esta secuencia volcánica, permiten definir otra cuenca independiente denominada cuenca Cretácica superior-Paleocena. Esta cuenca tiene depósitos de sulfuros masivos volcanogénicos de Pb-Zn-Cu tipo Kuroko. Los controles de mineralización regional son fallas de rumbo NO-SE, tales como los sistemas Tapacocha y Conchao-Cocachacra. En el área de estudio no se han registrado yacimientos importantes en esta franja; sin embargo, esta franja se extiende hacia el sur, donde se encuentran depósitos importantes como son María Teresa, Aurora Augusta, Leonila-Graciela (Perubar), Cerro Lindo, Palmas y Balducho. Las edades de mineralización oscilan entre 68 a 62 Ma.

DEPÓSITOS DE AU-CU-PB-ZN RELACIONADOS CON INTRUSIONES DEL EOCENO.

Las estructuras mineralizadas están conformadas por vetas de cuarzo-oro-sulfuros, con orientaciones N-S, E-O y NO-SE. Las vetas están relacionadas con stocks tonalíticos y granodioríticos del Eoceno. Estos stocks se han emplazado en el límite oeste del dominio volcánico Cenozoico de la Cordillera Occidental y el Batolito

de la Costa. Entre los principales depósitos se encuentran La Canteras, Virahuanca, Tres Minas y Chuncas. Hacia el sur de esta franja, entre las localidades de Quillo y Colcabamba, existen vetas de cuarzo-oro-plata-sulfuros (Figura 04) cuyos controles locales de mineralización corresponden a estructuras de dirección E – O y leyes de oro y plata de aproximadamente entre 30-40 oz/t Ag y 10-15 gr/t Au.



Figura 4. Veta de cuarzo con sulfuros (Py, Cpy, Esfy Gal). Sector Colcabamba.

PÓRFIDOS CU-MO-AU, SKARNS Y DEPÓSITOS POLIMETÁLICOS RELACIONADOS CON INTRUSIONES MIOCÉNICAS.

Está controlado por fallas inversas de rumbo NO-SE (Sistema Chonta). Esta franja presenta tres eventos magmáticos relacionados con la mineralización, estimado en 22 – 20 Ma, 18 – 13 Ma y 10 – 5 Ma. El magmatismo se manifiesta con stocks calcoalcalinos (dioritas a granodioritas). Los intrusivos con edades de 10 a 5 Ma, controlados por Sistemas de Fallas Chonta, en contacto con rocas calcáreas Cretácicas (9°-12°30') presentan skarns y cuerpos de reemplazamiento de Pb-Zn-Ag como por ejemplo Antamina, Huanzá, Pachapaqui, Raura, Ucchuchacua, Huarón, Yauricocha y otros (Quispe et. al. 2007).

DEPÓSITOS EPITERMALES DE AU-AG Y POLIMETÁLICOS CON SUPERPOSICIÓN EPITERMAL DEL MIOCENO.

Esta franja se extiende en el dominio volcánico de la Cordillera Occidental a lo largo del territorio peruano. El principal yacimiento de esta franja es el depósito epitermal de alta sulfuración Pierina. Las estructuras están dominadas por fallas NO, pero también existen fallas transversales al rumbo andino que generalmente están relacionadas a vetas de baja sulfuración con enriquecimiento en Au-Ag (Cu-Pb-Zn). Los mejores exponentes de este tipo de depósitos están localizados en la Cordillera Negra, donde los epitermales están desarrollados en rocas volcánicas cenozoicas del Grupo Calipuy (Rivera, 2008).

DEPÓSITOS DE W-MO-CU RELACIONADOS CON INTRUSIONES DEL MIOCENO SUPERIOR.

La mineralización de Cu-W se asocia con granitoides de la Cordillera Blanca cuyo emplazamiento está controlado por fallas NO-SE y N-S pertenecientes al Sistema de Fallas de la Cordillera Blanca (Santisteban, 2008). Los depósitos más representativos de esta franja son Pasto Bueno (Figura 07), Mundo Nuevo, Nueva California, Jacabamba (Figura 05) y Señor de la Soledad. Las estructuras mineralizadas se presentan en vetas con variable contenido de cuarzo – cobre gris, así como algunos depósitos tipo pórfido.



Figura 5. mineralización de hubnerita.
Mina Pasto Bueno



Figura.6. Stockwork de venillas de molibdenita del prospecto Jacobabamba.

Tabla descriptiva de los principales depósitos ubicados en la zona de estudio

Unidad Minera	Edad de Mineralización	Tipo de Yacimiento	Elemento Principal	Minerales de mena	Minerales de Ganga	Geometría
Antamina	9.3 Ma	Skarn	Cu, Zn	Cpy, Py, Mgt.	Granates, anfiboles	Cuerpos
Contonga	-----	Skarn	Zn-Pb-Ag	Esf, Gal, Py	Granates, pirita, cuarzo	Vetas
El Extraño	-----	Porfido/Skarn	Ag, Pb, Zn	Esf, Gal.	Granates, epidota	Cuerpo
Huanzalá	7.7 +/-0.4	Skarn	Pb-Ag-Zn	Esf.	Caolín, pirita	Cuerpos
Jacobamba	-----	Pórfido	Mo	Mo.	Pirita	Porfido
Los Latinos	-----	Pórfido	Cu,Mo,Ag	Cpy, Bn, Cc.	Cuarzo	Cuerpos
Pachapaqui	-----	Skarn	Pb-Ag-Zn-Cu	Gal argentífera	Pirita, cuarzo	Vetas
Parón	-----	Epitermal Ls	Au	Au, Elec,	Py	Vetas
Pierina	14,5 Ma	Epitermal Hs	Au	Py	Yeso, jarosita	Diseminado
Pucarrajo	-----	Skarn	Zn, Pb, Ag	Mar.	Pirrotita, pirita, magnetita	Vetas
San Luis	-----	Epitermal Ls	Au, Ag	Elec.	Pirita, cuarzo	Vetas

CONCLUSIONES

El control regional de la mineralización tiene una orientación NO-SE y corresponde a los sistemas de fallas Tapacocha, que controla la mineralización de Pb-Zn-Cu del Cretácico superior-Paleoceno; sistema de fallas Huallac-Churín, que controla los depósitos de Au-Cu-Zn-Ag; sistema de fallas Huaraz – Recuay, que controla los yacimientos epitermales de Au-Ag asociados a los volcánicos Cenozoicos del grupo Calipuy; y, el sistema de fallas de la Cordillera Blanca, que controla el emplazamiento del Batolito del mismo nombre y por ende la mineralización de W-Cu asociada. El control local de la mineralización corresponde a estructuras menores con una orientación NE – SO, y E – O; como sucede en las vetas de oro-plata-sulfuros del sector de Colcabamba y Quillo, donde las estructuras tienen una orientación E – O.

REFERENCIAS

- Cobbing, E.; Pitcher, W.; Wilson, J.; Baldock, J.W.; Taylor, W.; McCourt, W.; Snelling, N.J. (1981) The geology of the western Cordillera of the north Peru. In: Institute of geological Sciences. Overseas, memoir, N° 5. 154 p.
- Quispe, J., Acosta, J., Santisteban, A., Villarreal, E. & Huanacuni D. (2007) Evaluación del Potencial de los Depósitos Minerales en las Regiones de La Libertad y Ancash. Informe Interno. INGEMMET. 28pp.
- Rivera, R., Villarreal, E. & Santisteban, A. (2008) Evaluación del Potencial de los Depósitos Minerales en la Cordillera Occidental de la Región Ancash. Informe Interno. INGEMMET 2008.
- Romero, D. (2007) La Cuenca Cretácico superior-Paleoceno del Perú central: un metalotecto para la exploración de SMV, Ejemplo Mina María Teresa. Tesis de Maestría. Programa ALFA, pp. 100.
- Romero, D. (2008) The Cordillera Blanca fault system as structural control of the Jurassic-Cretaceous basin in central-northern Peru. In: 7th International Symposium on Andean Geodynamics (ISAG 2008, Nice), Extended Abstracts: p. 465-468.
- Santisteban, A., Quispe, J., Acosta, J., SANG-MO, K., Villarreal, E. & Huanacuni D. (2008) Metalogenia de las Regiones de la Libertad y Ancash. XIV Congreso Peruano de Geología, Octubre 2008.