

MAPA METALOGENÉTICO DEL PERÚ 2008

Jorge Quispe, Víctor Carlotto, Jorge Acosta, José Macharé, Humberto Chirif, Raymond Rivera,
Darwin Romero, Dina Huanacuni & Rildo Rodríguez

INGEMMET, Av. Canadá 1470, San Borja, Lima 41 - Perú. Tel 51-1-6189800

email: jquispe@ingemmet.gob.pe, vcarlotto@ingemmet.gob.pe, jacosta@ingemmet.gob.pe, jmachare@ingemmet.gob.pe,
hchirif@ingemmet.gob.pe, rrivera@ingemmet.gob.pe, dromero@ingemmet.gob.pe,
dhuanacuni@ingemmet.gob.pe & rrodriguez@ingemmet.gob.pe

INTRODUCCIÓN

Los resultados de las investigaciones geológicas y metalogenéticas, realizadas por el INGEMMET, así como la información de revistas especializadas, han permitido elaborar la nueva versión 2008 del Mapa Metalogenético del Perú a escala 1:1'000,000. El objetivo de este trabajo es brindar una visión regional y actualizada de la metalogenia del Perú, con la finalidad de proporcionar a los exploradores y demás usuarios una herramienta adicional para definir blancos de exploración. El mapa muestra 23 franjas metalogenéticas, en diversos ambientes geotectónicos y controladas por sistemas de fallas regionales. Cada franja registra el tipo de depósito, tipo de metal, edad de mineralización, entre otras características. Además, destaca la presencia de dos cuencas hidrográficas en la Llanura Amazónica y una en la Cordillera Oriental, potenciales por depósitos secundarios de oro (Fig. 1).

FRANJAS METALOGENÉTICAS

Las 23 franjas que constituyen el mapa metalogenético no incluyen depósitos particulares como Tarpuy (Fe en el Complejo Basal de la Costa), Huancapayac (depósitos de Cu-Ni en el Complejo Maraón), Tapo (Cr-Ni hospedado en rocas ultrabásicas), Negra Huanusha (Cu-V alojado en capas rojas del Grupo Mitu) y depósitos de uranio (Macusani, Vilcabamba, Chaullay y otros). Se debe a que los depósitos antes mencionados requieren más investigaciones y no tienen manifestaciones regionales. Seguidamente, se describen las franjas metalogenéticas planteadas en este trabajo.

I. Depósitos de Au en rocas meta-sedimentarias del Ordovícico y Siluro-Devónico: se localizan a lo largo de la Cordillera Oriental. Las vetas y mantos lenticulares de cuarzo – oro - sulfuros se hospedan en pizarras y esquistos del Paleozoico inferior y se están controladas por fallas inversas NO-SE. La mineralización está probablemente asociada con rocas magmáticas del Ordovícico y del Siluro-Devónico. Entre los principales depósitos están Ananea, La Rinconada, Capac Orcco y Untuca. Esta franja se extiende hasta el Norte (6°), debido a que el denominado Complejo Maraón (6°-10°30') se puede subdividir en tres unidades geológicas: Ordovícico inferior, Ordovícico superior-Silúrico y Carbonífero (Haeberlin, 2002; Chew et al., 2005; Cardona 2006). Las edades precámbricas sólo corresponden a algunos segmentos aislados de migmatitas (Cardona, 2006).

II. Depósitos orogénicos de Au-Pb-Zn-Cu del Carbonífero-Pérmico: se ubican en la Cordillera Oriental del norte del Perú. La mineralización está asociada a granitos calcoalcalinos del batolito de Pataz (Carbonífero) que intruyen a rocas metamórficas del Paleozoico inferior. Las estructuras son vetas y mantos en zonas de cizalla NO-SE posiblemente eohercínicas. Los depósitos más importantes son Poderosa, Horizonte, Retamas y Parcoy, con edades de mineralización entre 315 y 286 Ma.

III. Pórfidos-skarns Cu-Mo-Zn y depósitos de Au-Cu-Pb-Zn relacionados con intrusivos del Pérmico: se extienden en el flanco oeste de la Cordillera Oriental del Perú central, al norte de la deflexión de Abancay. La franja tiene una dirección NO-SE y está controlada por las fallas Satipo-Pangoa-San Francisco y Cerro de Pasco-Ayacucho. Los mantos y vetas mineralizados se encuentran en lutitas y calizas del Carbonífero. Los depósitos más representativos son Cobriza y Huachón, asociados con granitoides de 270 y 255 Ma. En el Altiplano de Puno y en el dominio de las fallas NO-SE de Urcos-Sicuani-Ayaviri, se encuentra el depósito de W-Au San Judas Tadeo datado en 255 Ma (Clark et al., 1990).

IV. Pórfidos Cu-Mo del Jurásico medio: se localizan en la Zona Costera del sur del Perú y están controlados por el sistema de fallas NO-SE Ica-Islay-Ilo y fallas menores NE-SO y N-S. Los depósitos más relevantes son Tía María y La Llave, con edades de mineralización entre 166 y 155 Ma (Chang et al., 2003).

V. Depósitos de Fe-Cu-Au (IOCG) del Jurásico medio–superior: se localizan a lo largo de la Zona Costera, en el dominio del Complejo Basal de la Costa del Precámbrico. Su principal control estructural es el sistema de fallas NO-SE Ica-Islay-Ilo (Acosta et al., 2008). Los depósitos más importantes son Marcona, Mina Justa y Rosa Maria, con edades de mineralización entre 165 y 160 Ma.

VI. Pórfidos y skarns de Cu-Au del Jurásico superior: se ubican en el noroeste del Perú, dentro del dominio Olmos-Loja y están limitados por fallas N-S. Las rocas huéspedes son calizas y volcánicos del Jurásico. La mineralización Cu-Au se relaciona con stocks del Jurásico superior (~153 Ma). Los depósitos más conocidos están en Ecuador: Nambija, Napintza, Cumay, Guaysini y Frutos del Norte.

VII. Sulfuros masivos volcanogénicos de Cu-Zn-Au del Jurásico superior-Albiano: se sitúan en el noroeste del Perú, al sur de la cuenca Lancones, que se ha desarrollado en un contexto de rift (Tegart et al., 2000; Ríos, 2004; Rodríguez et al., 2008). La mineralización está relacionada con dacitas toleíticas (Ríos, 2004), del Jurásico medio-Albiano. El control estructural regional corresponde a fallas NNE-SSO y ONO-ESE. El principal depósito es Tambogrande, con dos edades de mineralización: 165 ± 17 (Re/Os, pirita, Ryan Mathur; en Rios, 2004) y 104 ± 2 Ma (U/Pb, Winter et al., 2002).

VIII. Depósitos de Fe-Cu-Au (IOCG) del Cretácico inferior: se encuentran divididos en dos segmentos. Trujillo-Mala-Paracas-Ocoña (TMPN) y Locuma-Sama (LS). Los depósitos se relacionan con la actividad magmática de la cuenca Casma (~112 y 100 Ma; Trujillo-Mala-Paracas; y ~115 y 112 Ma; Paracas-Nazca). Los controles de mineralización son fallas NO-SE de la cuenca Casma y del sistema Ica-Islay-Ilo, así como fallas menores NE-SO. En este segmento destacan Tanguche, Raúl-Condastable, Monterrosas, Eliana, Acarí, etc. Entre Locuma y Sama (17° - 18°), los depósitos IOCG se encuentran relacionados con la actividad magmática de ~124 Ma, así como con intrusiones de gabros y monzodioritas de ~112 Ma. El control estructural es la prolongación del sistema NO-SE Ica-Islay-Ilo, y las fallas menores NE-SO. Los depósitos más importantes son Licona y Hierro Morrito. En general, para toda la franja, los eventos de mineralización se dan entre 115 y 100 Ma.

IX. Depósitos de Au-Pb-Zn-Cu relacionadas con intrusivos del Cretácico superior: se extienden discontinuamente en tres áreas: Trujillo (Cerro Ballena; $9^{\circ}30'$ - 10°), Canta (Lomada-Caracol-Lajas; 11° - $11^{\circ}30'$) y Saramarca-Nazca-Ocoña ($14^{\circ}30'$ - 17°). Las estructuras mineralizadas de cuarzo-oro-sulfuros se encuentran hospedadas en granitoides del Cretácico superior del batolito de la Costa. En las áreas de Trujillo y Canta los controles son fallas secundarias NO-SE, N-S y NE-SO de los sistemas regionales NO-SE Conchao-Cocachacra y Tapacocha. En Saramarca-Nazca-Ocoña, las estructuras mineralizadas están controladas por fallas NO-SE, N-S y E-O del corredor Nazca-Ocoña. Entre los principales depósitos están Orión, Caravelí, Ishihuinca, Calpa, Arirahua y San Juan de Chorunga.

X. Pórfidos de Cu-Mo del Cretácico superior: se extienden discontinuamente desde la cuenca Lancones hasta el sur del Perú. En la cuenca Lancones, los yacimientos están controlados por fallas NE-SO y la mineralización Cu-Mo se relaciona con granitoides del Cretácico superior (~75 Ma), destacando Horquetas, Curi-Lagartos, Chancadora y Cascajo Blanco. Igualmente, dentro de la cuenca Lancones se pueden identificar skarnoides de Fe, en el contacto granitoides cretácicos con calizas del Albiano-Cenomaniano. En el centro y sur del Perú, la mineralización está relacionada con intrusivos del Cretácico superior del batolito de la Costa y controlada por fallas NO-SE de los sistemas Conchao-Cocachacra, Cincha-Lluta e Incapuquio, así como por fallas menores N-S. Los principales depósitos son Marcahui, Durazno, Puquio, Cuco, Aguas Verdes (skarn relacionado con intrusivos del Cretácico superior), Lara, Tibillos, Zafranal y Angostura. Las edades de mineralización varían entre 80 y 68 Ma.

XI. Sulfuros masivos volcanogénicos de Pb-Zn-Cu del Cretácico superior-Paleoceno: están agrupados en dos sub-provincias, una en la parte central de la cuenca Lancones y la otra, en el flanco oeste de la Cordillera Occidental, entre La Libertad e Ica (9°-13°). Los depósitos Pb-Zn-Cu de la cuenca Lancones están en las rocas volcánicas félsicas calcoalcalinas (Ríos, 2004) del Albiano-Cenomaniano, como es el caso de El Papayo, Cerro Colorado y Potrobayo. Sus controles son fallas menores NE-SO, E-O y NNE-SSO, de la deflexión de Huancabamba. Entre la Libertad e Ica, se pone en evidencia rocas volcánicas calcoalcalinas del Cretácico-Paleoceno (anteriormente atribuidas al Grupo Casma) depositadas, en una cuenca del tipo marginal de tras arco en el Maastrichtiano-Daniano (Romero, 2008). Esta cuenca alberga sulfuros masivos volcanogénicos de Pb-Zn-Cu (tipo kuroko), cuyos controles de mineralización son fallas NO-SE del sistema Tapacocha y Conchao-Cocachacra; resaltan María Teresa, Aurora Augusta, Leonila-Graciela (Perubar), Cerro Lindo, Palmas y Balducho. Los registros de edades de mineralización oscilan entre 68 y 62 Ma.

XII. Epitermales de Au-Ag del Cretácico superior-Paleoceno: se localizan en el sector central de la cuenca Lancones. Las vetas NE-SO de cuarzo-oro, están hospedadas en rocas volcánicas del Albiano-Cenomaniano. A los depósitos de Au-Ag, se les asocia con granitoides del Cretácico superior-Paleoceno (Injoque et al., 2000; Ríos, 2004); como Bolsa del Diablo, Potrero, Suyo y Pilares.

XIII. Pórfidos de Cu-Mo y depósitos polimetálicos relacionados con intrusivos del Paleoceno-Eoceno: se hallan en el flanco oeste de la Cordillera Occidental del sur del Perú y agrupa a los depósitos de Cu-Mo de mayor tonelaje del área. Los intrusivos relacionados con la mineralización son dioritas, granodioritas y monzonitas, cuyo emplazamiento está controlado por el sistema de fallas NO-SE Incapuquio. Esta franja registra dos épocas metalogenéticas: la primera del Paleoceno (62 y 55 Ma), representado por Cerro Verde y Toquepala; y la segunda del Eoceno (54 y 52 Ma), caracterizada por Cuajone y Quellaveco. En la parte distal de los sistemas porfiríticos de Cu-Mo y en rocas sedimentarias, se tienen vetas y cuerpos de Cu-Pb-Zn, similares a Ataspaca.

XIV. Depósitos de Au-Cu-Pb-Zn relacionados con intrusivos del Eoceno: presentan dos segmentos, uno al norte, en la región Ancash (9°-10°) y otro al sur, entre Huancavelica y Ayacucho (14°-15°). Las estructuras son vetas N-S, E-O y NO-SE de cuarzo-oro-sulfuros. Las vetas están relacionadas con stocks tonalíticos y granodioríticos del Eoceno, emplazados al límite oeste del dominio volcánico cenozoico y el batolito de la Costa. Al norte, el principal control es el sistema de fallas Conchao-Cocachacra, donde destacan los depósitos La Cantera, Virahuanca, Tres Minas y Chuncas. Al sur, las vetas están controladas por el sistema de fallas Cincha-Lluta. Los depósitos son El Encanto, Zorro Plateado, Jatun Pata, Melchorita, entre otros.

XV. Pórfidos-Skarns de Cu-Mo (Au, Zn), depósitos de Cu-Au-Fe y depósitos de Cu tipo Red Bed relacionados con intrusivos del Eoceno-Oligoceno: se ubican entre la Cordillera Occidental y el Altiplano de las regiones de Ayacucho, Apurímac, Cusco y Puno. La mineralización está relacionada con intrusivos del batolito Andahuaylas-Yauri (Eoceno-Oligoceno) emplazados en condiciones transpresionales (Carlotto, 1999; Perelló et al., 2003) y controlados, por los sistemas de fallas Urcos-Sicuani-Ayaviri, Cusco-Lagunillas-Mañazo, Abancay-Andahuaylas-Totos-Licapa y Abancay-Condoroma-Caylloma. Los intrusivos intermedios a ácidos han generado la mineralización Cu-Mo (Au); en el contacto con calizas del Albiano-Turoniano forman cuerpos de skarn de Cu-Zn. Los intrusivos más básicos están relacionados con las mineralizaciones de Fe-Cu-Au, que se presentan a manera de cuerpos, en el contacto con calizas del Albiano-Turoniano y vetas de Au-Cu en los intrusivos. Los depósitos más importantes son Tintaya, Katanga, Las Bambas, Cotabambas, Morosayhuas, Antapacay, Haquira, Los Chancas, Antillas, Trapiche y otros. Las edades de mineralización van de 42 a 30 Ma. Entre las fallas Urcos-Sicuani-Ayaviri y Cusco-Lagunillas-Mañazo, se tienen cuencas continentales (Carlotto et al., 2005), con mineralización de Cu tipo "Red Bed" alojada en capas rojas del Grupo San Jerónimo (Eoceno-Oligoceno) y relacionada con el batolito Andahuaylas-Yauri (Loza, 2004). Los depósitos más importantes de este género se ubican en Tambomachay, Ushpa, Tipón, Zurite, Anta y Sicuani.

XVI. Depósitos tipo Mississippi Valley (MVT) de Pb-Zn del Eoceno-Mioceno: se sitúan a lo largo de la Zona Subandina del centro y norte del Perú. Las rocas huésped de la mineralización Pb-Zn son dolomitas del Grupo Pucará. La franja está controlada por el sistema de fallas NO-SE Satipo-Pangoa-San Francisco y cabalgamientos que ponen en contacto la Cordillera Oriental sobre la Zona Subandina. Los depósitos conocidos son San Vicente, Piñon, Sillapata, Huacrash-Aynamayo, Puntayacu, Pichita Caluga, Cascas, Ninabamba, Raymondi Sur, Tambo María, Pampa Seca, San Roque, Bolívar, Soloco y Bongará. Al oeste de la franja, también es posible encontrar depósitos MVT de Pb-Zn, distribuidos puntualmente en anticlinales cerrados; siendo los más conocidos Ulcumayo y Shalipayco. La edad de mineralización de los depósitos se asume como eocena o miocena.

XVII. Epitermales de Au-Ag del Eoceno y depósitos polimetálicos del Eoceno-Oligoceno-Mioceno: se distribuyen en la Cordillera Occidental del Perú central (9°-14°). Destacan diversos tipos de depósitos como pórfidos Cu-Mo, skarns Pb-Zn-Cu, epitermales Au-Ag y polimetálicos Pb-Zn (Ag). Se relacionan con intrusivos de tres eventos magmáticos: 39-33 Ma (Eoceno), 31-25 Ma (Oligoceno) y 20-10 Ma (Mioceno). La distribución espacial y temporal está controlada por las fallas NO-SE y N-S de los sistemas La Oroya-Huancavelica y Cerro de Pasco-Ayacucho. El depósito más antiguo es el epitermal de Au-Ag de Quicay, con una edad de 37-35 Ma (Noble & McKee, 1999). En el Oligoceno se tienen pórfidos Cu-Mo, como Pariajirca y skarns de Pb-Zn-Cu se desarrollaron en el contacto de dioritas y granodioritas con calizas del Grupo Pucará, como El Porvenir (Milpo), Atacocha, Raulito, Rondoni, Patashmina, Huancamina y Vinchos (pórfido-skarn). Igualmente, los intrusivos oligocenos están relacionados con vetas de Pb-Zn-Cu como Machcán y otros. Según las edades K/Ar de Soler & Bonhome (1988), los depósitos de Cu-Mo y Pb-Zn-Cu, tendrían edades de mineralización entre 29 y 26 Ma. Por otro lado, asociado con los intrusivos del Mioceno ~20 Ma se tienen mineralizaciones de Pb-Zn-Cu, como los depósitos Anita, Asunción, Chanchamina y otros del Perú central.

XVIII. Epitermales de Au-Ag del Oligoceno: ocupan el flanco oeste del dominio volcánico cenozoico de la Cordillera Occidental. Esta franja está dividida en 2 segmentos; al norte, el segmento Otuzco-San Pablo-Porculla (7°-8°30') y al sur Huaytará-Tantará-Tupe (12°30'-14°30'). Los controles de mineralización son fallas NO-SE y E-O. Al norte, se encuentran los depósitos Salpo, San Pedro, Paredones, Coshuro, Lucero, Los Pircos, Mishahuanca y otros; algunos de ellos relacionados con centros volcánicos, como Uromalqui (Salpo), San Pedro e Urillao-Ruhos (Rivera et al., 2005). Al sur, destacan Antapite, Pampa Andino y Ticrapo. En ambos segmentos, las vetas Au-Ag, son epitermales de baja sulfuración. Las edades de mineralización se estiman entre 31 y 25 Ma.

XIX. Depósitos de Sn-Cu-W relacionados con intrusivos del Oligoceno-Mioceno y Epitermales de Ag-Pb-Zn: se encuentran al extremo suroeste de la Cordillera Oriental y en la cuenca Putina del sur del Perú. Está limitada por los sistemas de fallas NO-SE Urcos-Sicuani-Ayaviri y otras que controlan el sector oeste de la cuenca Putina. La mineralización Sn-Cu-W está relacionada con stocks peraluminosos "tipo S", que varían de monzogranitos a granodioritas (Kontak & Clark, 2002), con fuerte alteración clorítica (Mlynarczyk et al., 2003). Los granitoides forman parte de la Cordillera Real de Bolivia, con edades oligocénicas y miocénicas. Los stocks cortan a pizarras y cuarcitas del Ordovícico. El principal depósito es San Rafael, pero destacan otros menores como Palca 11 y Santo Domingo. Las edades de mineralización están entre 25 y 22 Ma, sin embargo en Bolivia, el depósito Cerro Rico de Potosí registra una edad de ~14 Ma (Zartman & Cunningham, 1995). Por otro lado, asociado a los eventos volcánicos de 25-14 Ma, se tienen epitermales de Ag-Pb-Zn (Au) de intermedia a baja sulfuración y vetas Sb; siendo el depósito más representativo de Corani.

XX. Pórfidos de Cu-Mo (Au), skarns de Pb-Zn-Cu (Ag) y depósitos polimetálicos relacionados con intrusivos del Mioceno: se ubican en la Cordillera Occidental del norte y centro del Perú (5°-12°). Están controlados por los sistemas de fallas NO-SE Chonta y NNO-SSE Punre-Canchis-Magistral, este último conforma la faja corrida y plegada del Marañón (MTFB). En el norte del Perú, las fallas se hacen ONO-ESE y N-S, al aproximarse a la deflexión de Huancabamba. Esta franja presenta 3 eventos magmáticos (stocks calcoalcalinos dioríticos a granodioríticos) relacionados con la mineralización: 22-20 Ma, 18-13 Ma y 10-5 Ma. El primero de 22-20 Ma, se asocia con los depósitos tipo pórfido de Cu-Mo de Michiquillay y Aurora Patricia. El segundo de 18-13 Ma contiene pórfidos de Cu-Mo y Cu-Au,

algunas veces desarrolla skarns y cuerpos de reemplazamiento de Pb-Zn-Ag, en el contacto con calizas del Cretácico, como en Chungar, Iscay Cruz y otros. Los resultados de $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ en el norte del Perú (Davies, 2002), sugieren que dichas mineralizaciones tienen como fuente al manto con ligera contaminación de la corteza inferior ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ de 0.70424 a 0.70501). En consecuencia, el sistema de fallas Punre-Canchis-Magistral sería cortical y profundo. Los pórfidos de Cu-Mo (18-13 Ma) están relacionados con intrusivos intermedios a ácidos, como El Galeno, La Granja, Cañariaco, Parón y Magistral; mientras que, los pórfidos de Cu-Au están asociados con intrusivos básicos a intermedios, como en Minas Conga (El Perol y Chailhuagón) y Cerro Corona. Otros sistemas porfiríticos se exponen puntualmente en áreas erosionadas del dominio volcánico miocénico (Franja XXI), como en Chamis, Colpayoc, Cascabamba, San José, La Arena, Alto Dorado, Pashpap, Los Latinos, así como, el depósito pórfido-epitermal El Toro y el skarn de Pb-Zn-Cu El Extraño. Entre 10 y 5 Ma se tienen pórfidos Cu-Mo (Au), como Río Blanco, al norte; Toromocho y Puy Puy, al centro. Los intrusivos de 10-5 Ma están controlados por las fallas Chonta, Churín-San Mateo y de la MTFB. En el contacto con rocas calcáreas del Cretácico (9° - $12^{\circ}30'$) presentan skarns y cuerpos de reemplazamiento de Cu-Zn y Pb-Zn-Ag, como Antamina, Huanzalá, Pachapaqui, Raura, Ucchuchacua, Huarón y Yauricocha. Igualmente, generan vetas y cuerpos de reemplazamiento de Pb-Zn-Ag, similares a Yauliyacu-Casapalca, Morococha, Mina Solitaria y San Cristóbal, este último ~6 Ma (Noble & McKee, 1999).

XXI. Epitermales de Au-Ag y depósitos polimetálicos con superposición epitermal del Mioceno:

se distribuyen en el dominio volcánico cenozoico de la Cordillera Occidental. En el Norte (5° - $9^{\circ}30'$) la faja está controlada por fallas NO-SE que cambian a ONO-ESE y N-S cerca a la deflexión de Cajamarca y la deflexión de Huancabamba, respectivamente. En el sector centro-norte (10° - $13^{\circ}30'$), los principales controles son fallas NO-SE de los sistemas Conchao-Cocachacra y Chonta; N-S del sistema Cerro de Pasco-Ayacucho y La Oroya-Huancavelica; y E-O del sistema Abancay-Andahuaylas-Totos-Licapa. En el sur, la franja está controlada por fallas NO-SE de Cincha-Lluta, Incapuquio, Abancay-Condorama-Caylloma y Cusco-Lagunillas-Mañazo. Esta franja agrupa a depósitos de Au-Ag (Pb-Zn-Cu) tipo alta, baja e intermedia sulfuración. Según sus edades se les puede dividir en dos épocas metalogenéticas de 18-13 Ma y 12-8 Ma. La primera, en el norte y centro-norte del Perú, produce una mineralización de Au-Ag (Pb-Zn-Cu) que se encuentra en rocas sedimentarias del Cretácico y volcánicos del Mioceno. Los epitermales Au-Ag hospedados en rocas sedimentarias son Alto Chicama (Lagunas Norte), La Virgen, Santa Rosa, Rosario de Belén y Shahuindo; mientras que, en los volcánicos están Quiruvilca, Pierina, Tamboraque y Santa Rita. Algunos yacimientos están relacionados con centros volcánicos, como Quesquenda (Alto Chicama), Quiruvilca, Alto Dorado, Matala, Macón y Alto Cruz-Ticas (Rivera et al., 2005). En el centro del Perú ($10^{\circ}30'$ - 11°), las fallas N-S de Cerro de Pasco-Ayacucho, controlan a la cuenca eocena Pocobamba (Ángeles, 1999) y a los centros volcánicos de Cerro de Pasco y Colquijirca. Por otro lado, en la época metalogenética de 18-13 Ma, se produce el primer pulso de mineralización Pb-Zn-Ag con superposición epitermal en el distrito de Cerro de Pasco (14.5-14.1 Ma, Baungartner et al., 2006). En el sur (14° - 16°), están los depósitos Au-Ag de alta sulfuración de Chipmo (Orcopampa), Poracota y posiblemente Arasi. Asimismo, destacan los epitermales de Au-Ag (Pb-Zn) de baja sulfuración de Calera, Caylloma y Selene.

En el norte durante la época de 12-8 Ma, se desarrollan los depósitos Au-Ag del distrito minero de Yanacocha, Tantauhatay y La Zanja, así como, las vetas y cuerpos de reemplazamiento de Pb-Zn-Cu (Ag, Au) con superposición epitermal de Hualgayoc y Sinchao. En el Perú central, se tiene el segundo pulso de mineralización de Pb-Zn (Ag) de Cerro de Pasco (12.4-10.9 Ma, Baungartner et al., 2006) y la mineralización de Colquijirca, donde destaca el epitermal de alta sulfuración Au-Cu de Marcapunta de 11.6-11.2 Ma (Bendezú et al., 2003) y la mineralización de Pb-Zn-Ag con superposición epitermal de Colquijirca y San Gregorio de 10.8-10.5 Ma (Bendezú et al., 2003). Entre los paralelos 12° y $13^{\circ}30'$, en el dominio de las fallas NO-SE de La Oroya-Huancavelica, destacan los epitermales Au-Ag en calizas del Grupo Pucará, como Tucumachay, mientras que, en el área de las fallas NO-SE de Chonta y N-S de Huancayo-Julcani, se tienen epitermales Pb-Zn-Ag de alta a intermedia sulfuración de Julcani, Palomo, San Genaro, Huachocolpa, Caudalosa Grande, Caudalosa Chica y otros. Más al sur (14° - 16°), se encuentran principalmente los epitermales Au-Ag de baja sulfuración de Ares, Shila y Paula.

XXII. Depósitos de W-Mo-Cu relacionados con intrusivos del Mioceno superior: se ubican en la Cordillera Occidental del centro-norte (8°-10°). La mineralización de Cu-W se asocia con granitoides de la Cordillera Blanca, cuyo emplazamiento se encuentra controlado por fallas NO-SE y N-S del sistema de la Cordillera Blanca. Los depósitos más representativos son Pasto Bueno, Mundo Nuevo, Nueva California, Lacabamba y Señor de la Soledad. Las estructuras mineralizadas son vetas con cuarzo-hubnerita-ferberita-cobres grises, con edades entre 9 y 6 Ma. Resultados de geoquímica isotópica de $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ y el cociente de $\text{Rb}/\text{Sr} \leq 0.027$, en Pasto Bueno (Norman & Landis, 1983); indican que los granitoides relacionados con la mineralización de W-Cu tienen un origen mantélico ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ de 0.7056 a 0.7074 para los granitoides y $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ de 0.7058 a 0.7239, para la mineralización), con fuerte contaminación cortical de lutitas jurásicas y cuarcitas cretácicas ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ de 0.7158 a 0.7169). Las fallas de la Cordillera Blanca serían corticales profundas.

XXIII. Epitermales de Au-Ag del Mio-Plioceno: se distribuyen en el dominio volcánico de la Cordillera Occidental del centro-sur (12°30'-18°). La mineralización Au-Ag está relacionada con actividad magmática Mio-Pliocena. Sus controles son fallas NO-SE de los sistemas Chonta, Abancay-Condoroma-Caylloma y Cincha-LLuta, así como, fallas E-O. La mineralización Au-Ag es epitermal de alta sulfuración (entre 7 y 1 Ma), con excepción de Arcata que es Ag-Au de baja sulfuración (5.4 Ma, Candiotti et al., 1990) y del depósito Pb-Zn-Ag de Recuperada de intermedia sulfuración (6.4 Ma, Noble & McKee, 1999). Los epitermales Au-Ag de alta sulfuración son Tucari, Santa Rosa, Pucamarca, Pico Machay, Corihuarmi, Humanraza, Ccarhuaraso, Palla Palla y Baños del Indio.

XXIV. Cuencas Hidrográficas favorables por depósitos de Au tipo placer y aluvial: se extienden principalmente en la Llanura Amazónica y en parte de la Cordillera Oriental. Las más importantes son Madre de Dios, Alto Huallaga y Santiago-Bajo Marañón.

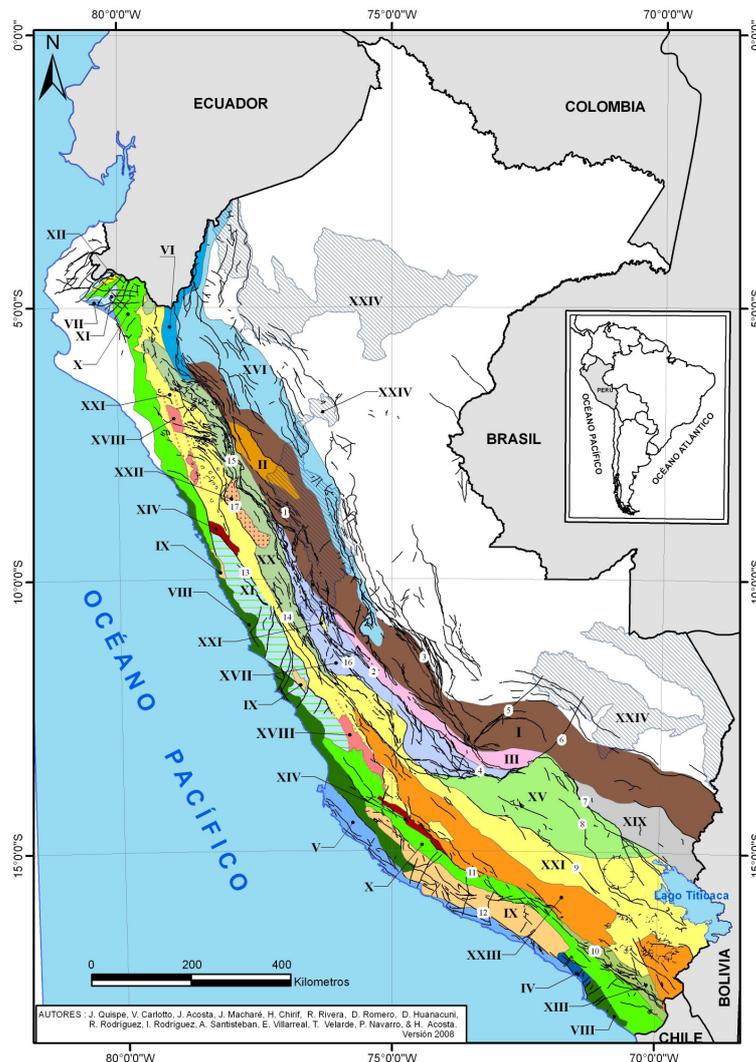


Fig 1. Nuevo mapa metalogénico del Perú. En números romanos las **franjas metalogénicas**. En números arábigos los **sistemas de fallas**: 1) Pataz, 2) Cerro de Pasco-Ayacucho, 3) Satipo-Pangoa-San Francisco, 4) Abancay-Andahuaylas-Totos-Licapa, 5) Puyentimari, 6) Tamburco-Patacancha, 7) Urcos-Sicuani-Ayaviri, 8) Cusco-Lagunillas-Mañazo, 9) Abancay-Condoroma-Caylloma, 10) Incapuquio, 11) Cincha-LLuta, 12) Ica-Islay-Ilo, 13) Conchao-Cocachacra, 14) Chonta, 15) Punre-Canchis-Magistral, 16) La Oroya-Huancavelica, 17) Cordillera Blanca.