



Boletín de la Sociedad Geológica del Perú

journal homepage: www.sgp.org.pe ISSN 0079-1091

Facies intrusivas relacionadas con alteración y mineralización de estilo tipo pórfido con ensambles de sericita-arcilla-clorita, en el borde NO de la Franja Andahuaylas-Yauri, Región de Apurímac, Perú.

Rubén Mamani¹, Christian Vargas², Carlos Donaire³

¹Departamento de Geología, Minera Paltarumi S.A.C Lima Perú E-mail: rubenphd13@gmail.com

²Consultor en Geología, America Rift Lima Perú E-mail: chrisvar8@hotmail.com

³Departamento de Geología, Minera Paltarumi S.A.C Lima Perú E-mail: donayre_9@hotmail.com

ABSTRACT

The study area is located in the western mountain range on the western flank of southern Peru, department of Cusco, within the National Geological Chart sheet Andahuaylas (32-o).

The structural geological survey work scale of 1/25000, identified of diversity occurrences of mineralization temporally associated with middle Eocene to early Oligocene (~48-32 Ma).

In the area, there are intrusive facies, in the NE portion diorites outcrop and to the south granodiorite predominates, along the axis of the Andahuaylas-Yauri pluton. We identify two relevant sectors

i) In Cerro Ruyac which presents fine to medium grain granodiorites with quartz-chalcopyrite-pyrite veinlets associated with a very weak stockwork related to an apical level of a hypabyssal intrusion system.

ii) In the Ranca sector, trachandesitic lavas in the N60°E / 10°NW direction, harbor copper mineralization of quartz veins and iron oxides, in faults veins in the N35°E direction dipping 75° to the NW, also presents a halo alteration of sericite-clays-chlorite veinlets.

Mineralization occurrences are present in stress zones generated from the Huancacuri strike fault, associated with a normal hatchet component.

That give rise to antithetical subsidiary faults that control vein structures of Heading N35 ° E dipping 75 ° NW, related to the NE vector, associated with aperture structures inherited from the Abancay inflection.

Keywords : Porphyry, Sericite, fault, gold, copper.

RESUMEN

El área de estudio se localiza en la cordillera occidental flanco Oeste del Sur del Perú, al noroeste de la región de Cusco, hoja geológica Andahuaylas (32-o).

A través de un sistemático programa de mapeo geológico a escala 1/25000, se reconoció diversas facies intrusivas y ocurrencias de mineralización temporalmente asociado con el Eoceno medio a Oligoceno Temprano (~48-32 Ma). En el área, se extiende facies intrusivas, en la porción NE afloran dioritas y hacia el Sur la granodiorita predomina, a lo largo del eje del plutón Andahuaylas-Yauri. Identificamos dos sectores relevantes

i) En el Cerro Ruyac el cual presenta granodioritas de grano fino a medio con vetillas de cuarzo-calcopirita-pirita asociado a un stockwork muy débil relacionado a un nivel apical de un sistema de intrusión hipabisal.

ii) En el sector Ranca, lavas traquiandesíticas de

dirección N60°E/10°NO, albergan mineralización cuprífera de vetas de cuarzo y óxidos de hierro, en fallas vetas de dirección N35°E buzando 75° para el NO, además presenta una aureola de alteración de vetillas de sericita-arcillas-clorita.

Las ocurrencias de mineralización están presentes en zonas distensivas generadas a partir de la falla de rumbo Huancacuri, asociado a un componente dextral normal.

Que dan lugar a fallas subsidiarias antitéticas que controlan estructuras vetiformes de Rumbo N35°E buzando 75°NO, relacionadas al vector NE, asociadas a estructuras de apertura heredada a partir de la inflexión de Abancay.

Palabras-claves: Pórfidos, sericita, falla, oro, cobre.

INTRODUCCIÓN

La zona está en el extremo NO del batolito de Andahuaylas – Yauri de 300 km de largo por 130 km de ancho. El sector mencionado se ubica en el eje mayor del plutón asociado a una granodiorita de grano medio. Este trabajo identifico 3 sectores con ocurrencias de mineralización primero cuerpos de magnetita, skarn Fe-Cu, siguiendo un alineamiento NO desde Cajachagua hasta las inmediaciones del poblado de Huancabamba y Santa Rosa.

Segundo estructuras vetiformes cupríferas de Rumbo N60°E/80°SE, y tercero el sector Ranca al Este de Ancasillay, presenta una aureola de óxidos de hierro a lo largo de 4.5 km y un ancho de 1.5 km alineado en Rumbo N45°E, conformado por vetas de Au-Cu y ensambles de sílice residual tipo piroxenos y granates tipo andradita, grosularia y minerales de olivino que son reemplazados en rocas volcánicas andesíticas afaníticas, con gradaciones que alcanzan niveles de hornfels y lateralmente se presenta anhidrita y predominantemente vetillas de clorita con halos de sericita.

MARCO GEOLÓGICO

El área se encuentra al Sur de la mayor estructura regional, denominada deflexión de Abancay el cual revela un notable desplazamiento NE-SO en el eje de la Cordillera Oriental inducido por un movimiento preorogénico regional a partir del basamento Roperch, et al. (2006), relacionado a un acortamiento de componente sinistral, que está relacionado a un fracturamiento radial al borde Noroeste, emplazado a lo largo del eje del plutón

Andahuaylas – Yauri.

Geología regional

La Estratigrafía del área comprende desde el basamento proterozoico, por el Sur presenta secuencias calcáreas próximo al sector Chacña, intruido por stocks granodioríticos atribuido al Oligoceno, A su vez estas rocas son suprayacidas en discordancia por lavas volcánicas traquiandesíticas afaníticas, relacionada a una formación más fisural restringido a fallamiento Fig. 1.

El marco tectónico es propio de un ambiente de arco magmático producto de una convergencia oblicua.

Eventos de intrusión diorítica, aflora en la zona Norte los sectores Cavira, en la zona alta porción central Sector Ruyac presenta granodiorita de grano medio y al Sur se observa rocas granodioríticas de grano grueso. Que a su vez son cortados por Diques andesíticos afanítico y porfirítico esporádicamente.

Geología local

Litológicamente en la base se presenta calizas con niveles de lutitas ferruginosas que son intruidos por rocas granodioríticas de grano medio que es suprayacida por rocas volcánicas de traquiandesita de textura porfirítica y afanítica, en los valles profundos de dirección andina están acumulaciones de depósitos morrénicos que son cubiertos por depósitos aluviales en las incisiones a nivel del sistema de drenaje Fig. 2.

Marco estructural distrital

Estructuralmente el área está enmarcada por la presencia de la falla Regional Huancarumi de Rumbo N30°O y buzamiento 70°NE, dicha estructura está caracterizado como el principal corredor estructural de dirección andina de la zona media. Asimismo, genera un régimen de extensión hacia Este, provocando una extensión oblicua, coetánea al emplazamiento de las intrusiones félsicas. Asimismo, las relaciones de campo y los trabajos de mapeo geológico en interior mina y superficie evidencian dos estilos estructurales a lo largo del corredor estructural.

Influencia de fallas NO

Al borde NO del batolito de Andahuaylas-Yauri, en el eje central del plutón se desarrolla deformación de acortamiento NO, asociado a la intrusión con-

comitantemente sistemas paralelos de fallamiento andino de desgarre de rumbo andino de dirección N40°O subverticales, que afectan directamente a secuencias siliciclasticas y carbonatadas.

Por el Sur está la falla Mollebamba que en un principio desplazo las rocas sedimentarias en forma horizontal entre 8 y 10 km asociado a un componente sinistral Fig. 1. Simultaneamente se formó el sistema de fallas Huayccoc en dirección andina en contacto fallado con el stock de granodiorita Fig. 2. En la parte media se presenta la falla Huanca-curí de componente dextral de dilación asociadas a una compresión de vergencia para NE, a su vez esta falla induce compresión hacia las secuencias sedimentarias produciendo una sucesión de pliegues con dirección andina NO Fig. 2.

Sistema de fallas NE

En el área el sistema de falla NE, caracteriza un numero de estructuras a partir de la inflexion de Abancay, donde la orientación estructural local-

mente llego como anómalo de NE-SO, esta variación son visibles (Roperch, 2006) ademas son observados con mucha influencia al NE próximo a los poblados de Cavira, se proyecta hacia el SO alcanzando zonas de debilidad estructural sobre la laguna Suytucocha, a su vez esta falla de dirección NE, está asociado a aperturas generadas por rotaciones antihorarias sinestrales relacionadas a la inflexión de Abancay, destacamos las siguientes fallas de desgarre NE.

i) principal falla NE con Rumbo N45°E trazo sobre la Qda. 1 y Qda 2 con buzamiento 75°SE, se presenta a manera del principal corredor estructural observado en Quebrada Seca, relacionado con la mineralización con una traza de 1.5 km de largo, con una zona de falla de hasta 50 m de ancho, a su vez presenta halos con argilización y material de milonita.

ii) Qda. del rio Antabamba de dirección NE está asociado a una falla de desgarre generando fallas conjugadas.

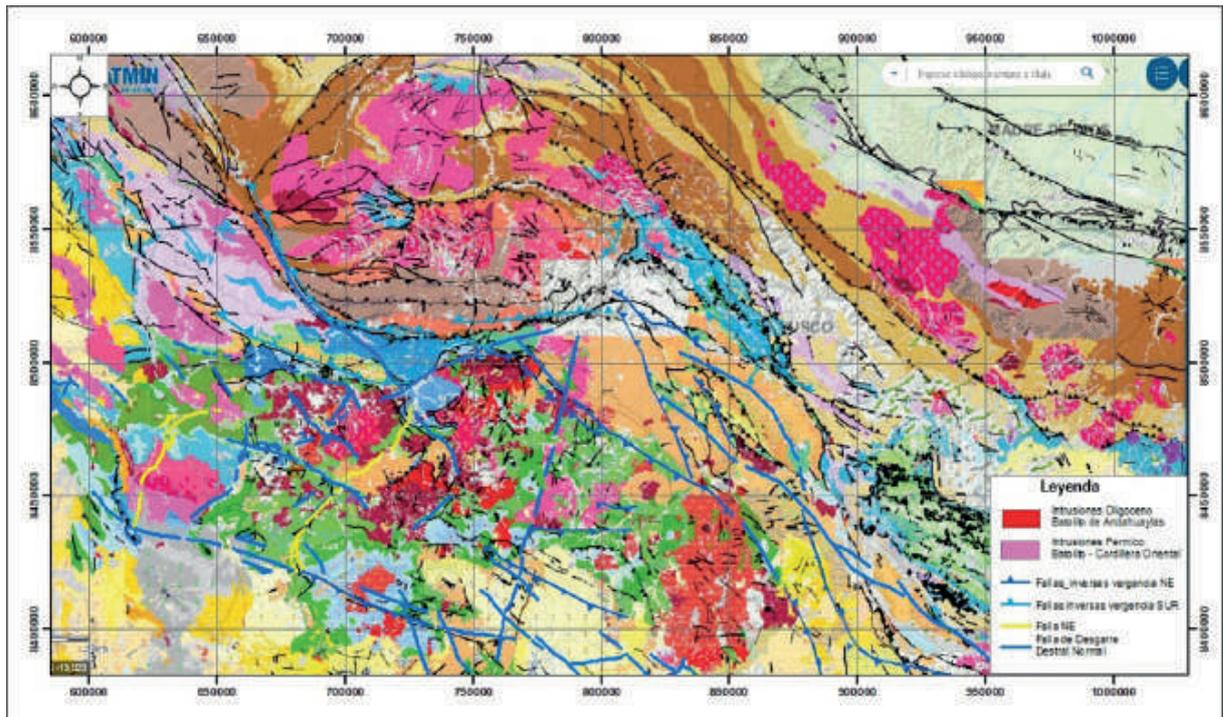


Fig. 1. Geología Regional, con principales de sistema de fallamientos relacionados con la evolución de las intrusiones en el borde NO del batolito de Andahuaylas-Yauri del Eoceno medio al Oligoceno Temprano. Mamani, R. (2021).

ANÁLISIS ESTRUCTURAL

Sector Ranca

El sector Ranca, las rocas volcánicas traquiandesitas, son cortadas por vetas de sílice-pyritita-calcopirita en textura brechoide y vetillas de

sericita-arcilla-clorita, se encuentra alteraciones desde silicificación, y cloritización con presencia de olivinos revelando la evolución del magma en la zona central con minerales residuales de alta temperatura tipo actinolita, andradita. Asimismo, las alteraciones relevantes para el sector ranca,

son la sericitización que revela una neutralización de fluidos hidrotermales asociados a la descarga aurífera (Fig. 3.1).

Observada en forma de vetillas con halos de sericita y suturas centrales de clorita, esta ocurrencia se presenta dentro de la franja de Rumbo N40°E en paralelo alineado con vetas auríferas delgadas de 20 cm hasta 3 m de ancho, esta peculiaridad se emplaza a lo largo de 4.5 Km. de largo y 1 km de ancho. Además presenta 3 estructuras vetiformes gruesas Estefany, Julia y Mariana (Fig 3.1, 3.2).

Sector Huinchos

El sector Huinchos, sigue un alineamiento de contacto litológico entre la caliza y el intrusivo granodiorítico. En el sector Puyunco se observa afloramientos de skarn Fe-Cu a lo largo de 1 km Fig.2.

Con óxidos de Fe tipo jarosita con vetillas de calcita y cuarzo que corta a las calizas, además se observa afloramientos de skarnoides de Fe compuesto por magnetita y calcopirita diseminada en forma de cuerpos aislados.

Este metasomatismo está asociada a un lineamiento de contacto de calizas con granodiorita a lo largo de 10 km entre los poblados de Caihuachagua y Huancabamba.

Sector Chacña

Hacia el Sur, se presenta secuencias de calizas estratificadas que son intruidas por stocks de granodiorita y diorita por el NE, este proceso de intrusión a nivel del contacto con la caliza se encuentra asociado con ocurrencias de zonas de óxidos de hierro asociado con alteración argílica, generalmente Fig.2.

Las zonas de óxidos de hierro están al norte de la comunidad Chacña y en las inmediaciones NO de Pichirgua.

Sector Antacocha

Presenta rocas volcánicas traquiandesíticas, con alteración de cloritización, asociada a una aureola con vetillas de sericita. Además, presenta vetas con minerales de cuarzo-pirita-calcopirita de brechas turmalina en matriz silíceo de gris oscuro con py diseminada, y calcopirita 2%, controlado por fallas de dirección N30°O/75°SO de 1.5 m de grosor a lo largo de 150 m (Fig. 3.4).

Sector Cavira

Estas ocurrencias se presentan al sur del sector Cavira, y presenta una aureola de alteración propilitica y calcosódica observa en las Quebradas donde hay diorita que es sobreimpresa por vetillas de plagioclasas en los halos y suturas centrales de clorita que definen una alteración en el borde NE del área.

Hacia la zona alta se observa minerales de cobres verdes en los afloramientos, también se observo una serie de bocaminas con galerías subterráneas, con presencia de pequeños mineros trabajando con vetas de cobre con ensambles de cuarzo-clorita-pirita-calcopirita-actinolita.

Controladas por falla de dirección N165°E/80°NE (Fig. 3.4)

MINERALIZACION

Estas unidades estratigráficas son intruidas por stocks, sills y diques atribuidos al Batolito de Andahuaylas – Yauri que fue emplazado entre el Eoceno medio y el Oligoceno temprano, 48 Ma hasta los 32 Ma, siendo la etapa de mayor actividad hidrotermal en el rango (36-34 Ma, Perelló et al., 2003). El área presenta una diversidad de ocurrencias de mineralización aurocupriferá. Entre tanto la mineralización aurífera se encuentra enmarcado hacia el Sur próximo al Sector Ranca (Fig. 3.1).

En donde se registró un corredor estructural de fallas veta auríferas angostas de dirección N30°E hasta N45°E alineado a lo largo de 4.5 km y 1 km de ancho.

A su vez este corredor presenta alteración de tipo sericita arcillas clorita, con clorita en la sutura central, por otra parte a lo largo de la línea de cumbrés presenta alteraciones de sílice masivo y presencia de un magma más evolucionado como la alteración tipo Hornfels asociado con silicificación con andradita, grosularia, epidota y tremolita.

Además, al Noreste se aprecia vetas de cobre relacionado a unas intrusiones de tipo diorita a monzodiorita sector Cavira (Fig. 3.4), y paralelo a las vetas de dirección N30°O buzando 80°NE, además se observa una alteración tipo calcosódica con vetillas paralelas de actinolita fibrosa C° Ruyac, en la zona media se observó rocas de granodiorita de grano medio. Con presencia de vetillas cuarzo-calcopirita sector Ruyac Fig. 4.

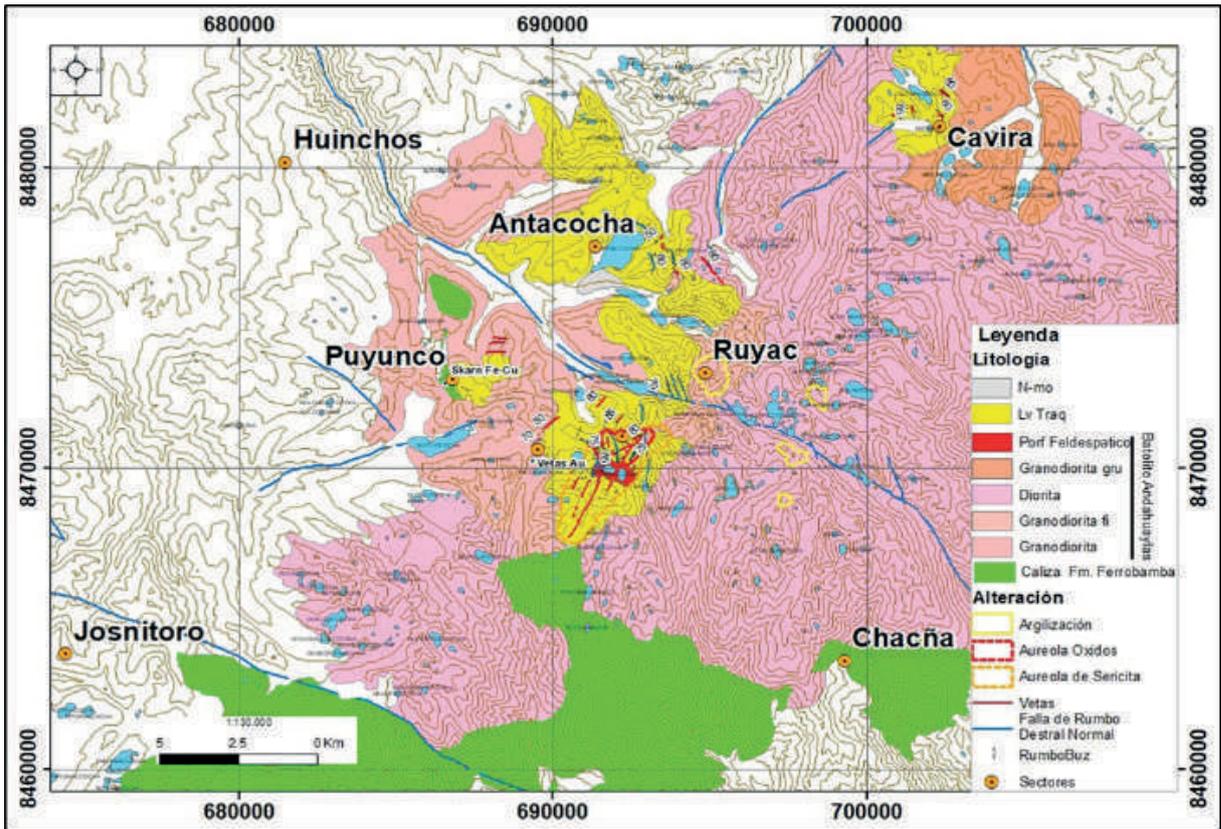


Fig. 2. Geología Local, al borde NO del Batolito Andahuaylas-Yauri, afectadas por fallas andinas subverticales que buzan 80°NE.

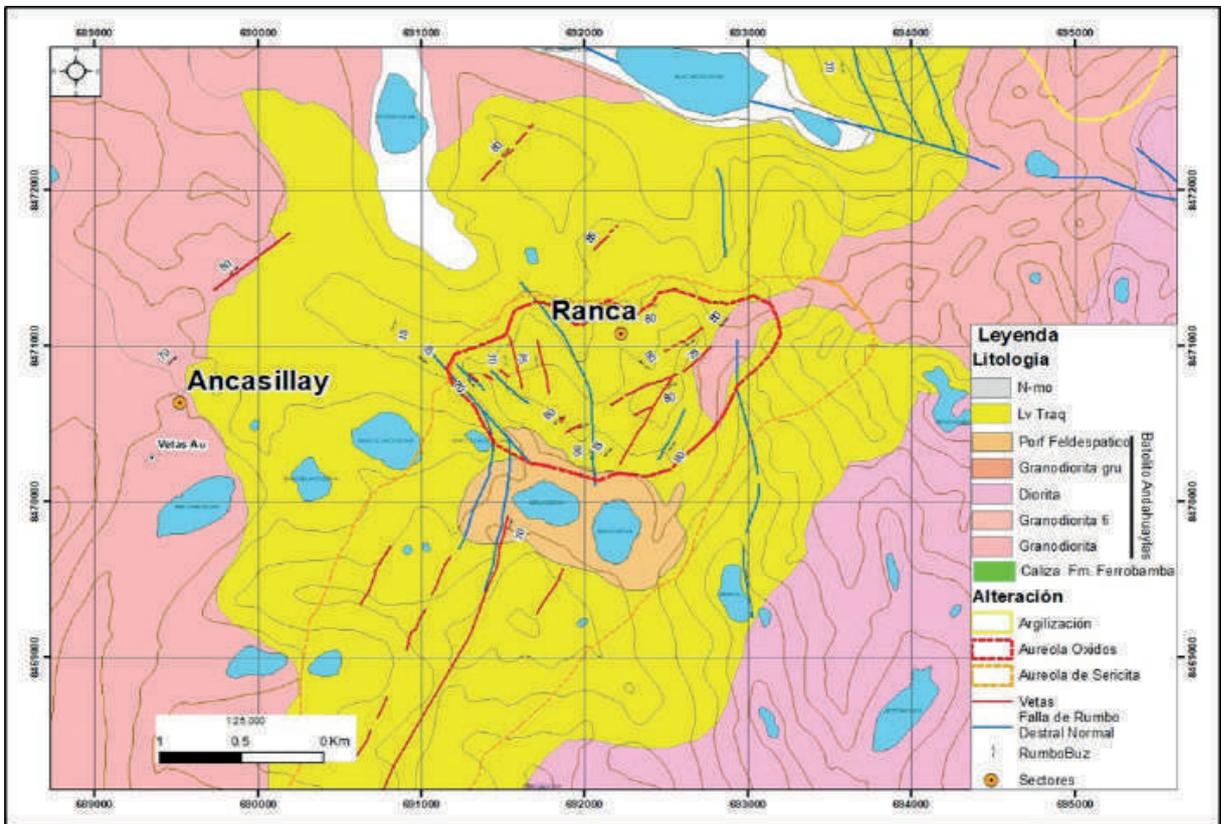


Fig. 3.1. Sector Ranca, con sistemas de vetas auríferas y cupríferas que conforman una aureola hidrotermal de óxidos de hierro de 4.5 km x 1.5 km, relacionada con vetillas de clorita con halos de sericita, asociada a una zona con fallas vetas en dirección N45°E que buzan hacia 75°SE.

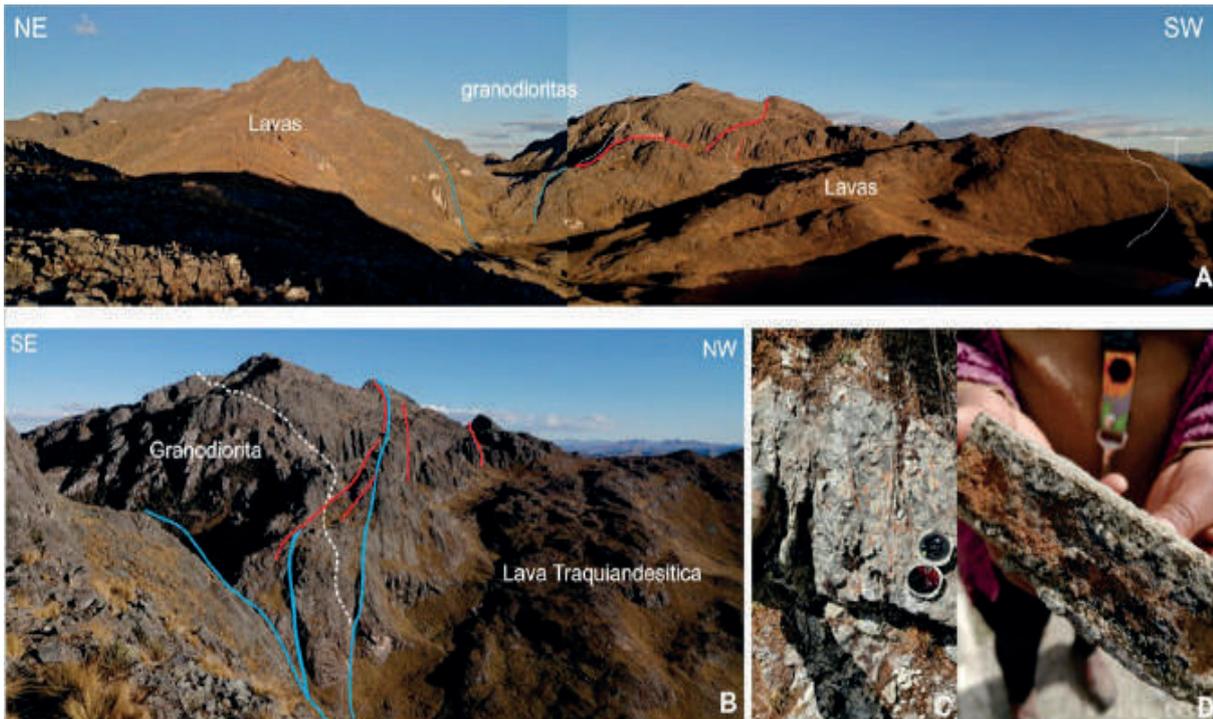


Fig. 3.2. Afloramientos del sector Ranca, A) Afloramientos de roca volcánica traquiandesítica en contacto con granodioritas de grano medio, B) vetas controladas por fallas NO, asociado con una aureola de vetillas de sericita C) Textura brechoide con vetillas de qz-jar en 20 cm. D) Vetillas de cuarzo-jarrosita en la sutura central.

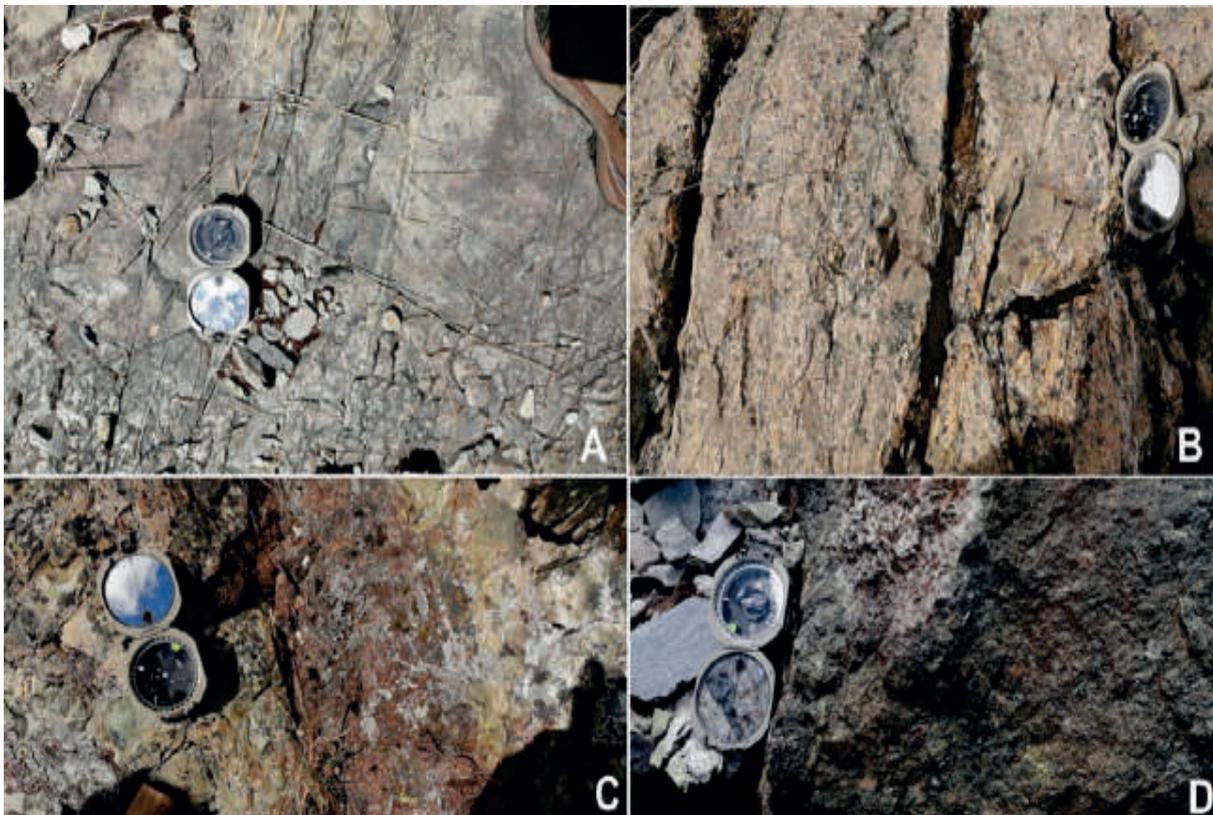
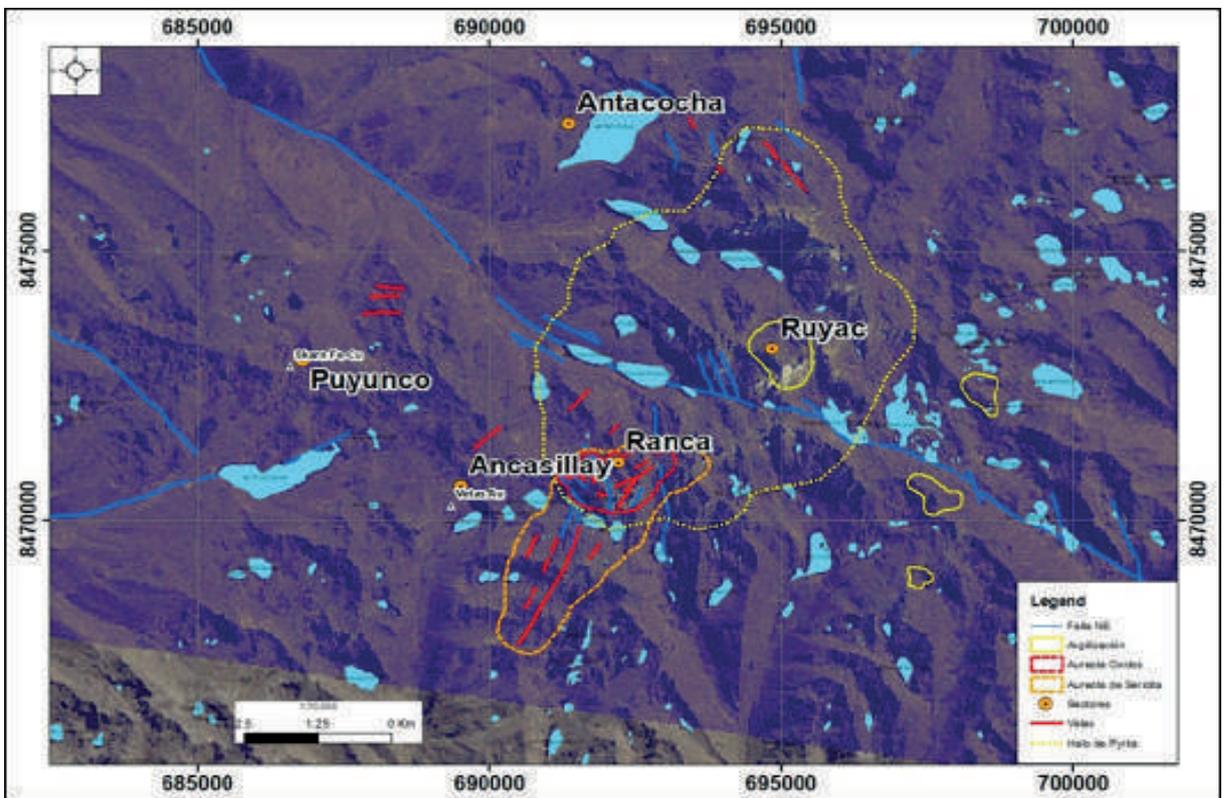
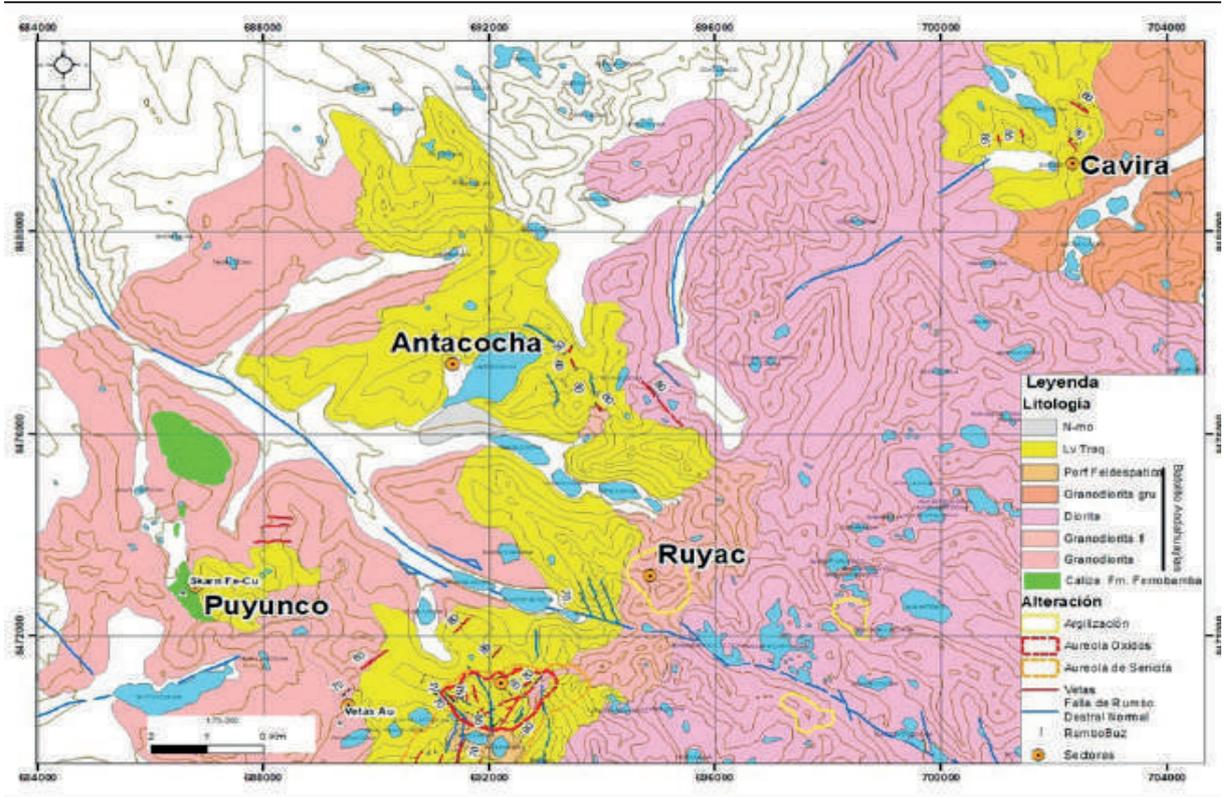


Fig. 3.3. Minerales relevantes C° Ranca. A) Lavas traquiandesíticas cortadas por vetillas de sericita-clorita-arcillas (clay), B) Vetillas de sericita-clorita-arcillas, C) vetilla con presencia de andraditas y olivinos D) minerales de actinolita a lo largo de una vetilla de cuarzo, emplazado en rocas volcánicas traquiandesíticas.



DISCUSION

La zona de estudio presenta un mecanismo de fracturamiento concéntrico, esta configuración fractural sugiere una intrusión subvolcánica en la parte central relacionado al Cerro Ruyac. Por otra parte el fallamiento andino está influenciada por la rotación antihoraria de la inflexión de Abancay de la mayor estructura regional (Roperch et al, 2006).

Entre tanto el fallamiento de dirección NE revela una sutura antigua que fue generada durante la deformación de acortamiento regional asociado a fallamiento de componente sinistral, a su vez este fallamiento de movimiento antihorario es muy antiguo, que actualmente heredamos a partir de la arquitectura del basamento, que se reactivó durante el oligoceno superior dando lugar al emplazamiento del batolito de Andahuaylas por el NW, asociado con fallas andinas que generan aperturas de fallas de desgarre dirección NE (Fig.5), asimismo estas estructuras generan una extensión oblicua aprovechado por el ascenso posterior de vetas cupríferas. Asimismo, el batolito Andahuaylas-Yauri, presenta intrusiones hipabisales contemporáneos, este proceso de intrusión presenta mineralización subsecuente, observado en el sec-

tor Ruyac, en donde se observó vetillas de tipo cuarzo-pirita-calcopirita que sugieren un nivel de emplazamiento a una profundidad estimada de 2 km. Además, vetas de brecha turmalina se presenta al Este de la laguna Antacocha Fig. 3.4, sugiere una intrusión subvolcánica distal.

Por otra parte, en el eje central del batolito al borde NW Andahuaylas al Sur del área, ocurre una zona de sericita en vetillas que revela la neutralización de los fluidos, con aporte de minerales auríferos en un vector N45°E a lo largo de una franja de 4.5 km en un ancho de 1.5 km Sector Ranca Fig. 3.1, asimismo esta alteración de sericita, fue también documentada por Perello, J. et. al. (2003, p. 1591) relacionada a los sistemas de pórfidos de cobre a lo largo de la Franja Andahuaylas-Yauri.

Además presenta ocurrencias de tipo calcosilicatos, olivinos y cloritización con epidota de Meyer & Hemley (1967) y subsecuentes investigaciones caracterizado por sericita, clorita y arcillas (illita-smectite) originalmente determinado como SCC por Sillitoe and Gappe (1984). Entre tanto presenta diques de jaspe al Este de Ancasillay, es evidencia de que constituye la zona distal de un centro hidrotermal en esta región.

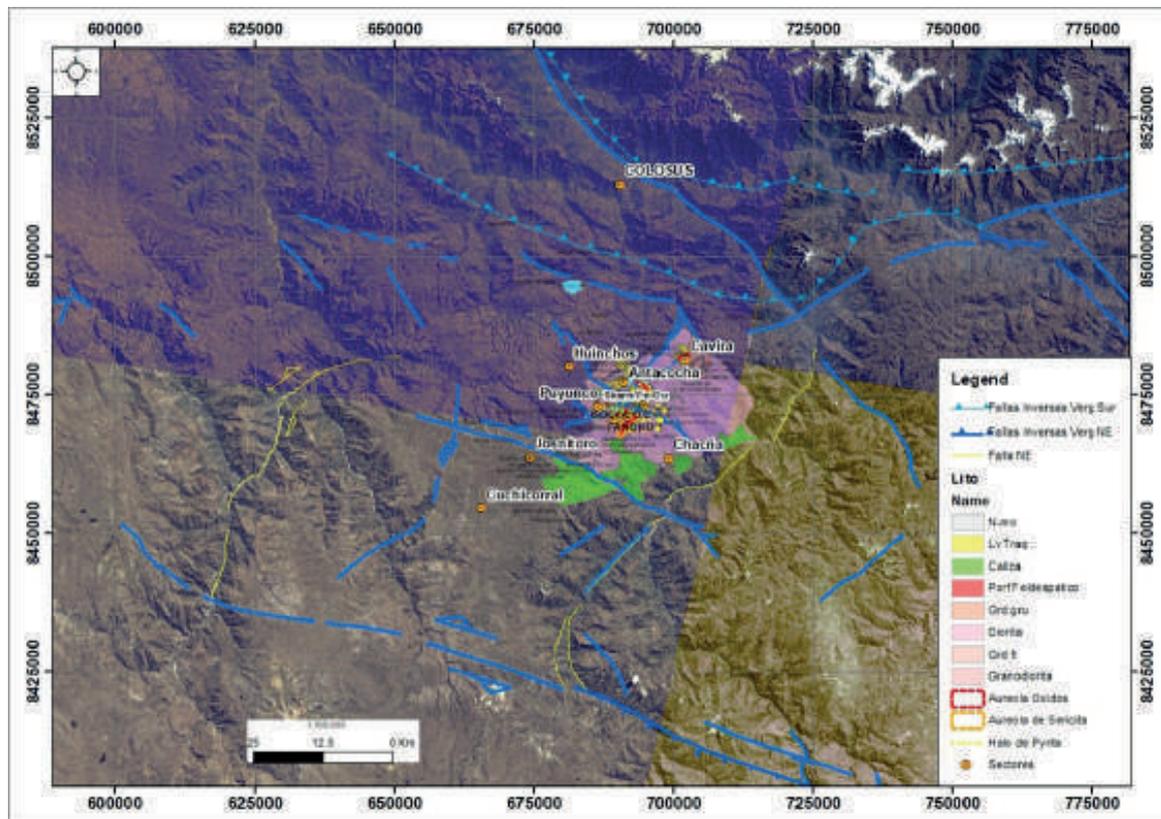


Fig. 5. Principales Sistemas de fallamientos de desgarre en la dirección N45°E, relacionado al movimiento antihorario de la inflexión de Abancay asociado a un componente sinistral de dirección N30°O que genera fallas conjugadas de N45°E asociado con mineralización subsecuente.

CONCLUSIONES

- La geología del área presenta facies intrusivas al borde NO del batolito que gradan de diorita hasta granodioritas gris claro de grano medio, cortado por diques andesíticos porfíricos, además con intrusiones hypabisales.
- Las ocurrencias relevantes, definen por el Oeste un contacto litológico relacionado con skarn Fe-Cu, en la parte central se aprecian vetas de falla con brechas y minerales de óxidos de cobre, más al Sur se aprecia fallas mesoscópicas que controlan vetas auríferas, además hacia el Sur las rocas volcánicas están cortadas y afectadas por una sobreimpresión de vetillas de cuarzo-sericita-arcillas-clorita en una aureola de 4.5 km x 2 km, en dirección NE.
- Fallas mesoscópicas de dirección NE, controlan la mineralización de vetas de Au y Cu con texturas brechosas angostas a lo largo de 4.5 km sector Ranca.
- El borde NO, presenta zonas con ocurrencias de mineralización asociadas a fallas de desgarre oblicuas y paralelas, entre la falla Mollebamba de componente sinistral y Huanacuri de componente dextral.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Marocco, R. (1975) Geología de los Cuadrángulos de Andahuaylas, Abancay y Cotabambas. Boletín N°27, serie A CGN, 91 p. Lima, Edit. Inst. de Geología y Minería, 51 pp.

Mamani, R. (2014) Elementos Estruturais Relacionados com a Mineralização do Eoceno – Oligoceno entre Mollebamba e Santo Domingo região de Apurímac, Sul do Perú. 2014. 106 f. Dissertação (Mestrado em Geociências) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, São Paulo. 2014.

Mamani, R. (2021) Informe Geológico de Exploraciones del Proyecto Andahuaylas. Región de Cusco, Sur del Perú. Paltarumi SAC Inf. Int. 10 pág. 2 planos.

Perello, J. et al (2003) Porphyry-Style Alteration and Mineralization of the Middle Eocene to Early Oligocene Andahuaylas-Yauri Belt, Cuzco Region, Peru. SEG vol. 98, pp. 1575-1605.

Sillitoe, R.H. & Gappe, I.M., Jr., (1984) Philip-

pine porphyry copper deposits: Geologic Setting and Characteristics: United Nations Economic and Social Commission Asia-Pacific, Committee Coordination Joint Prospecting Mineral Resources Asian Offshore Areas Technical Publication 14, 89 p.

Vargas, C. (2020) Reporte de Geología del Proyecto Andahuaylas, Región de Cusco, Sur del Perú. 6 p.

Roperch, P. et al., (2006) Counterclockwise rotation of late Eocene-Oligocene fore-arc deposits in southern Peru and its significance for oroclinal bending in the central Andes. Tectonics, V. 25 Issue 3.