

Geología y Mineralización del proyecto La Falda, Franja de Maricunga, Chile.

Luciano M. Bocanegra* y Juan F. Burlando

*email: geobocanegra@gmail.com

Resumen. El proyecto La Falda se encuentra ubicado al norte de la franja de Maricunga, III Región de Atacama, norte de Chile. La mineralización se encuentra emplazada en un estratovolcán parcialmente erosionado de edad miocena media. En el mismo se desarrolló un complejo de pórfidos y brechas intrusivas con mineralización aurífera en vetillas de cuarzo bandeado \pm magnetita \pm pirita. El complejo intrusivo presenta telescopio del "lithocap" de 9 km² de extensión caracterizado por alteración argílica avanzada y mineralización epitermal tipo sulfato ácido Au-Cu. Basado en el contexto regional, la mineralización en La Falda sería de edad miocena media a superior, siendo así la primera mención de mineralización para esa edad al norte del Salar de Maricunga. Una datación por Ar-Ar en alunita hipógena se encuentra a la espera de resultados. En este trabajo se da a conocer la geología, alteración y mineralización del proyecto, siendo el resultado de los trabajos ejecutados por geólogos de Minera Hochschild Chile entre los años 2012 y 2013.

Palabras Claves: Maricunga, Epitermal, Pórfido

1 Ubicación

El proyecto La Falda se encuentra ubicado en la margen norte de la Franja de Maricunga, en la Provincia de Diego de Almagro, III Región de Atacama, Norte de Chile.

Su centro se localiza en 7.054.289 N (26° 37'55" S) y 516.007 E (68° 50'21" W) (UTM Faja 19 J, Datum: PSAD 56), en el extremo norte de la Cordillera Claudio Gay, dentro del Complejo Volcánico Agua de la Falda.

2 Introducción

La Franja de Maricunga es conocida por sus ocurrencias de sistemas de pórfidos auríferos, y mineralización epitermal de metales preciosos, y cuyo potencial de recursos minerales alcanza las 70 Moz de Au, considerando minas y proyectos en evaluación. Dentro de los proyectos más importantes en la franja, se encuentran Cerro Casale, Lobo-Marte, Caspiche, y Volcán, que en su conjunto representan recursos por más de 56 Moz Au e inversión de US\$8.000 millones (Minería Chilena, 2012). Estos depósitos suelen tener lithocaps de alteración argílica avanzada parcialmente telescopados sobre los sistemas porfídicos (Vila y Sillitoe, 1991; Mpodozis et al, 1995)

Al norte del Salar de Maricunga las ocurrencias más conocidas hasta el momento son de carácter epitermal como La Coipa (Oviedo et al, 1991), Esperanza (Vila, 1991) y el reciente hallazgo de Salares Norte, careciendo de ocurrencias de mineralización tipo Pórfidos auríferos.

El objetivo del presente trabajo es dar a conocer la geología, alteración y mineralización tipo pórfido aurífero y epitermal de metales preciosos del proyecto La Falda en el sector norte de la Franja de Maricunga.

2 Historia de la exploración

Las primeras exploraciones en La Falda datan de los 80', cuando SIERRA MORENA S.A. (1981-1987) realiza muestreos de superficie (420 muestras entre talud y rock chip, con anomalías de Au y Ag). Posteriormente MINERA EL BRONCE (1987-1988) recolecta 1900 muestras de canaleta, y 1.002 m de aire reverso en 10 sondajes en estructuras epitermales de Au-Ag. Después de 19 años CATALINA RESOURCES PLC (2007-2009) toma el proyecto realizando geofísica (Mag. e IP), y luego en JV con MINERA IRL (2009-2010) ejecuta 5176 metros de diamantina en 14 sondajes. Finalmente entre 2012-2013 Minera Hochschild Chile realiza un programa de exploración integrando la información, y agregando 508 muestras de Talud y 1084 de rock chip, análisis de espectrometría en más 600 muestras de superficie y 400 de sondajes, y ejecutando finalmente 5614 m. de aire reverso en 17 sondajes.

3 Geología y Alteración

El proyecto está emplazado en el extremo Norte y faldeo oriental de la Cordillera Claudio Gay, correspondiente a un estratovolcán andesítico de edad miocena media (Clavero, et al, 2012). En el área central y topográficamente más baja del proyecto, aflora un complejo intrusivo de pórfidos de composición andesítica (diorítica) con alteración de magnetita-clorita-pirita; en secciones pulidas se observaron relictos de alteración de biotita secundaria (Prat, W., 2007). Intruyendo el complejo de pórfidos, se emplazan brechas intrusivas monomíticas con fragmentos andesíticos, fenocristales generalmente fracturados e inmersos en una matriz de sílice y roca molida, de color verde claro con textura arcillosa característica de la alteración tipo illita-esmectita (ill-Sm). Asociado a este evento freatomagmático y en forma post-mineral es común observar tufisitas de grano fino con fuerte alteración ill-Sm (Gress, 2012). (Figura 1)

Estas litologías intrusivas se encuentran mineralizadas con vetillas de cuarzo bandeado (BQZ), como aquellas descritas en depósitos de pórfidos auríferos al sur de la franja. (Vila y Sillitoe, 1991; Muntean y Einaudi, 2001).

El complejo intrusivo se emplaza dentro de una secuencia de tobas y aglomerados volcánicos andesítico/dacíticos coetáneos y parte del edificio volcánico, con afloramientos al Este y Sureste buzando al Este, y relictos al Oeste buzando al oeste. Estos se encuentran fuertemente alterados conformando remanentes del “lithocap” del sistema con ocurrencias de mineralización tipo epitermal sulfato ácido (Figura 1). El “lithocap” está caracterizado por alteración argílica avanzada desarrollado principalmente en las secuencias volcánicas suprayacentes y parcialmente “telescopeando” al complejo intrusivo. El telescopeo del ambiente de alta sulfuración sobre el ambiente potásico intrusivo es un rasgo característico en la franja de Maricunga, especialmente notorio en el proyecto Caspiche (Sillitoe et al., 2013). La alteración argílica avanzada está caracterizada por reemplazo de sílice-alunita \pm pirofilita \pm dickita (Gress, 2012), y “ledges” de cuarzo con alteración tipo “vuggy silica” con relleno de azufre en vugs.

Hacia el oeste en la Cordillera Claudio Gay, sin evidencias de alteración, y cubriendo el sistema como parte del aparato volcánico, aflora una secuencia de tobas líticas y cristalinas de composición andesítica coronadas por lavas de igual composición de edad miocena media (Clavero, et al, 2012). En la margen este del proyecto afloran secuencias post-minerales ignimbríticas más jóvenes como las Ignimbritas Wheelwright del Mioceno Superior, cubiertas concordantemente por la Ignimbrita Laguna Verde del Plioceno inferior (Clavero, et al, 2012). Estas cubren la margen oriental del “lithocap” y la quebrada del Río Juncalito. Al norte y al Sur las zonas de alteración se encuentran cubiertas hasta 50 mts de depósitos aluviales, coluviales y de remoción en masa del Pleistoceno-Holoceno (Clavero, et al, 2012).

3 Mineralización

La mineralización de pórfidos auríferos y epitermal tipo alta sulfuración en La Falda se encuentran genética y espacialmente vinculadas, aunque presentan características distintivas de alteración/mineralización que permiten definirlos claramente.

Los pórfidos y brechas intrusivas auríferas están cortados por trenes multipulso de vetillas tipo “sheeted” de cuarzo bandeado \pm magnetita \pm pirita \pm calcopirita (BQZ). Estas vetillas presentan anomalías de Au-Cu, con valores entre 0.1 y 4.71 g/t Au, y entre 100 y 1180 ppm Cu. El mejor intercepto reportado en el proyecto hasta el momento corresponde a 68 m @ 0.41 g/t Au en el sondaje LF10-05, correspondiente a un pórfido-brecha intrusiva con vetillas de cuarzo bandeado (Burlando y Bocanegra, 2013).

La mineralización epitermal aurífera tipo sulfato ácido ocurre en las estructuras tipo “ledges” de vuggy silica y brechas hidrotermales, ambas estructuras están cortadas por venas de baritina-enargita. Las brechas hidrotermales presentan anomalías de entre 0.5 y 1.2 g/t Au, mientras que la mineralización en las venas de baritina-enargita es fuertemente anómala en Au-As, con valores de hasta 10 g/t Au (límite detección).

Las estructuras en superficie muestran fuerte oxidación jarosita – hematita \pm óxidos de manganeso. En forma tardío-minerales al sistema se presentan venas de yeso – anhidrita \pm piritita \pm esfalerita \pm galena.

4 Estructuras

Los lineamientos estructurales se pueden observar principalmente en las orientaciones de las estructuras mineralizadas en La Falda. Los trenes de vetillas BQZ presentan tres orientaciones principales: NO, NE y NNE respectivamente, y la intersección entre estos genera los sectores de mayor mineralización en el proyecto. Las estructuras epitermales tipo “ledge” de vuggy silica presentan un control mayormente E-O, con leves inflexiones ENE.

5 Conclusión y comentarios

El sistema reconocido en el proyecto La Falda cuenta con dimensiones aproximadas de 4 km Este-Oeste por 4 km Norte-Sur, conformado por una zona central de cuerpos de pórfidos y brechas intrusivas auríferas con vetillas de cuarzo bandeado, con un sector periférico de secuencias volcánicas más permeables en las que se desarrolló el “lithocap” de alteración argílica avanzada del sistema, y finalmente una secuencia de tobas-lavas andesíticas/dacíticas débilmente alteradas que concluyen la columna de edad miocena. Parte del sistema se encuentra cubierto por Ignimbritas y depósitos aluviales post-mineral. (Figura 2)

La mineralización en La Falda tipo pórfido aurífero con “telescopeo” de un sistema epitermal sulfato ácido es similar a aquellos descritos al sur de la franja en el Mioceno Medio, tales como los de Lobo, Marte, Valy, Escondido y Caspiche (Vila y Sillitoe, 1991; Sillitoe et al., 1991, Sillitoe et al., 2013). Sin embargo, La Falda representa un hallazgo nuevo al norte del Salar de Maricunga, donde no existen registros de mineralización tipo pórfido aurífero.

De acuerdo al contexto geológico regional la edad en que se desarrolló el sistema sería miocena media. Estudios geocronológicos mediante el método de Ar/Ar en muestras en alunita hipógena se encuentran actualmente en proceso de análisis, para determinar la edad del sistema hidrotermal.

Agradecimientos

Agradecemos a Masso & Hormazabal S.A. por permitir la publicación del trabajo, a todos aquellos que colaboraron con el proyecto y a Anita.

Referencias

- Burlando, J. F. y Bocanegra, L.M., Junio 2013. Informe Final Proyecto La Falda Franja de Maricunga Región de Atacama, Chile. Minera Hochschild Chile S.C.M. Informe Interno.
- Clavero, J.; Mpodozis, C.; Gardeweg, M.; Valenzuela, M. 2012. Geología de las Áreas Laguna Wheelwright y Paso San Francisco, Región de Atacama. Servicio Nacional de Geología y Minería, Carta Geológica de Chile, Serie Geología Básica 139-140: 32 p., 1 mapa escala 1:100.000. Santiago.
- Gress, P., Noviembre 2012. Informe estudio ASD: Proyecto La Falda-Sector Cerro Lito. Informe interno.
- Minería Chilena, 2012. Compendio de la Minería Chilena. Revista Minería Chilena. 606 p.
- Mpodozis, C., Kay, S.M., Cornejo, P., and Tittler, A., 1995, La franja de Maricunga: síntesis de la evolución del frente volcánico Oligoceno-Mioceno de la zona sur de los Andes centrales: Revista Geológica de Chile, v. 22, p. 273–313.
- Muntean, J.L. and Einaudi, M. T., 2001. Porphyry-Epithermal Transition: Maricunga Belt, Northern Chile. Economic Geology. Vol. 96, 2001, pp. 743–772.
- Oviedo, L., Fuster, N., Tschischow, N., Ribba, L., Zuccone, A., Grez, E. and Aguilar A., 1991. General Geology of La Coipa Precious Metal Deposit, Atacama, Chile. Economic Geology, Vol. 86, 1991, pp. 1287-1300.

Prat W., Julio 2007, Mapping program: Falda Project, Maricunga Belt, Chile. Informe interno.

Sillitoe, R.H., McKee E. H. and Vila T., 1991. Reconnaissance K-Ar Geochronology of the Maricunga Gold-Silver Belt, Northern Chile. *Economic Geology*, Vol. 86, 1991, pp. 1261-1270.

Sillitoe, R. H., Tolman, J., Van Kerkvoort, G., 2013. Geology of the Caspiche Porphyry Gold-Copper Deposit, Maricunga Belt, Northern Chile. *Economic Geology*, Vol. 108, pp. 000-000.

Vila, T., 1991. Epithermal Silver-Gold Mineralization at the Esperanza Area Maricunga Belt, High Andes Of northern Chile. *Revista Geológica de Chile*. Vol. 18, No. 1, p. 37-54, 11 Figs., 5 tables. 1991.

Vila, T., and Sillitoe, R.H., 1991, Gold-rich porphyry systems in the Maricunga belt, northern Chile: *ECONOMIC GEOLOGY*, v. 86, p. 1238-1260.

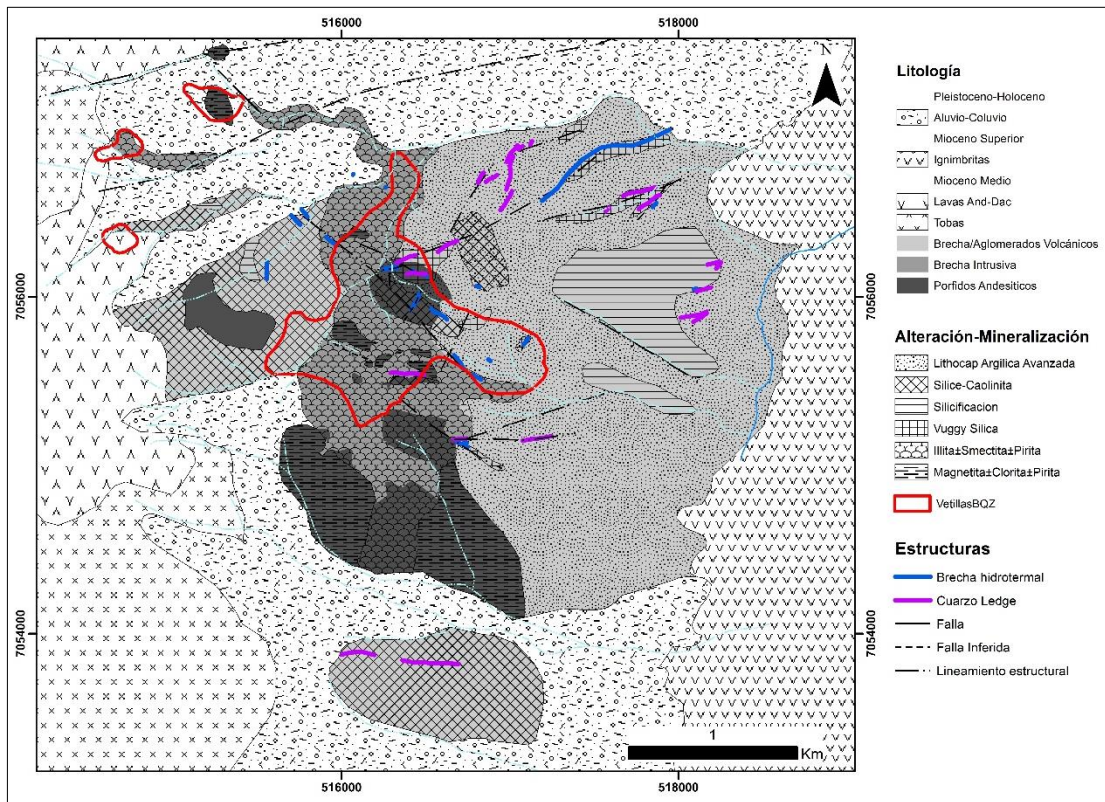


Figura 1. Mapa Geológico La Falda.

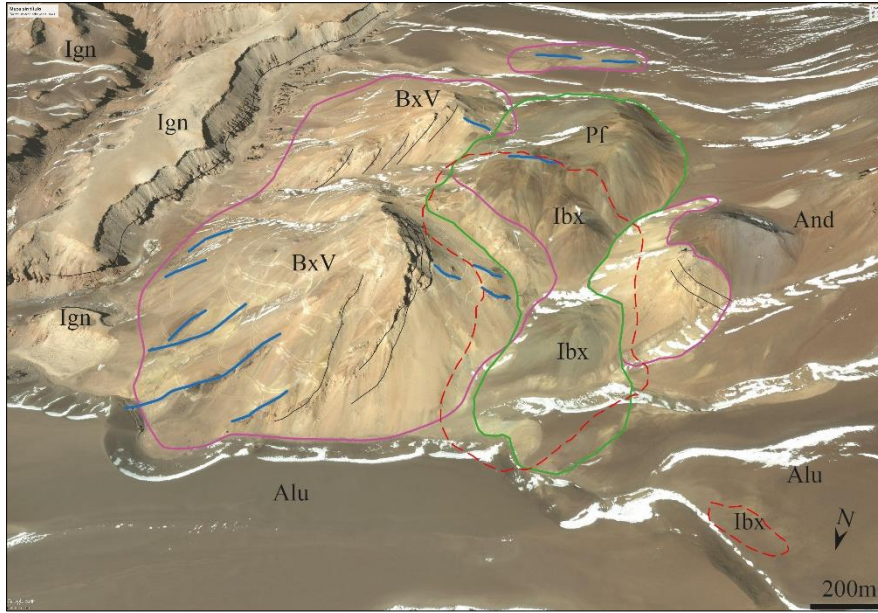


Figura 2. Vista de La Falda desde el norte. Se observan todas las unidades geológicas: Pf (Pórfidos Andesíticos), Ibx (Brecha Intrusiva), BxV (Brecha Volcánica), And (Lava Andesítica), Ign (Ignimbritas), Alu (Aluvio-Coluvio). Complejo intrusivo (línea verde), Lithocap alteración Argílica Avanzada (línea magenta), Vetillas BQZ (línea trazo roja), y Ledge de Cuarzo/Brecha hidrotermal (línea azul).