

ESTUDIO GEOQUÍMICO POR CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DE MUESTRAS DE ALTERACIÓN DEL PÓRFIDO CUPRÍFERO TACA TACA UBICADO EN LA PUNA ARGENTINA.

Graciela Valente y Guillermo Almandoz.

Facultad de Ingeniería UNCuyo. Centro Universitario, CP M5502JMA, Mendoza, Argentina. gvalente@fiing.uncu.edu.ar

INTRODUCCIÓN

El proyecto Taca Taca se encuentra en el Oeste de la Provincia de Salta, departamento de Los Andes, a 3560 msnm y constituye un sistema hidrotermal que cubre un área de alrededor de 7 Km² revelando patrones de alteración típicos de un sistema de cobre porfídico. En un pórfido cuprífero se reconocen diversos tipos de alteración hidrotermal, consecuencia de eventos sucesivos en el tiempo asociados al descenso progresivo de la temperatura y a las condiciones de la roca hospedante. Bajo estas condiciones existe un predominio de alteración hidrotermal del tipo potásico, caracterizado por un metasomatismo que depende tanto del tipo de roca huésped y su permeabilidad como de las características de los fluidos hidrotermales. En rangos de temperatura superiores a los 500 °C, los procesos de alteración hidrotermal están asociados fundamentalmente a procesos de difusión en condiciones de baja permeabilidad predominando una alteración potásica. Con la disminución de la temperatura se produce un cambio en el comportamiento reológico de la roca aumentando su fragilidad y en consecuencia la permeabilidad, dando lugar a alteraciones hidrolíticas tal como la alteración sericitica, agregado de grano fino de micas blancas del tipo moscovita-paragonita, u otros minerales con una estructura similar como son los del grupo de la illita, además de cuarzo y pirita. Los depósitos de Cu en pórfidos muestran un consistente patrón de zonación de alteración-mineralización, por lo tanto la determinación precisa de los minerales de alteración, sus asociaciones y relación con la mineralización de cobre, molibdeno y oro, contribuye significativamente a la exploración y definición de nuevos prospectos minerales.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El trabajo se realizó sobre 42 testigos de perforación tipo diamantina obtenidos a diferentes profundidades, tomando una mitad para ser caracterizada y reservando la otra mitad como referencia. Este sistema de muestreo permitió tener una representación tridimensional sobre los tipos de alteración, relacionados al contenido de metales económicos en las diferentes zonas del yacimiento. Posteriormente, las muestras obtenidas mediante un objeto punzante que permitió separar selectivamente los materiales finos con apariencia de filosilicatos, fueron descriptas macroscópicamente de acuerdo a la posición dentro del sistema hidrotermal de Taca Taca y se procedió a su estudio físicoquímico, a través de diversas técnicas de caracterización y su posterior interpretación geológica-minera.

La mineralización en un pórfido cuprífero asociada a los fluidos hidrotermales se relaciona predominantemente a la alteración potásica, sericitica, clorita-sericita y argílica avanzada. Estudios realizados en sericitas asociadas a diferentes sistemas geológicos han mostrado que su composición química varía según su origen (Parry et al., 1984). Comparando sericitas coligadas a sistemas de pórfidos cupríferos y sericitas pertenecientes a un campo geotermal se ha podido concluir que una sericita hidrotermal producida en un sistema geotermal se presenta más heterogénea que una sericita hidrotermal asociada a alteración hipógena. Se describe a la sericita gris verde como de

mayor temperatura, temprana y enriquecida en hierro y magnesio (fengítica); mientras que la sericita blanca estaría relacionada a fluidos minerales más ácidos de menor temperatura (Sillitoe, R. H., 2010) (Hervé, M. et al., 2012). En el proyecto Taca Taca, se han identificado distintos tipos de alteración hidrotermal, cuyo volumen mayoritario está asociado al desarrollo de alteraciones sericíticas. Los minerales de alteración dominados por filosilicatos finos, químicamente corresponden a una muscovita de grano muy fino que puede contener escasa cantidad de illita y es transicional entre la illita y muscovita bien cristalizada. Este filosilicato se presenta reemplazando parcial o totalmente a otros minerales primarios o de alteración hidrotermal más temprano; como biotita, plagioclasa, feldespato potásico, entre otros.

El contenido en oro se determinó por ensayos al fuego (Fire Assay Fusion) seguido de Espectroscopía de Absorción Atómica (AAS) y el de otros elementos económicos por Espectroscopía de masas con plasma acoplado (ICP AES). Desde el punto de vista microscópico, los análisis de XRD evidenciaron diferencias entre las dos asociaciones minerales sericíticas. La alteración fílica caracterizada por presentar una asociación de cuarzo, sericita, rutilo, pirita y/o calcopirita, mientras que la sericita gris verde conserva parte de la mineralogía primaria pero con asociaciones mineralógicas enriquecidas en hierro y magnesio, observándose cuarzo, feldespatos, sericita, andalucita, rutilo, biotita, clorita, epidota, calcopirita y bornita, correspondiendo a una alteración transicional. Los análisis por SEM corroboraron los resultados de mapeo superficial e interpretación geológica de los testigos obtenidos desde la descripción macroscópica, por estudios petrográficos y calcográficos, manifestando la existencia de biotita asociada a una alteración potásica, e illita, correspondientes a una alteración fílica. Los análisis por EDXS, se correlacionan con los resultados obtenidos.

CONCLUSIONES

Los minerales de alteración observados en el sistema Taca Taca se correlacionan de forma óptima a un sistema típico de cobre porfídico. La alteración fílica puede dividirse en dos fases diferentes. La sericita gris verde formada temporalmente más temprano y a mayor temperatura, conserva parte de la mineralogía primaria con mayor asociación de minerales y la sericita blanca se presenta como una asociación de cuarzo, muscovita e illita. Esta alteración corresponde a procesos hidrotermales que generan fases mineralógicas similares pero correspondientes a eventos diferentes. Taca Taca presenta la alteración potásica localizada en el centro del sistema, rodeada por alteración propilítica, ambas definidas como las primeras fases de alteración hidrotermal. La alteración potásica central fue sobreimpuesta por dos pulsos de alteración fílica. Finalmente, una fase de alteración argílica supérgenea se encuentra localizada en la zona lixiviada del pórfido. Los resultados obtenidos de las caracterizaciones fisicoquímicas confirman la exhaustiva descripción del proyecto Taca Taca realizada desde el enfoque geológico.

REFERENCIAS

1. Parry, W.T., Ballantyne, J.M., and Jacobs, D.C. Geochemistry of hydrothermal sericite from Roosevelt Hot Springs and the Tintic and Santa Rita porphyry copper systems. *Economic Geology*, 79,72-86, 1984
2. Sillitoe, R. H. Exploration and discovery of base- and precious-metal deposits in the circum Pacific region a 2010 perspective: *Res. Geology Special Issue* 22, 139 p., 2010.
3. Hervé, M., Sillitoe, R.H., Wong, C., Fernández, P., Crignola, F., Ipinza, M., and Urzúa, F. Geologic overview of the Escondida porphyry copper district, northern Chile: *Society of Economic Geologists Special Publication* 16, p. 55–78, 2012.