

ESTUDIO DE LAS ALTERACIONES HIDROTHERMALES DE LA ZONA DE TACA-TACA, PROVINCIA DE SALTA, ARGENTINA

NORA RUBINSTEIN *

INTRODUCCION

En el área de la Sierra de Taca-Taca, ubicada en el borde occidental del salar de Arizaro, provincia de Salta, se encuentra una zona de intensa alteración hidrotermal desarrollada sobre rocas volcánicas e intrusivas ácidas la cual está vinculada a una mineralización tipo pórfiro cuprífero (1) (figura 1). El estudio petrográfico de un muestreo de superficie permitió establecer la existencia de asociaciones de alteración hasta el momento no mencionadas en el área y completar aquellas ya descritas. Con esta información se reinterpreta genéticamente el sistema, lo que constituye el objetivo del presente trabajo.

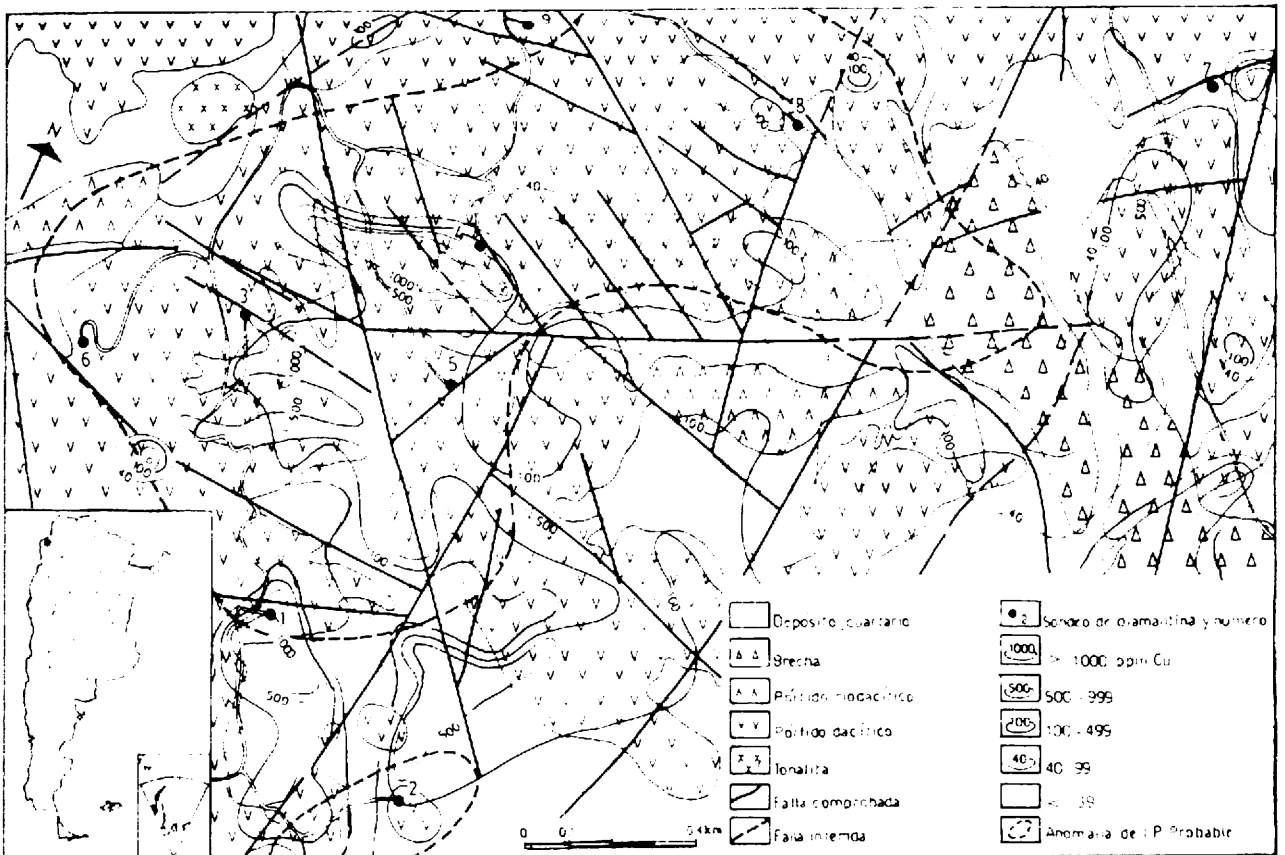


Figura 1. Geología del área (1)

*Departamento de Geología, Universidad de Buenos Aires, Pabellón 2, Ciudad Universitaria, Buenos Aires, Argentina.

GEOLOGIA DEL AREA

Los trabajos de prospección realizados por la Dirección General de Fabricaciones Militares (1) y cuyos resultados fueron compilados por Angelelli (2), permiten conocer de forma general la geología del área. El basamento de la región está conformado por areniscas feldespáticas de color verde oscuro y edad ordovícica. Estas se encuentran intruídas por el Granito Taca-Taca que corresponde a un cuerpo de composición granítica-granodiorítica portador de hornblenda y biotita. Dataciones K/Ar permitieron establecer una edad mínima de 323 Ma (3).

Intruyendo al granito de Taca-Taca se encuentran pórfiros dacíticos-riolíticos atravesados por diques riolíticos de rumbo predominante N-S de edad paleógena (4) a los que se relacionan los procesos de alteración y mineralización. Volcanitas terciarias de composición dacítico-andesítica (Complejo Portomán), en las cuales también se desarrollan procesos de alteración hidrotermal, han sido descritas al NE de la zona estudiada (5).

El magmatismo del área culmina con efusiones de andesitas y basaltos cuaternarios; los cuerpos de basalto se encuentran alineados en fracturas de rumbo NO-SE.

LA MINERALIZACION

De los trabajos de exploración realizados hasta la fecha (1) surge que la mineralización se presenta tanto en vetas como diseminada en ambos casos principalmente en rocas dacíticas y brechas. El área mineralizada tienen 1,5 km de largo en dirección NE-SO por 1 km de ancho medio y está caracterizada por el desarrollo de una zona de lixiviación, una de enriquecimiento supergénico y una de mineralización primaria. La zona primaria, con mineralización de calcopirita, bornita y molibdenita tiene una ley media de 0,1% en Cu en tanto que la supergénica, con calcocina y covelina alcanza valores de hasta 0,47%.

ALTERACION HIDROTHERMAL

De acuerdo a los estudios llevados a cabo por la Dirección General de Fabricaciones Militares (1), el halo de alteración hidrotermal tiene distribución irregular e intensidad variable y se desarrolla tanto en el cuerpo intrusivo como en los pórfiros dacítico-riolíticos. Se ha reconocido en el área la presencia de alteración filica, cuya intensidad varía por sectores, alteración propilítica, desarrollada en las márgenes del halo de alteración-mineralización y silicificación la cual se da en forma muy localizada en el sector norte de la zona alterada.

Los estudios petrográficos realizados permitieron determinar la existencia de cuatro asociaciones de alteración: potásica, filica, argílica avanzada y propilítica. También se detectaron en el área procesos de silicificación y turmalinización.

Procesos de alteración supergénica, cuyo principal producto son las limonitas a las que acompañan abundante jarosita (con natrojarosita), arcillas castañas pulverulentas y escasa sericita y alunita, se superponen a la alteración hipogénica.

Alteración potásica. La alteración potásica se desarrolla en las volcanitas de forma débil a intensa. Esta es principalmente de tipo penetrativo

y se caracteriza por la asociación biotita-feldespatos potásico (que pueden o no aparece juntos) la que se encuentra por lo general acompañada de silicificación principalmente de tipo penetrativo. La biotitización es más intensa en las proximidades de las venas y cúmulos de minerales opacos. La biotita se presenta en pequeñas laminillas de color verde intenso que en ocasiones conforman agregados radiales. Estas aparecen reemplazando de forma incipiente a total a los máficos, en cuyo caso se encuentran acompañadas de óxidos, reemplazando incipientemente a los feldespatos y con distribución intersticial en la pasta, llegando a conformar delgadas venillas de trazo irregular. La biotita se encuentra a su vez parcialmente cloritizada y sericitizada. La feldespatización afecta principalmente a la pasta, en la que se observan cristales de feldespato alcalino en crecimiento (caracterizados por su aspecto invasivo), los que, cuando la feldespatización es profusa, llegan a conformar mosaicos que obliteran completamente la textura original. La feldespatización produce una corrosión incipiente en los fenocristales de feldespato, llegando a generar en algunos casos pequeños parches. Son poco frecuentes las venas de feldespato secundario y en ellas aparece acompañado de escaso cuarzo. Estas atraviesan los mosaicos de cuarzo y a su vez están atravesadas por finas venillas de cuarzo. El feldespato secundario presenta en todos los casos incipiente sericitización y argilización.

Alteración propilitica. Esta es sin duda la alteración más difundida en la zona, es por lo general moderada y se da principalmente de forma penetrativa afectando a las volcanitas. La clorita es el mineral más importante de la asociación de la que también participan en proporciones variables epidoto, sericita, arcillas, carbonatos, titanita, tremolita-actinilita y albita. Los fenocristales de feldespato aparecen parcial a completamente reemplazados principalmente por arcillas castañas pulverulentas y sericita a las que suelen acompañar pequeñas proporciones de clorita, epidoto y albita, en tanto que los microlitos muestran moderada argilización y sólo incipiente sericitización. Se han reconocido dos tipos de máficos tanto en fenocristales como en pasta: uno completamente reemplazado por clorita acompañada de titanita y opacos (probablemente biotita) y otro con los mismos minerales más tremolita actinolita y en el cual se han reconocido trazas de clivaje de anfíbol. Intersticialmente se observa moderada a abundante clorita acompañada de sericita, grumos de titanita y motas de carbonato y también escaso cuarzo ya sea conformando un mosaico intersticial, venillas u orlas. En ocasiones el carbonato llega a ser abundante en cuyo caso conforma también venas las cuales cortan a las venas de cuarzo.

Alteración filica. Esta alteración está muy difundida en el área, es moderada a intensa, generalmente de tipo penetrativo, y está caracterizada por la asociación cuarzo-sericita a la que acompañan arcillas pulverulentas castañas. Las relaciones texturales muestran que es temporalmente posterior a la propilitización y a la alteración potásica, ya que se ha observado, en algunas muestras con alteración filica moderada, relictos de ambas asociaciones. La alteración filica profusa ha sido observada exclusivamente en volcanitas de textura porfírica y se caracteriza por obliterar casi completamente la textura original de la roca, en la que sólo es posible reconocer sombras de fenocristales. Una parte de éstos (que probablemente correspondan a feldespatos) se encuentran totalmente reemplazados por agregados de sericita acompañados de arcillas pulverulentas castañas, en ocasiones ambos con distribución diferencial, escaso cuarzo y muy escasos gránulos de opacos. Los restantes (probablemente minerales máficos) están completamente reemplazados por láminas de muscovita o agregados de sericita siempre acompañados de abundantes gránulos

de opacos. La pasta aparece profusamente reemplazada por cuarzo en mosaico y sericita, acompañada en menor proporción por arcillas pulverulentas, ambas ya sea homogéneamente distribuidas entre los individuos de cuarzo, englobadas por éste o menos frecuentemente agrupadas formando parches; en ocasiones los agregados de sericita corroen al cuarzo secundario. También se ha observado en la pasta textura sajenítica y abundantes cristales de rutilo prismáticos, los que por lo general se presentan agrupados. Ocasionalmente se observan delgadas y discontinuas venillas de sílice o sericita en distintas direcciones.

Cuando la alteración fílica es moderada se reconoce claramente la textura original de la roca, pudiéndose ver que se da tanto en rocas de textura porfírica como granosa. La sericita y la arcilla, que en este caso es proporcionalmente más abundante, también reemplazan parcialmente a los feldespatos (acompañadas de grumos de opacos) o se distribuyen intersticialmente, en tanto que los minerales máficos están completamente reemplazados por sericita y opacos. Hay escaso cuarzo en mosaico en la matriz y en ocasiones muy escasa turmalina en agregados de pequeñísimos cristales.

También se han reconocido venas silíceas brechadas y cementadas principalmente por agregados de pequeños cristales de turmalina verde azulada acompañada de escasa sericita y opacos los que a su vez están atravesados por delgadas venillas de sericita.

Alteración argílica avanzada. Esta alteración se encuentra poco desarrollada en el órea y se da de forma intensa obliterando en gran parte la textura original de las volcanitas, en las que sólo es posible reconocer la textura porfírica original. El mineral principal de la asociación la pirofilita (determinada por DRX). Se presenta en finos agregados que reemplazan tanto a los fenocristales de feldespato como a la pasta y está acompañada por arcillas castañas pulverulentas, alunita y escaso diásporo y zunyita (isótropa y con su hábito triangular característico); participan también de la pasta finos agregados de sílice. Agregados de cristales de alunita, cuarzo y óxidos constituyen el reemplazo de los fenocristales de minerales máficos. Se observan además finas venillas de arcillas castañas pulverulentas acompañadas de pirofilita. También son frecuentes las motas y venillas de carbonato incoloro.

Silicificación. Como ya se dijo anteriormente la silicificación acompaña con intensidad variable todas las asociaciones hasta aquí descritas, sin embargo se han observado muestras en las que ésta constituye casi exclusivamente el único proceso de alteración hidrotermal. En éstas la silicificación penetrativa reemplaza completamente tanto a los fenocristales como a la pasta, englobando por lo general finos agregados de sericita y arcillas castañas pulverulentas. En las venas de cuarzo mayores se han reconocido dos generaciones: una constituida por agregados de cuarzo grueso y otra posterior que cementa a la primera y que está constituida por un fino agregado de sílice.

CONCLUSIONES

Los estudios petrográficos realizados sobre muestras de la zona de alteración correspondiente al prospecto Taca-Taca permiten realizar una serie de consideraciones. Existen en el área cuatro asociaciones principales de alteración hidrotermal: Alteración potásica, propilítica, fílica y argílica avanzada. Las relaciones texturales permiten sugerir que la alteración fílica es temporalmente posterior a la potásica y a la propilítica. La alteración potásica está caracterizada por la asociación biotita-feldespato potásico que indica una

elevada aK^+ de las soluciones en una etapa temprana del evento de alteración. En las áreas periféricas, donde la aK^+ es menor debido a la menor temperatura, se da alteración propilítica, caracterizada por la asociación general clorita (dominante)-epidoto-titanita-carbonato-tremolita-sericita-arcillas-(albita) cuya distribución está en parte controlada por la mineralogía primaria. En una etapa posterior la mayor aH^+ , consecuencia del colapso meteórico, dio lugar a la alteración fílica, caracterizada por la asociación sericita-cuarzo. En esta etapa la aH^+ ha sido heterogénea en el área, variando desde muy intensa, llegando a producir localmente una alteración argílica avanzada, hasta moderada.

Este patrón de evolución de las soluciones mineralizantes se ajusta al de los pórfiros cupríferos (6) lo que permite descartar el carácter atípico previamente sugerido para esta mineralización (1).

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Dra. Marta Godeas por las sugerencias realizadas. Este trabajo fue realizado en el marco del Proyecto de Investigación y Desarrollo Ex N°298 de la Universidad de Buenos Aires.

LISTA DE TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

1. DIRECCION GENERAL DE FABRICACIONES MILITARES, 1971. Area de reserva N° 19, zona de Taca-Taca, provincia de Salta. Informe Preliminar (inédito).
2. ANGELELLI, V. 1982. Yacimientos metalíferos de la República. Argentina. Ed. Comisión de Investigaciones Científicas Provincia de Buenos Aires, vol 1, 391p, La Plata.
3. MENDEZ, V. 1974. Estructuras de las provincias de Salta y jujuy a partir del meridiano 65°30' oeste, hasta el límite con las repúblicas de Bolivia y Chile. Revista de la Asociación Geológica Argentina 29(4): 391-424.
4. ZAPPETTINI, E.; BLASCO, G. y GODEAS, M. 1997. El volcanismo paleógeno de la Puna Occidental, República Argentina in 8° Congreso Geológico Chileno (este congreso). Antofagasta, Chile.
5. KOUKHARSKY, M.M.L. 1988. Geología de la Puna en la región que media entre el C° Socompa y el C° Tul-Tul, provincia de Salta. Tesis Doctoral, Universidad de Buenos Aires, 87 p. (inédito).
6. BEANE, R. y TITLEY, S. 1980. Porphyry copper deposits, part II. Economic Geology 75 th Anniversary Volume (1905-1980).