

856

856

856

40.11

LA MINERALIZACION DE LA BRECHA "LA COLORADA", YALGUARAZ,
PROVINCIA DE MENDOZA Y SU COMPARACION CON OTRAS MANIFES-
TACIONES SIMILARES.

por

Milka K. de Brodtkorb *

1926



Resumen

Se estudia la mineralización de la brecha intrusiva "La Colorada", ubicada en el paraje conocido por el nombre de Yalguaraz, Prov. de Mendoza, República Argentina.

En el área afloran pizarras y areniscas de edad Carbónica que fueron intruidas por un cuerpo de pórfido granítico que se supone originó las brechas intrusivas del área.

La brecha "La Colorada" está constituida por trozos angulosos de esas rocas, cementadas por turmalina, cuarzo y una mineralización de sulfuros y óxidos compuesta por los siguientes minerales primarios; wolframita, scheelita, pirrotina, arsenopirita, pirita, calcopirita (con cubanita y mackinawita), marcasita, blenda, tetraedrita, molibdenita, bismutina, bismuto nativo y oro. Esta brecha está caracterizada por una llamativa abundancia de pirrotina.

Finalmente se la compara con otras brechas mineralizadas argentinas, chilenas y del SW de América del Norte.

Abstract

The mineralization of the "La Colorada" intrusive breccia which is located at Yalguaraz, province of Mendoza, Argentine Republic, is being studied. Carbonic slates and sandstones which were intruded by a granitic porphyry body crop out in this area; it is supposed that this body has originated the intrusive breccias of this area.

* Servicio Nacional Minero, Argentina.



The "La Colorada" breccia is composed by angular fragments of these rocks, cemented by tourmaline, quartz and a sulphide and oxide mineralization formed by the following primary minerals; wolframite, scheelite, pyrrhotite, arsenopyrite, pyrite, chalcopyrite (with cubanite and mackinawite), marcasite, sphalerite, tetraedrite, molybdenite, bismuthinite, native bismut and gold. This breccia is characterized by the peculiar abundance of pyrrhotite.

A comparison with other mineralized breccias from Argentina, Chile and SW North America pointed out its compositional differences.

INTRODUCCION

La brecha "La Colorada" se ubica en el paraje conocido por Yalguaraz, a unos 65 km al N de la Villa de Uspallata, prov. de Mendoza, República Argentina.

Se trata de una chimenea de brecha de una superficie aflorante de forma oval de aproximadamente 150 x 200 m y está caracterizada por una compleja mineralización. Hasta ahora solo fué explorada mediante trincheras y una perforación de 70 m de profundidad.

En el área afloran pizarras y areniscas verdosas de edad carbónica, que fueron intruídas por un cuerpo de pórfido granítico que según Mezzetti (1964) sería de edad terciaria. Simultaneamente y como consecuencia del pulsatorio avance hacia arriba de la apófisis granítica se originaron y emplazaron dos cuerpos de brecha intrusiva. El primero ubicado al SW del pórfido granítico es de unos 500 m de diámetro, está fuertemente turmalinizado y es practicamente estéril; el otro, La Colorada, se ubica al NW del mencionado pórfido. En el Terciario ingresaron en el área cuerpos irregulares de pórfidos dacíticos intruyendo las unidades mencionadas anteriormente.

EL DISTRITO MINERO YALGUARAZ

En este distrito se encuentran dos zonas mineras, la Mina Yalguaraz en el NW y el prospecto San Jorge en el SW (ver figura). Su principal mineralización es cuprífera.

En la Mina Yalguaraz se explota una veta de rumbo N 15°W y 75°E localizada en metasedimentos muy silicificados. Al NW de la veta se hallan las dos chimeneas de brecha ya mencionadas.



El cateo San Jorge se encuentra a unos 12 km al sud de la mina Yalguaraz y la mineralización diseminada está localizada en un stock de diorita cuarcífera con alto contenido en biotita, al que están asociados algunas brechas intrusivas turmalínicas.

Entre ambos se encuentra el área de reserva N°2 del Plan Cordillerano, denominado Yalguaraz Central. Las perforaciones realizadas indicaron una mineralización no económica, en forma diseminada y en finas venillas, localizada en los metasedimentos de edad carbónica.

LA BRECHA "LA COLORADA"

El origen de las chimeneas de brecha dió motivo a varias publicaciones como ser las de Perry (1961), Bryner (1961) y Kent (1964) y no es intención de este trabajo su revisión.

En general son descriptas como un aglomerado heterogéneo de fragmentos líticos que están o no incluidos en una matrix de roca pulverizada y que a veces han sido desplazados a través de cierta distancia y emplazados en fracturas preexis-



tentes. Estas brechas se encuentran frecuentemente en las fajas de distribución de los pórfidos cupríferos y otras veces están asociadas directamente a estos depósitos. Sus características más sobresalientes son su forma cilíndrica, su transición rápida a la roca de caja no brechada, la ausencia de clastos alóctonos y de material volcánico en la matrix. Algunas veces son estériles y no presentan manifestación de aporte hidrotermal; otras veces están cementadas por abundante turmalina, cuarzo y una mineralización de sulfuros.

La brecha La Colorada está constituida por fragmentos angulosos de las pizarras areniscas del Carbónico y en menor cantidad clastos del pórfido granítico, o sea de la composición de la roca de caja y no hay ningún tipo de roca foránea. Los fragmentos son angulosos y varían entre bloques de hasta 50 cm y partículas de pocos milímetros.

Se considera que existen dos procesos hidrotermales, el primero de alteración y el segundo de relleno de espacios abiertos, en la que participan fluidos neumatolíticos e hidrotermales de alta temperatura, siendo los elementos aportados B, Fe, S, Cu, As, Bi, Au, W, Mo y Zn.

En el estado de alteración hidrotermal los clastos de la brecha han sido sericitizados, biotitizados, cloritizados y turmalinizados, y presentan una fina diseminación de rutilo, pirrotina y calcopirita, que ya insinúa el comienzo de la mineralización de sulfuros que tiene su apogeo durante el estado de relleno de espacios abiertos.

La mineralización se considera xenotermal y los sulfuros se habrían depositado durante un corto lapso de tiempo.

La brecha no presenta prácticamente sombrero de hierro y la alteración de la pirrotina es muy superficial. Los óxidos de hierro se presentan generalmente como precipitados coloidales transportados y algunas veces se encuentran celdillas residuales. También se suele encontrar un polvillo negro que roentgenográficamente fué determinado como marcasita. Los minerales oxidados de cobre son muy escasos. Al microscopio se observan chispas de oro dentro de las limonitas. A pocos centímetros de profundidad se encuentran los minerales primarios frescos y solo la pirrotina, vista al microscopio, todavía presenta los típicos "bird eyes" de alteración.

MINERALOGIA

Los minerales más abundantes son turmalina y pirrotina, siguiéndole en orden decreciente la calcopirita, pirita y ar-



senopirita. Con menor frecuencia han sido observados wolframita y scheelita, rutilo, blenda, oro, bismuto nativo y bismutina, y esporádicamente tetraédrita, molibdenita, marcasita, mackinawita y cubanita. La ganga se compone de calcita, siderita y cuarzo.

Turmalina: es el mineral de ganga más abundante, y se presenta reemplazando los clastos y cementando los fragmentos de la brecha, asociándose a algunos minerales metalíferos, especialmente a pirrotina. Al microscopio se observa en secciones basales ditrigenales y secciones de prismas, comúnmente inferiores a 0,5 mm de largo. Megascópicamente es de color negro correspondiendo a la variedad schorlita.

Pirrotina: es el mineral metalífero más abundante de la brecha y uno de los primeros en cristalizar. Se presenta en forma disseminada en los clastos y en agregados masivos, alotriomorfos, cementándolos. Es muy inestable y se transforma rápidamente en marcasita en las zonas que se encuentran al alcance de la acción meteórica. Primero se altera formando los típicos "bird eyes". Luego a nódulos formados por marcasita y pirita de forma microcristalina concéntrica y finalmente a un polvo negro que roentgenográficamente corresponde también a marcasita.

Pirita: se encuentran cristales relativamente grandes - hasta 2 mm - ídico a subidiomorfos que incluyen granos de 20-100 micrones de diámetro de pirrotina y calcopirita (ésta frecuentemente con desmezclas de mackinawita) que están a su vez surcadas por venillas de calcopirita, pirrotina y bismuto nativo.

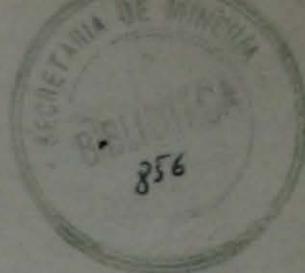
Arsenopirita: Es uno de los minerales más comunes y se presenta en forma de metacristales de hasta 1 mm de lado, incluyendo frecuentemente a pirrotina y calcopirita. Es característica su asociación a granos de bismutina y bismuto nativo.

Calcopirita: se presenta rellenando huecos dejados por los minerales cristalizados anteriormente y penetra en forma de venillas en la pirrotina, pirita y blenda. Presenta desmezclas de cubanita en forma de tablillas y de blenda en forma de estrellas y esqueletos, característicos de alta temperatura de formación. Por otra parte se la encuentra como desmezcla en forma de gotas dentro de la blenda.

Cubanita: se la ha observado como desmezcla en forma de ta-

blillas dentro de los agregados masivos de calcopirita.

Mackinawita: se ha observado como pequeñas desmezclas en forma esuqética y arborescente dentro de las inclusiones



de calcopirita en los cristales idio a subidionorfos de piritita.

Blenda: se presenta como granos aislados, frecuentemente asociada a masas de calcopirita y con desmezclas de calcopirita en forma de gotas. Además, como ya se ha mencionado, se observa como desmezcla en forma de estrellas y esqueletos dentro de la calcopirita.

Wolframita-scheelita: se observan cristales idiomorfos de hasta 5 mm de wolframita, generalmente asociados a pirrotina y bordeados y/o atravesados por scheelita, pirrotina y calcopirita.

Rutilo: se presenta como cristales diseminados tanto en la roca de caja como en la masa de sulfuros.

Bismutina y bismuto nativo: estos dos minerales se encuentran generalmente juntos y casi siempre asociados a la arsenopirita en forma de inclusiones. Rara vez se observan granos o venillas de bismuto nativo en calcopirita o atravesando granos de piritita.

Oro: microscópicamente se observan chispas de oro de 5 a 10 micrones de diámetro en los contactos de calcopirita y arsenopirita, y en la limonita.

Molibdenita: Es escasa y se reconocen las típicas tablillas.

Tetraedrita: se la encuentra asociada a blenda, dentro de granos de calcopirita.

Marcasita: además de ser producto de alteración de la pirrotina se observan escasos cristales primarios tabulares, junto a la piritita.

Finalmente y en una rápida enumeración se mencionan los minerales de las otras manifestaciones del área:

Mina Yalguaraz: piritita, arsenopirita, pirrotina, calcopirita, bornita, blenda, tetraedrita, enargita, jamesonita. Ganga de cuarzo y siderita. Minerales supergénicos: calcosina, covelina, cuprita, tenorita, Cu nativo, malaquita, azurita, "limonitas".

Cateo San Jorge: piritita, calcopirita, molibdenita, pirrotina, blenda, con covelina, calcosina, "limonitas".

Yalguaraz Central: pirrotina, calcopirita, piritita, marcasita, galena, blenda, tetraedrita, arsenopirita, molibdenita, cuarzo, siderita y calcosina.



COMPARACION DE LA MINERALIZACION DE LA COLORADA CON LA DE OTRAS BRECHAS.

Según Sillitoe y Sawkins (1971) en el norte y centro de Chile se encuentran grupos conteniendo entre dos y cientos de chimeneas de brecha que están alojados en una franja de 2000 km de largo, de orientación N-S. Reconocen dos estadios de mineralización en estas brechas turmalínicas, la primera comprendiendo reemplazos y la segunda el relleno de espacios abiertos.

El reemplazo de los fragmentos produce agregados de cuarzo-sericita junto a una intensa silicificación y turmalinización. Los minerales de la fase de relleno de espacios abiertos son turmalina, acompañada por especularita y seguida por cuarzo, scheelita, calcopirita, pirita, molibdenita, eventualmente bornita, arsenopirita, galena y tetraedrita, y finalmente anhidrita, baritina y carbonatos.

Los autores mencionados interpretan a estas chimeneas como brechas de colapso, postmagmáticas, en los que el continuo pasaje de los fluidos hidrotermales a través de las chimeneas de las brechas no cementadas favorecen el desarrollo de reemplazos y relleno de espacios abiertos.

Ruiz (1965) señala que en algunas brechas chilenas, además de estos minerales también se encontraría wolframita y bismutina.

En la Argentina una gran similitud mineralógica con la brecha La Colorada, la posee la mina San Francisco de los Andes, prov. de San Juan, aunque su principal mena es de bismuto. Se trata de una chimenea de brecha caracterizada por una compleja mineralización xenotermal, existiendo en la zona numerosas brechas cementadas principalmente por turmalina pero que no están mineralizadas o solo con escasa pirita. Llambias y Malvicini (1969) reconocen tres procesos de mineralización: alteración hidrotermal de la roca acompañado por un reemplazo de los fragmentos por arsenopirita, turmalina y casiterita. En el estadio de rellenos los fragmentos de roca fueron cementados por cuarzo, turmalina, pirita, y escasa casiterita y oro. La mineralización masiva acurrió, según los autores, en el tercer estadio en que los minerales cementantes fueron reemplazados por arsenopirita y turmalina, luego por bismutina, emplectita, bismuto nativo, oro, cosalita, calcopirita, bornita, digenita, tetraedrita, blenda y supergenicamente por calcosina, luzonita y covelina.



Asociado al pórfido cuprífero de Paramillos Sud, prov. de Mendoza, se encuentra también una brecha intrusiva turmalínica en la que se conocen hasta ahora calcopirita y scheelita como minerales primarios y como secundarios calcosina, covelina, azurita, malaquita y "lisonitas".

Por otra parte las brechas del SW de Norte América no presentan turmalinización ni minerales de alta temperatura. Así, para la brecha de Child Aldwinkle mine, Copper Creek, Arizona, Kuhn (1941) menciona una mineralización de molibdenita con cuarzo, pirita, bornita, tennantita, calcopirita, menor cantidad de calcosina primaria y enargita, y escasa galena y blenda. El distrito de Copper Basin (Johnston y Lowell, 1961) contiene brechas mineralizadas, cuyos clastos están cementados por cuarzo y los sulfuros presentes son pirita, calcopirita, molibdenita y escasa bornita.

El distrito de Cananea está caracterizado por un gran número de chimeneas de brecha mineralizadas (Perry, 1961) que se agruparon por sus diferencias en el tipo "Cananea Duluth" cuya mineralización consiste de galena, blenda, calcopirita, cuarzo, carbonatos y adularia; el tipo "Capote" con calcopirita, bornita, calcosina, cuarzo, y carbonatos, y finalmente el tipo "East Breccia" con cuarzo, pirita, calcopirita y molibdenita.

La "Cactus Pipe, Utah, (Bryner, 1961) contiene pirita, calcopirita y hematita y para Bisbee (Titley and Hicks, 1966) se conocen calcopirita, bornita y blenda.

Todas estas mineralizaciones son consideradas de edad Cretácico superior - Terciario inferior.

Como se puede apreciar de lo expuesto anteriormente, la mineralización de las brechas argentinas tiene una gran similitud con las chilenas y seguramente están asociadas a un mismo magmatismo.

Las brechas del SW de Norte América parecen haber obedecido a otro mecanismo intrusivo quizás asociado a una mineralización de menor temperatura o se originaron a partir de un magma de otro quimismo..

DISCUSION DE LA EDAD DE LA MINERALIZACION

Aparentemente existe una controversia entre las edades de las mineralizaciones de las chimeneas de brecha.

En general el origen de las brechas chilenas es considerado en relación al ciclo magnético del Terciario inferior.



Según Llambías y Malvicini (1969) las brechas turmalínicas de la región de la mina San Francisco de Los Andes estarían relacionadas con las granodioritas del área, que son consideradas pertenecientes a la orogenia variscica. Por otra parte el pórfido cuprífero de Paramillos Sud. prov. de Mendoza, fué datado como carbónico (Stipanovic y Linares 1975)

La brecha La Colorada está relacionada al pórfido granítico que según Navarro y Romani (1966) sería de probable edad permotriásica aunque los mencionados autores consideran la formación estructural de la brecha de esa edad y una posterior mineralización, señalando que las pizarras carbónicas, el pórfido granítico, la brecha turmalinizada y el pórfido dacítico terciario están atravesados por vetas con mena cuprífera. Por otra parte Mezzetti (1964) en su estudio sobre la mina Yalguaraz, considera al pórfido granítico, como así también a las dacitas de edad terciaria.

Las rocas graníticas datadas hasta ahora pertenecientes a la Precordillera y Cordillera Frontal corresponden a una edad pretriásica superior (ciclo eruptivo variscico) pero la similitud del aporte hidrotermal respecto a los yacimientos chilenos haría suponer una actividad eruptiva Cretácico superior-Terciario inferior no datada aún en esta región. Quedaría la duda si a ambos lados de la Cordillera existe un ciclo metalogenético cuprífero paleozoico superior y otro terciario

CONCLUSION: reconsiderando los datos disponibles y expuestos se propone que la brechación y mineralización de La Colorada son parte de un mismo proceso que culmina con la formación de vetas cupríferas que atraviesan las rocas preexistentes y que su edad terciaria. En la brecha La Colorada existe un proceso de alteración y otro relleno de espacios abiertos. La mineralización es compleja, hipo a mesotermal y sobresale la pirrotina como sulfuro más abundante.

Es notable la similitud mineralógica de las brechas argentinas con las chilenas, lo que hace suponer la asociación a un mismo magnetismo.



LISTA DE TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

- BRYNER, L. 1961. Breccia and pebble columns associated with epigenetic ore deposits. *Ec. Geol.* vol. 56, p. 488
- JOHNSTON, W. P. y J. D. LOWELL. 1961. Geology and origin of mineralized breccia pipes in Copper Basin, Arizona. *Ec. Geol.* vol. 56, p. 916.
- KENTS, P. 1964. Special breccias associated with hydrothermal developments in the Andes. - *Ec. Geol.* vol. 59, p. 1551.
- KUHN, T. H. 1941. Pipe deposits of the Copper Creek Area, Arizona. - *Ec. Geol.* vol. 36, p. 512.
- LLAMBIAS, E. J. y L. MALVICINI. 1969. The geology and genesis of the Bi-Cu mineralized breccia - pipe, San Francisco de los Andes, San Juan, Argentina. - *Ec. Geol.* vol. 64, p. 271.
- MEZZETTI, A. 1964. Estudio geológico-económico de las Minas de cobre "Yalguaraz I y II". Prov. de Mendoza. - *Dir. Nac. Geol. Min. Informe inédito.*
- NAVARRO, H. B. Y R. R. ROMANI. 1966. Estudio sobre "El Yalguaraz" Informe inédito.
- PERRY, V. D. 1961. The significance of mineralized breccia pipes. *Min. Eng.* April.
- RUIZ FULLER, C. 1965. Geología y yacimientos metalíferos de Chile. - *Inst. Inv. Geol. Chile.*
- SILLITOE, R. H. y F. J. SAWKINS. 1971. Geologic, mineralogic and fluid inclusions studies relating to the origin of copper bearing tourmaline breccia pipes, Chile. *Ec. Geol.* vol. 66, p. 1028.
- STIPANICIC, P. N. y E. LINARES. 1975. Catálogo de edades radiométricas determinadas para la Rep. Argentina. - *Publ. Esp. Asoc. Geol. Arg. Serie B N° 3.*
- TITLEY, S. y C. HICKS. 1966. Geology of the porphyry copper deposits, Southwestern North America. - *The Univ. of Arizona Press. Tucson.*