

CHOQUELIMPIE, UN YACIMIENTO EPITERMAL DE ORO Y PLATA, RELACIONADO AL NUCLEO DE UN ESTRATOVOLCAN

Cecioni, A.¹, Cornejo, C.¹ y Ruz, L.¹

La mina Choquelimpie (18,3°S- 69,3°W; Fig. 1), perteneciente a la Sociedad Contractual Minera Vilacollo (Mas Errázuriz - Consorcio Browne Koester), se ubica a 190 km por carretera al este de Arica, en la Primera Región, a una altitud entre 4600 y 4850 m s.n.m. El yacimiento se encuentra en el núcleo parcialmente erodado del volcán Choquelimpie.

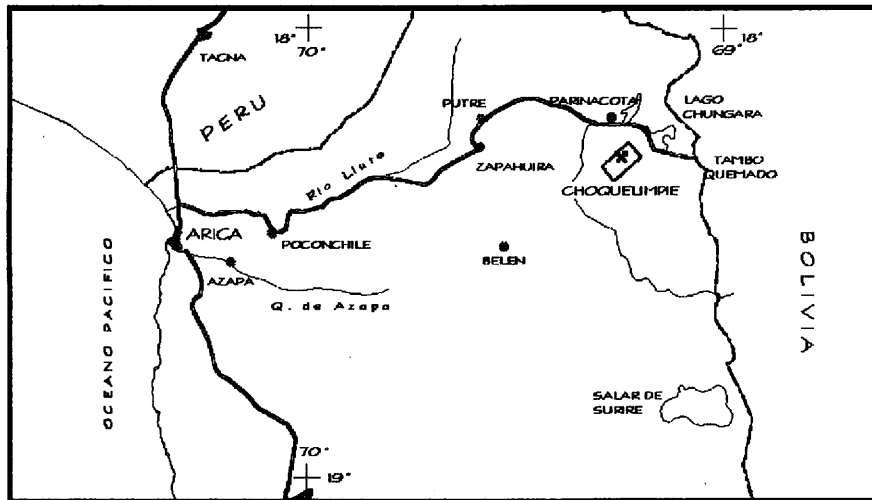


Fig. 1. Mapa de ubicación de la mina Choquelimpie - Primera Región - Chile

A lo menos en los últimos tres siglos, este yacimiento ha sido objeto de desarrollo minero esporádico por plata y oro(1). Los desarrollos de mayor magnitud lo realizó SCM Vilacollo (Shell, Citibank y Norhgate) entre 1986 y 1992, con la extracción a cielo abierto de 7,7 millones de toneladas de mineral oxidado de 1,7 g/t de oro los cuales fueron tratados por lixiviación en pila (2).

Durante el segundo semestre de 1999, la Compañía Minera Can Can S.A., evaluó cuerpos de alta ley de oro equivalente (oro + plata + cobre), los que fueron identificados por sondajes diamantinos. Estos cuerpos de alta ley están relacionados a diversas estructuras con tendencias, características mineralógicas y químicas diferenciables entre sí. Esta diversidad evidencia la compleja historia geológica del yacimiento Choquelimpie.

El volcán Choquelimpie se emplazó sobre tobas soldadas riolíticas de $19,0 \pm 0,6$ Ma (K/Ar en biotita) y tobas cineríticas poco soldadas dacíticas correlacionables con las anteriores (3). El aparato volcánico está integrado por rocas volcánicas andesíticas y dacíticas (Complejo Volcánico Choquelimpie, CVCh) y por intrusivos subvolcánicos dacíticos (Complejo Subvolcánico Choquelimpie, CSCh).

El Complejo Volcánico Choquelimpie está integrado, en orden cronológico descendente, por brechas dacíticas, lavas y brechas andesíticas, lavas y autobrechas dacíticas. Una datación radiométrica en lavas dacíticas indicó $7,3 \pm 0,5$ Ma (K/Ar en roca total) (3). Estas facies se distribuyen radialmente alrededor del actual cráter central (radio ~ 10 km), truncado al noreste por el Volcán Ajoja ($7,0-7,3$ Ma) (3). Recientes dataciones K/Ar en biotita indican $7,9 \pm 0,3$ Ma y $8,3 \pm 0,6$ Ma para flujos volcánicos proximales (M. Gardeweg, com. verbal).

¹ Compañía Minera Can Can S.A., Apoquindo 4445, of. 402, Las Condes, Santiago, Chile.

El Complejo Subvolcánico Choquelimpie (4), consiste de apófisis de pórfidos, domos y flujos relacionados, diatremas y brechas hidrotermales, todos ellos de composición predominantemente dacítica. Estas unidades ocupan el núcleo deprimido del aparato volcánico, y sus llamativas anomalías de color son producidas por moderada alteración argílica (hipógena y supérgena). Uno de estos domos dacíticos fue datado radiométricamente en $7,0 \pm 0,7$ Ma, K/Ar en biotita (3).

Las zonas mineralizadas están alojadas principalmente en la unidad de pórfidos dacíticos y también en la unidad de brechas dacíticas, las que se ubican dentro del núcleo deprimido del volcán (Fig. 2).

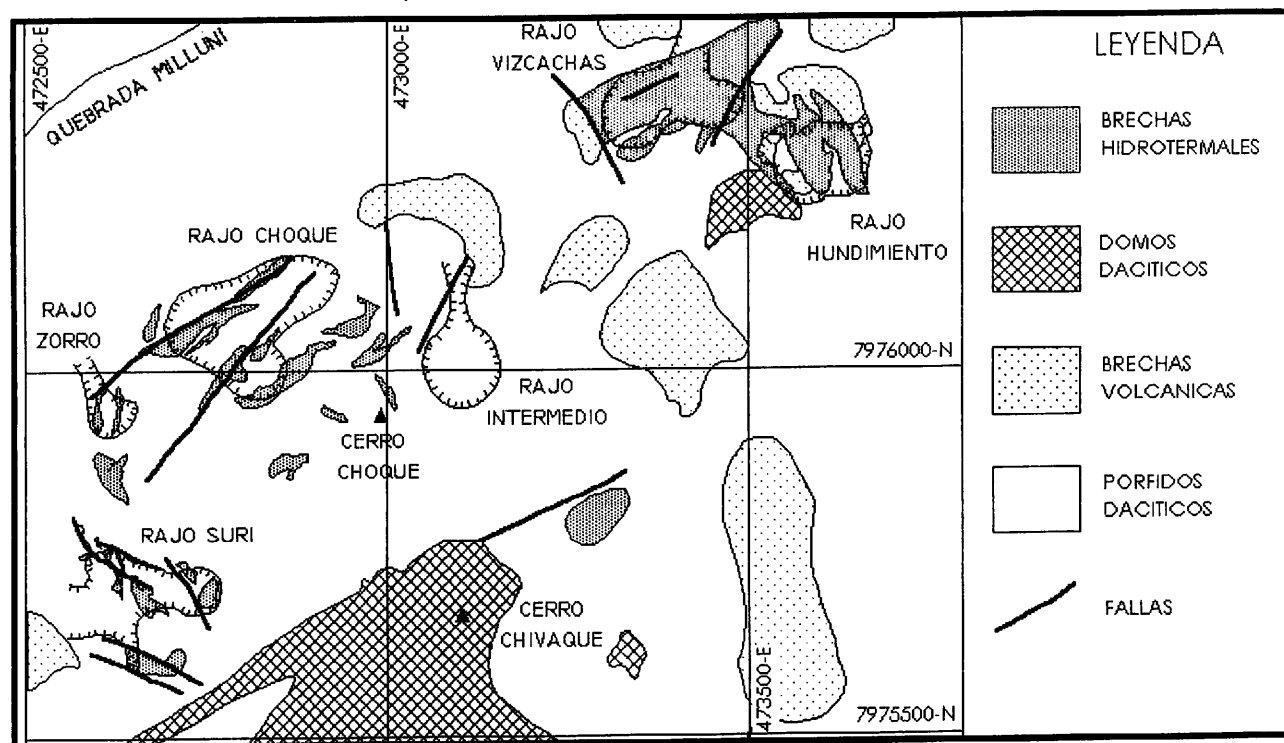


Fig. 2. Mapa geológico simplificado de la mina Choquelimpie (d).

Las brechas dacíticas se presentan en forma masiva y localmente en niveles subhorizontales. Son clasto soportadas y están integradas por fragmentos subredondeados de dacitas porfídicas, en una matriz tobácea a porfídica de composición dacítica, de colores verde y rojo. Es frecuente la presencia de clorita y calcita en la matriz. Están intruidas por pórfidos y domos dacíticos y por las brechas hidrotermales.

Los pórfidos dacíticos son de textura porfídica gruesa a microgranular, de color gris medio a blanquecino, y están integrados por fenocristales de plagioclasa, anfíbola y biotita, en una masa fundamental microgranular a microfelsítica con plagioclasa y minerales máficos, y cantidades variables de pirita y magnetita. Estos pórfidos generalmente se presentan con débil a moderado grado de alteración de tipo argílico intermedio.

Las brechas hidrotermales son, por lo general, cuerpos controlados estructuralmente y por la mineralogía de la matriz, se diferencian en brechas silíceas y brechas argílicas.

Los tipos de alteración hipógena más frecuentes que se reconocen en el yacimiento son: silícea, argílica intermedia y argílica avanzada, cuyas características son:

La alteración silícea consiste de un reemplazo moderado a fuerte por sílice microcristalina que afecta principalmente a los pórfidos dacíticos; también integra la matriz de las brechas silíceas, y sistemas de vetillas que localmente generan zonas de stockwork.

La alteración argílica intermedia a filica, tiene una amplia distribución, con intensidad leve a moderada, y se caracteriza por la presencia de illita, halloysita, dickita, clorita, pirita y sericita.

La alteración argílica avanzada se presenta en cuerpos irregulares y se caracteriza por la asociación cuarzo \pm caolinita \pm oropimente \pm rejalgar \pm alunita \pm jarosita.

En el sector del rajo Suri es importante el desarrollo, en una etapa tardía, de carbonatos diseminados y vetillas (calcita, rodocrosita y ankerita) en las brechas y pórfidos.

La mineralización económica del yacimiento se caracteriza por la presencia de oro, plata y cobre, y en menor cantidad zinc y plomo, cuyas mayores concentraciones se ha detectado en Suri, Choque-Zorro-Intermedio, Vizcachas y Hundimiento, aunque en proporciones comparativamente diferentes entre estos sectores.

La mineralogía metálica está representada por pirita, oro y plata nativos, enargita, tetrahedrita, esfalerita, galena, covelina (secundaria), estefanita y en menor cantidad una variedad de sulfuros, sulfosales y sulfatos entre los que se destaca la ocurrencia de arsenopirita, boulangerita, liveingita, aramayoita, pirargirita-proustita, estibnita, con trazas de minerales de bismuto, molibdeno y titanio; la ganqa consiste de cuarzo, minerales de arcilla y calcita.

Los cuerpos mineralizados están formados por estructuras tales como brechas silíceas y vetas silíceas, y en menor proporción brechas sílico-argílicas y stockworks. Estas estructuras representan eventos tectónicos y/o volcánicos de naturaleza compleja, a lo largo de las cuales circularon en diversas etapas los fluidos responsables de la mineralización. Estos eventos hidrotermales ocurrieron dentro de una zona estructural N45°-65°E caracterizada por una mineralización formada principalmente por oro grueso, esfalerita, y sulfosales de plata y antimonio. En un período más tardío, y dentro de la zona estructural anterior, se generó un sistema estructural secundario de dirección N 30°-60° W, muy desarrollado en Suri. En este sector, y asociado a este sistema estructural, se ubica el 90% de las reservas de alta ley recientemente calculadas. La mineralogía predominante de estos cuerpos mineralizados es enargita, tetrahedrita, oro nativo fino y esfalerita.

Las asociaciones mineralógicas de alteración y mineralización presentes en el yacimiento, se ajustan más al de un sistema epitermal híbrido con predominio de baja sulfidización y relictos (?) de alta sulfidización(4).

Hasta la fecha existe reconocimiento de alteración y mineralización en al menos 450 metros verticales (4400 hasta 4850 m s.n.m.), aunque se encuentra abierto hacia profundidad.

Las reservas geológicas estimadas durante la última campaña de exploración con categorías de indicadas e inferidas arrojan 1,38 Mt con 8,8 g/t de oro, 169 g/t de plata y 1,45 % de cobre. Estas reservas fueron identificadas principalmente bajo el rajo Suri y la mineralización se encuentra abierta hacia profundidad. Existen, además, otras áreas con altas leyes que no han sido revisadas en la última campaña y son motivo de nuevas exploraciones(4).

Diversas concentraciones anómalas de oro, plata y cobre (por ejemplo: 2.000 g/t de oro en rajo Zorro, 4.500 g/t de plata en rajo Hundimiento, y 9% de cobre en rajo Suri), no fueron consideradas en el actual cálculo de reservas. Sin embargo, permiten suponer que dentro de las estructuras identificadas se presenten núcleos de mayor concentración de metales preciosos.

Si se considera el potencial total de mineralización sulfurada del yacimiento hasta la fecha con categoría de indicadas e inferidas, se obtienen más de 2.500.000 onzas de oro equivalente (56,5 Mt con 1,1 g/t de oro y 16,9 g/t de plata)(5). Valores de cobre no han sido analizados.

REFERENCIAS

1. Gropper, H.; Calvo, M.; Crespo, H.; Bisso, C.; Cuadra, W.; Dunkerley, P.; Aguirre, E. 1991. The Epithermal Gold-Silver Deposit of Choquelimpie, Northern Chile. *Economic Geology*, Vol. 86, p.1206 - 1221.
2. Reyes, M. y Vicencio, S. 1996. Choquelimpie Deposit, Geological Synthesis. Informe Interno (inédito) de IMG-EGM para S.C.M. Vilacollo. 20 p. Santiago.
3. Aguirre, E.G. 1990. Geología del Complejo Volcánico Choquelimpie - Ajoya, Altiplano de Arica, la Región. Memoria de Título (inédito), Universidad de Chile, Departamento de Geología, 136 p. Santiago.
4. Ruz, L. y Cornejo, C. 2000. Geología y Reservas, Proyecto Choquelimpie. Informe Interno (inédito) C.M. Can Can S.A.. 2 Vol. Santiago.
5. Ruz, L. 1997. Reservas Geológicas - Segunda Revisión. Proyecto Choquelimpie, Arica - Chile. Informe Interno (inédito) S.C.M. Vilacollo. 18 p. Santiago.