



EVOLUCIÓN DE EVENTOS MINERALIZANTES EN LA VETA JULIETA, DISTRITO CASPOSO, CORDILLERA FRONTAL, SAN JUAN, ARGENTINA

Diego S. PALMA ^{1,3*}, Sebastián M. JOVIC ¹, Diego M. GUIDO ^{1,2}, Remigio RUIZ ^{1,3},
Gerardo N. PÁEZ ¹, Conrado PERMUY ¹, Gustavo SOTARELLO ², Luciano LOPÉZ ¹

¹ Facultad de Ciencias Naturales y Museo (FCNyM) y Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Instituto de Recursos Minerales (INREMI), Calle 64 y 120, La Plata, (1900), Argentina.

² Austral Gold Ltd. Bolivar 108 (CP1066) CABA, República Argentina.

³ YPF Tecnología S.A. (Y-TEC) Av. del petróleo argentino s/n (1923) Berisso, Bs. As.

* diegopalma90@yahoo.com

RESUMEN

El distrito Casposo se encuentra ubicado en la Cordillera Frontal, en el centro-oeste de la Provincia de San Juan, Argentina. Se caracteriza por la presencia de un sistema de vetas epitermales de baja sulfuración hospedados en rocas volcánicas del Grupo Choiyoi, donde se destacan los sectores Mercado-Kamila (minados y en explotación actualmente) y Julieta. El sector Julieta representa una zona con un alto potencial exploratorio. Es un sistema de vetas de composición cuarzo-calcita auroargentíferas, con texturas bandeadas coloformes, brechosas y reemplazos de carbonato tipo “*lattice bladed*”. A partir del análisis de testigos corona se determinaron 4 eventos mineralizantes: E1 carbonático, E2 silíceo, E3 carbonático, y E4 silíceo-ferruginoso, en donde las leyes más altas de Au-Ag se asocian al evento E2. La definición de los eventos mineralizantes que formaron la veta Julieta permite identificar los sectores y pulsos que traen la mineralización económica, permitiendo optimizar la exploración de este sector.

Palabras clave: Pulsos, metalogénesis, epitermal.

ABSTRACT

Evolution of the mineralizing events in the Julieta vein, Casposo district, Cordillera Frontal, San Juan, Argentina. The Casposo district is located in the Cordillera Frontal, in the center-west of San Juan province, Argentina. It is characterized by the presence of a low sulfidation epithermal veins, hosted in volcanic rocks of the Choiyoi Group, where the Mercado-Kamila (mined and actually in operation) and Julieta are the most important sectors. Julieta represents a high potential exploration area. It's a system of Au-Ag rich quartz-calcite banded veins, with colloform and breccia textures and lattice-type bladed carbonate replacements. Four mineralizing events were defined: E1 carbonatic, E2 siliceous, E3 carbonatic, and E4 siliceous-ferruginous, where high grades of Au-Ag are associated to E2 event. The definition of mineralized events that formed Julieta vein allow the identification of sectors and stages with economic mineralization, helping in the optimization of the exploration of this sector.

Keywords: Stages, metallogenesis, epithermal.

INTRODUCCIÓN

El Distrito Casposo se ubica en el Departamento de Calingasta, en la Provincia de San Juan, a una distancia de 200 km en dirección al oeste de la ciudad capital de San Juan (Fig. 1). Es un depósito epitermal auroargentífero de baja sulfuración que fue descubierto por la empresa Battle Mountain en 1998 y adquirido por Intrepid

Minerals Corporation en el 2002. En Mayo de 2009, Troy Resources Limited adquiere Intrepid Mines, produciendo su primer lingote en Noviembre 2010. En el 2015, Troy decide cerrar la mina y Austral Gold la adquiere y pone nuevamente en operación en 2016.

El tren estructural regional que controla la mineralización Au-Ag tiene una dirección predominante NO-SE, destacándose a lo largo del mismo los sectores Mercado

y Kamila (actualmente minado, con reservas de 0,5 Moz Au eq) y Julieta (en exploración). La mena mineral incluye Au, Ag nativa, electrum, acantita, argentotennantita, tetraedrita con bajo contenido en plata y sulfosales de plata, asociado con agregados minerales de pirita fina diseminada, y en menor medida esfalerita, calcopirita, galena, arsenopirita y digenita (Sotarello *et al.* 2002).

El sector Julieta se encuentra 5 km al noroeste de los sectores ya explotados, con alturas medias de 3000 a 3500 m.s.n.m. (Fig. 2). La mineralización de Au y Ag se desarrolla en un sistema de vetas de cuarzo-calcita (adularia+illita+sericita+sulfuros), con rumbo NO-SE, N-S y E-O, inclinaciones de 75° al SO y con 2 a 5 m de espesor.

El objetivo de este trabajo es el estudio detallado de la mineralización en el sector Julieta, a través de la caracterización de pulsos y eventos mineralizantes.

MARCO GEOLÓGICO

La secuencia estratigráfica de la región comprende un basamento sedimentario de ambiente marino somero asignado al Carbonífero superior - Pérmico inferior definido por Caballé (1986) como Formación La Puerta, sobre el que se disponen en discordancia angular vulcanitas y piroclastitas mesosilícicas a ácidas del Grupo Choyoi de edad pérmica inferior- triásica media. Las mismas están agrupadas en varias formaciones y miembros y sobreyacen a las sedimentitas con disposición homoclinal. Ambas unidades están intruidas por plutones granítico - granodioríticos que, al igual que las rocas efusivas, se asignan al evento magmático del Grupo Choyoi (Llamabías, 1999). Todo el conjunto está atravesado por sistemas de diques mesosilícicos a básicos, sincrónicos o li-



Figura 1. Ubicación del distrito Casposo (tomado de Troy Resources Limited, 2011).

geramente posteriores. Sobre las unidades citadas se disponen en discordancia vulcanitas y piroclásticas de composición variada del período Cretácico-Terciario (Formación Las Chinchas, Caballé, 1986) que, al igual que en el caso anterior, son intruidas por plutonitas de composición diversa.

La mineralización con valores económicos de oro y plata en el distrito ocurre en un sistema epitermal multifase de vetas, filones de brechas y *stockworks* con rumbos principalmente noroeste - sureste y buzamientos hacia el suroeste a subverticales, con una composición de cuarzo, adularia, calcita, illita, sericita y sulfuros. Se presenta distribuida en un área de 20 km², sobre halos de alteración propilitica.

METODOLOGIA

A partir de la interpretación de secciones transversales y longitudinales se seleccionaron pozos para el estudio. Se trabajó con muestras de testigos coronas de 30 pozos, los cuales poseen en promedio una longitud perforada de 200 m desde la superficie. En cada pozo se estudió el tramo mineralizado, realizando una caracterización a escala macroscópica de los distintos pulsos mineralizantes a partir de sus relaciones de corte y su relación temporal relativa, y determinando las texturas, morfologías,

mineralogía y alteraciones.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Sector Julieta

La mineralización de Au y Ag se aloja principalmente en un sistema vetiforme de cuarzo-calcita, con una extensión aproximada de 700 a 1000 metros de longitud. La misma ocurre tanto por reemplazo, como por relleno de espacios abiertos, siendo este último el proceso predominante. Las estructuras están acompañadas por la presencia de pirita, finamente diseminada en la matriz, escasa adularia en cristales subedrales y bajo contenido de metales base (D'orazio, 2009).

A partir del mapeo de superficie se evidenciaron 3 sectores principales (Fig. 3):

- El sector norte, de rumbo NO-SE e inclinación al SO, con vetas de 2 m de espesor con textura bandada coliforme y valores de hasta 5,5 ppm Au y 52 ppm Ag.

- El sector central, con estructuras N-S (inclinación al Oeste) y E-O (inclinación al Sur) en donde se reconoce una zona de apertura/transferencia. Esta morfología corresponde a un *jog* horizontal denominada como "rombo", donde predominan texturas brechosas. Los va-

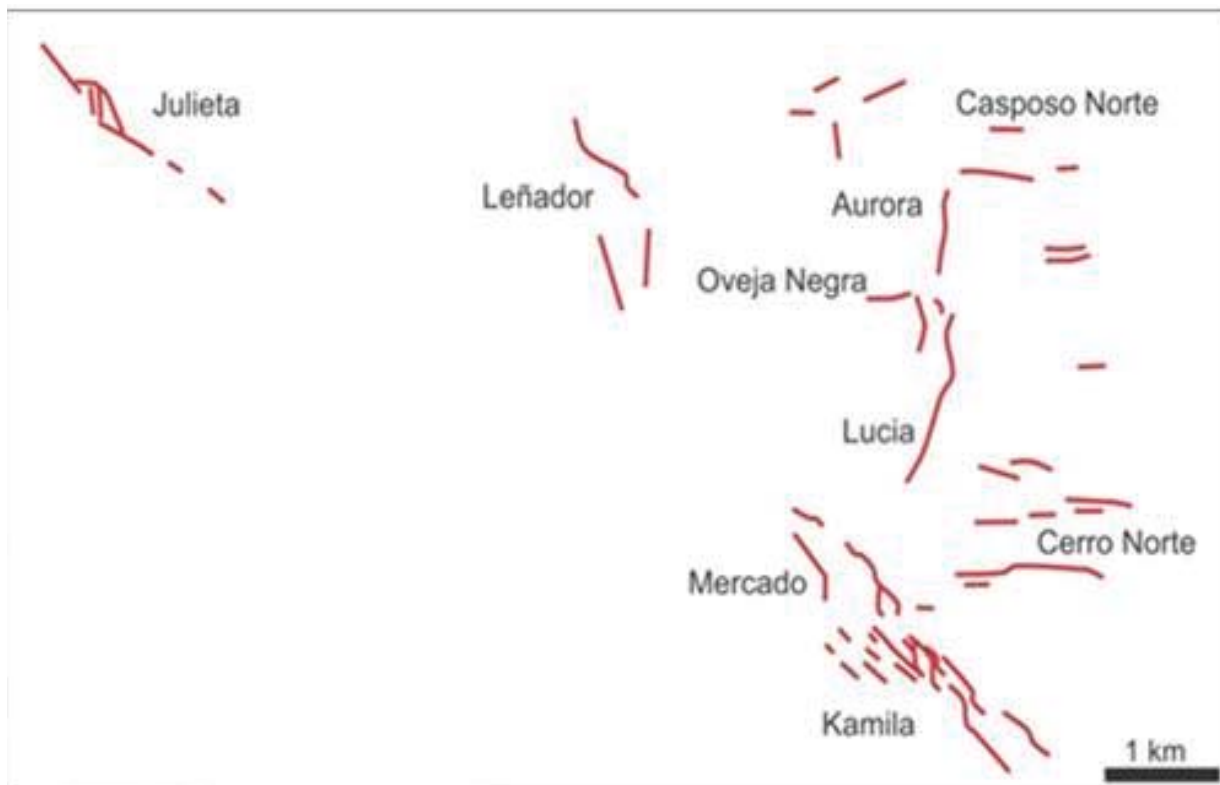


Figura 2. Mapa con la orientación de las principales vetas del distrito.

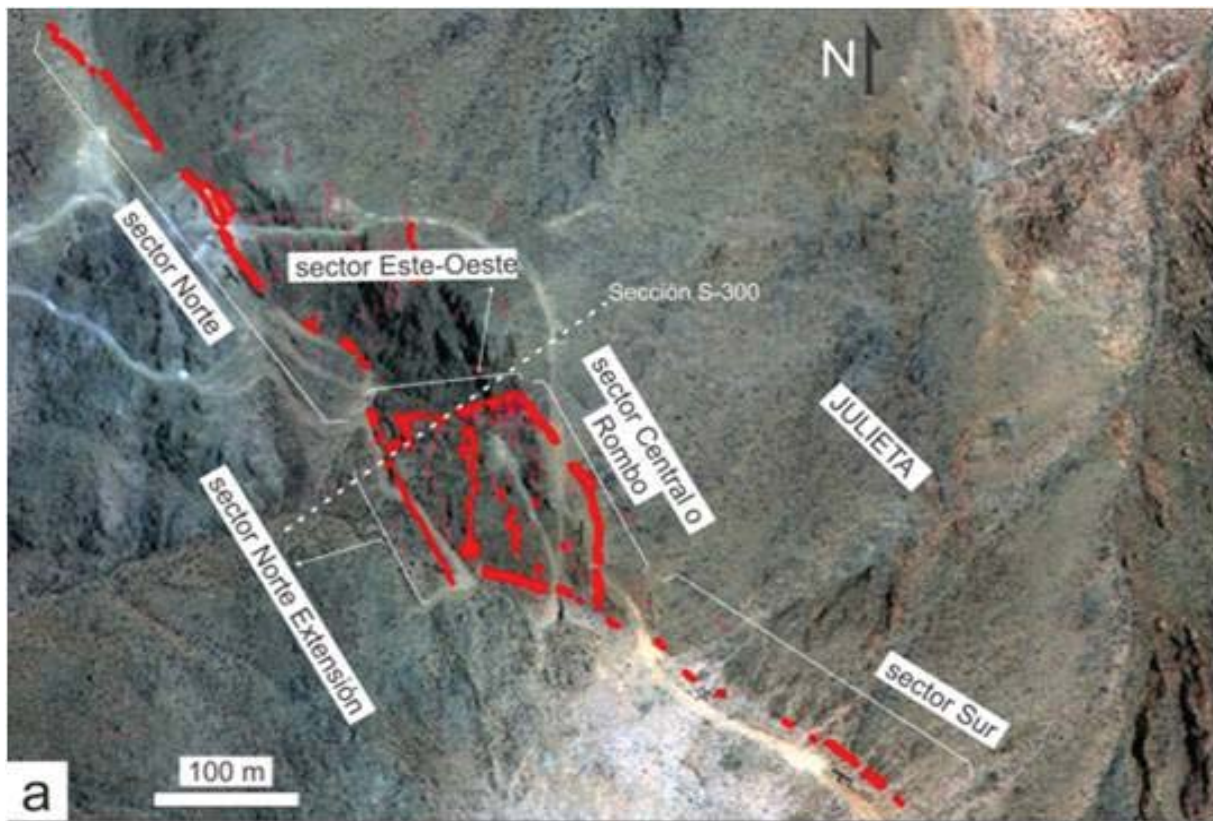


Figura 3. Vista en planta de las estructuras mineralizadas del sector Julieta formando la zona de "rombo".

lores geoquímicos alcanzan máximos de 1,8 ppm Au y 10,35 ppm Ag. La interpretación de secciones transversales a partir de pozos muestra que, en profundidad, la veta presenta un cambio de inclinación generando una inflexión y el desarrollo de varias ramas subparalelas conformando un *jog* o curvatura en la vertical.

El sector sur, de rumbo NO, presenta vetas con una textura bandeada coliforme y valores de hasta 2 ppm Au y 12 ppm Ag.

La secuencia de pulsos observada en los pozos analizados es la siguiente (Fig. 4 y 5):

Evento 1 Carbonático:

Pulso 1: Corresponde a carbonatos de textura bandeada coliforme grueso; las bandas alternan un carbonato rosado (rodocrosita o manganocalcita?) y calcita. Los cristales se presentan bien desarrollados aunque en ocasiones se presentan masivos.

Pulso 2: Es una brecha con una matriz carbonática fina de coloración grisácea, con un arreglo de tipo mosaico. Posee grandes clastos subangulosos del pulso previo y de la roca de caja.

Pulso 3: Similar a P2. Presenta una textura brechosa con una matriz fina de tonalidad rosada, de composición carbonática, con arreglo en mosaico y clastos redondea-

dos de P1 y P2.

Evento 2 Silíceo:

Pulso 4: Posee una textura bandeada del tipo coliforme fino, con bandas calcedónicas de coloraciones grises y blancas. En ocasiones presenta clastos del P1.

Pulso 5A: Es un bandeado coliforme calcedónico fino, con alternancia de bandas de cuarzo, sílice amorfa con pequeños cristales de adularia (de hábito rómbico y tabular) y bandas negras. Estas últimas poseen sulfuros visibles y son acompañadas por arcillas verdes, y en algunos casos forman bandas de sulfuros (*ginguro bands*). En ocasiones, presenta texturas en enrejado del tipo "lattice bladed". Por lo general, las altas leyes de Au y Ag vienen asociadas a este pulso.

Pulso 5B: Se considera una transición del P5A, ya que este último varía gradualmente de una textura bandeada a una brechosa (P5B), probablemente debido a un cambio en el régimen de flujo, pero que también puede presentar clastos de P5A. Posee una matriz de sílice amorfa gris fina, también con clastos de la roca de caja.

Pulso 6: Definido como un pulso cuarzo-carbonático, corresponde a un bandeado coliforme fino con sílice amorfa blanquecina hacia sus márgenes, que es rellenada por un carbonato. No se observan relaciones de corte entre ambos (sílice amorfa y carbonato), por lo que se los

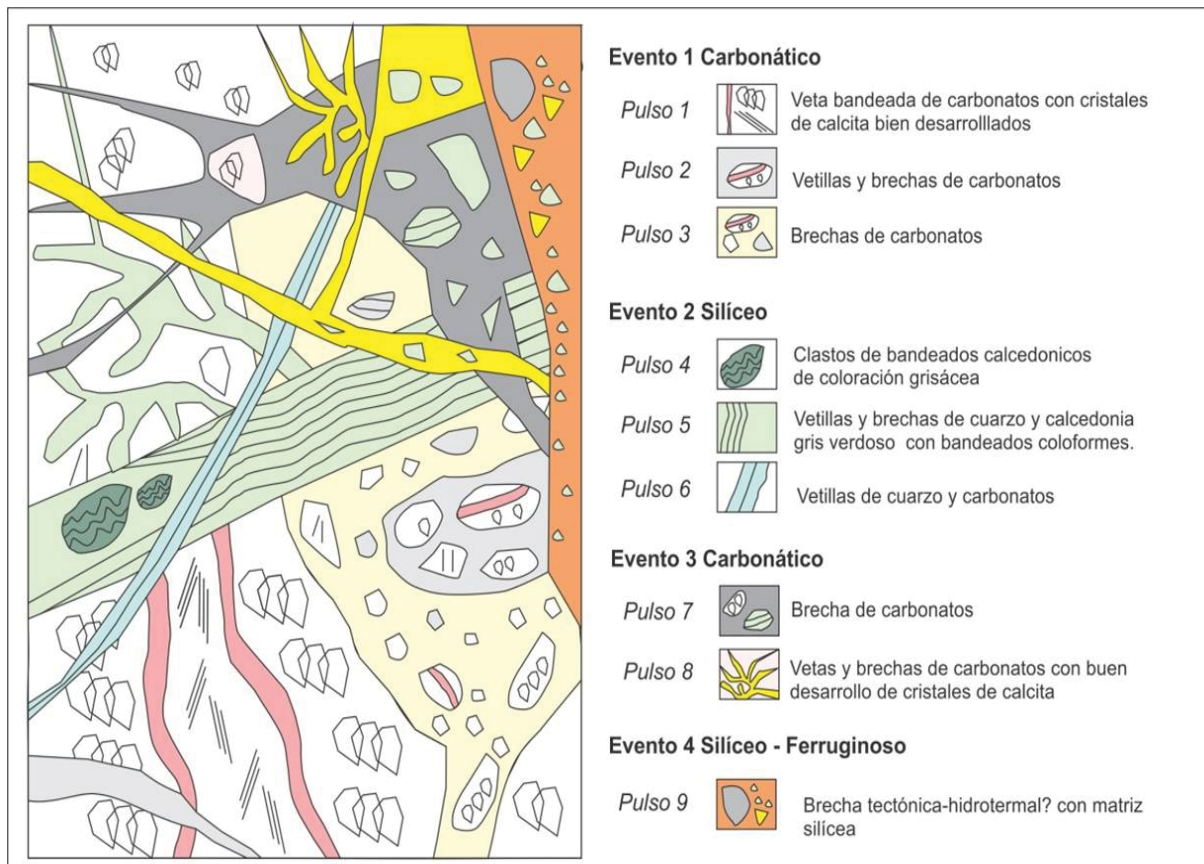


Figura 4. Secuencia de pulsos mineralizantes observada en los testigos de pozos del sector Julieta.

considera simultáneos.

Evento 3 Carbonático:

Pulso 7: Posee una textura brechosa con una matriz carbonática de coloración gris fina, con arreglo en mosaico. Presenta abundantes clastos de P1, P2, P5A y P5B, y de la roca de caja. Al presentar abundantes clastos del pulso 5, en ocasiones posee anomalías de Au y Ag.

Pulso 8: Son carbonatos de color amarillento a castaño, de textura brechosa y con buen desarrollo de cristales de calcita de grano grueso y corta al P7. Posee abundantes clastos de P1, P2 y P5. Al igual que el pulso previo posee abundantes clastos del pulso 5, presentando anomalías de Au y Ag.

Evento 4 Silíceo-ferruginoso:

Pulso 9: Se define como una brecha con abundante matriz de color anaranjado, ferruginosa y silicificada. Al tener clastos angulosos de tamaño variado correspondientes a la roca de caja y todos los pulsos anteriores, se considera que es un evento con una fuerte componente tectónica, posterior a los demás eventos hidrotermales y es por eso que se le denomina como brecha “tectónico-hidrotermal”. Por lo general, se encuentran siempre cer-

canos a zonas de intrusión de los diques o bordes de las vetas. Cuando posee abundantes clastos del pulso 5 silíceo, se reconoce un aumento en los valores de Au y Ag.

CONSIDERACIONES FINALES

Por sus características texturales y mineralógicas, al sector Julieta se lo clasifica preliminarmente como un sistema de baja sulfuración, evidenciado por una relación Ag/Au cercana a 10, la presencia de texturas bandeadas y brechosas, reemplazos de carbonato tipo “*bladed lattice*” y bajos contenidos de sulfuros, en una ganga de cuarzo, adularia y calcita. A partir del estudio detallado de los pulsos mineralizantes, se puede afirmar que los altos valores de Au y Ag siempre se encuentran asociados al pulso 5 del Evento 2 silíceo. Además, se reconocen a la zona de “rombo” y al sector Norte como los más promisorios para futuros trabajos de exploración, el primero por ser una zona de transferencia con estructuras de distintas orientaciones y donde hay un mayor volumen de estas, y el segundo por presentar estructuras con altas leyes de Au y Ag. En ambos sectores se reconoce la presencia del Evento 2 silíceo.

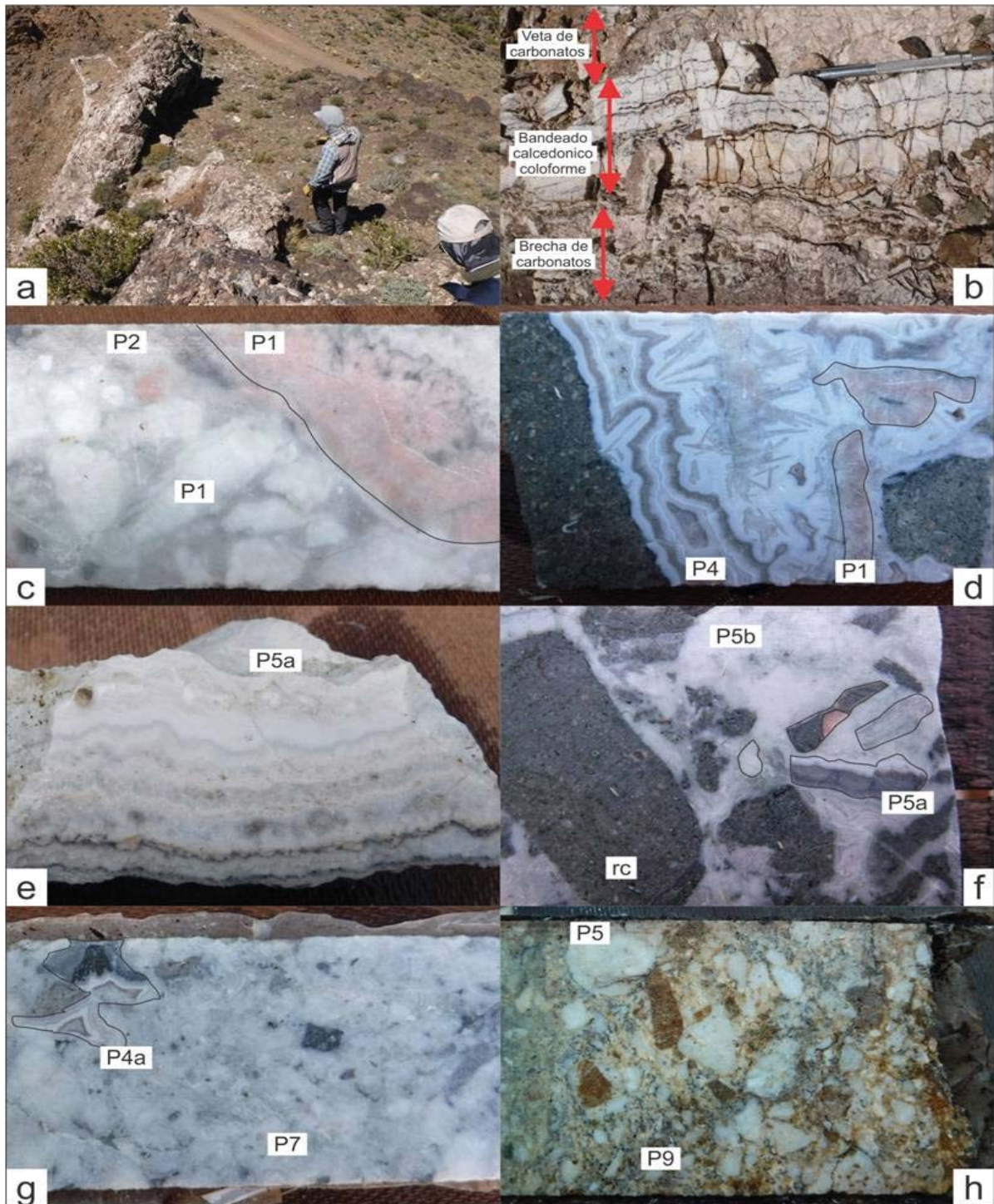


Figura 5. Fotos de testigos de sondajes del sector Julieta mostrando las relaciones de corte entre pulsos. Su diámetro es de 63,5 mm (HQ). a) Vista de afloramiento veta NO-SE, b) Afloramiento mostrando al pulso de sílice 5A cortando a P1 y P2, c) Pulso 1 de bandeo carbonático siendo cortado por la brecha carbonática P2, d) Pulso 4 de bandeo coloforme calcedónico fino con clastos de carbonatos del P1, e) Pulso 5a de sílice bandeada coloforme con pequeños cristales de adularia (banda color crema) y una banda negra rica en sulfuros, f) Pulso 5b de sílice gris con textura brechosa y clastos del P4, g) Pulso 7 de matriz carbonática con clastos del P5a. h) Pulso síliceo-ferruginoso con clastos de roca de caja y pulsos P1, P3 y P5.



LISTA DE TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

- Caballé, M.F. 1986. Estudio geológico del sector oriental de la Cordillera Frontal, entre los ríos Manrique y Calingasta (Provincia de San Juan). Tesis Doctoral de la Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de La Plata (Inédita), 205 p, La Plata.
- D'orazio, G.O. 2009. Geología y mineralización del sector Julieta-proyecto Casposo, departamento Calingasta, Provincia de San Juan. Trabajo final de Licenciatura de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Departamento de Geología, Universidad Nacional de San Juan, (Inédito), 115p, San Juan.
- Llambías, E. 1999. El magmatismo gondwánico durante el Paleozoico superior-Tríasico. En: Caminos, R. (Ed.) Geología Argentina. Subsecretaría de Minería de la Nación, Buenos Aires. Anales 29 (14): 349-376.
- Sotarello, G, Belvideri, I, Machuca, E, y Castro de Machuca, B. 2002. Sistema epitermal de baja sulfuración en el área Casposo-Villa Corral, Calingasta, San Juan, Argentina. Argentina mining 2002 Conference, Mendoza, Argentina, 16p. Editado en cd-rom.