

A.R. 5-2 28

H. G. L. Bassi Asoc.

SERVICIO NACIONAL MINERO GEOLOGICO
Subsecretaría de Minería.
Ministerio de Economía

Inspecciones Mineras
AREA DE RESERVA N° 5
Antofalla Este
Catamarca

.Dr. Hugo Bassi
Marzo 1974

PROPIEDAD
SERVICIO NACIONAL
MINERO GEOLOGICO
Plan N.O.A. I
M. Lillo 205 - S. M. de Tucumán

SERVICIO NACIONAL MINERO GEOLOGICO
Subsecretaría de Minería
Ministerio de Economía

Inspecciones Mineras

AREA DE RESERVA N° 5
Antofalla Este
Catamarca

Dr. Hugo Bassi
Marzo 1974

C A L I F I C A C I O N	
CORRIDA ANTOFALLA y ALTERACION EN EFU- SIVAS ACIDAS	Muy interesantes si se confirma la presencia de oro.

AREA DE RESERVA N° 5

ANTOFALLA ESTE

C A L I F I C A C I O N	
CORRIDA ANTOFALLA y ALTERACION EN EFU- SIVAS ACIDAS	Muy interesantes si se confirma la presencia de oro.

Ubicación y acceso.-

Provincia de Catamarca. Departamento de Antofagasta de la Sierra. Hoja 9b del mapa geológico-económico 1:200.000.

Mosaico 14 C1 del Plan NOA I. En las estribaciones orientales del Volcán de Antofalla y al oeste del salar homónimo. Entre 3700 y 5000 msnm.

Si bien ubicada solo a unos 60 km al oeste de la ruta 53 y algo más del pueblo de Antofagasta de la Sierra (2 días de mula), el acceso con vehículo al área debe hacerse por el norte. Desde Tolar Grande (cota 3540) por ruta 51 al oeste y a los dos kilómetros desvío al sur por huella minera (borde Este del Salar de Arizaro) hasta la Vega de Chascha (cota 3560, km 74). De allí, solo con doble tracción, se pueden tomar dos caminos; al Este ascendiendo hasta 4100 m y luego descendiendo a Antofallita (cota 3500 - km 106) para continuar hacia el sur bordeando el Salar de Antofalla hasta el caserío de Antofalla (cota 3450, km 149); el otro camino es de la vega hacia el norte, ascendiendo al Ojo de Antofalla y luego descendiendo hacia el Este al salar a la altura del caserío de Antofalla, con recorrido total de 135 km. Del caserío se continúa hacia el sur, bordeando siempre al salar hasta la quebrada del Volcán y ascendiendo por el cono de deyección hasta la bifurcación Q. Minas - Q. Volcán (cota 3700) con recorrido de 32 km.

El área es elongada en sentido E -W (10 km) y ancho de unos 4 km. Dos quebradas la recorren en casi toda su extensión,

al sur la de las Minas, de mayor longitud y la del Volcán al norte, uniéndose ambas al Este, en el pié de monte.

La Q. de las Minas lleva bastante más agua y su caudal en la época de la inspección era de unos 10 l/segundo en la mañana y 40 litros en la tarde, agua que practicamente se seca de Junio a Agosto y se duplica entre Octubre a Diciembre.

Antecedentes.-

La región fué estudiada por la Dra Beatriz Coira en 1971 y posteriormente rastreada geoquímicamente por la Dra Magdalena Koukharsky quién obtuvo algunos valores anómalos. Esto, sumado a la existencia de laboreo minero sobre manifestaciones filonianas, motivó la reserva del área.

A principios de 1972 fué revisada por el Dr Charles Smith. Geologicamente concluye que un intrusivo riolítico, asociado a unas reducidas coladas ácidas, la ocupa predominantemente. La principal mineralización es piritita que, además de participar en las vetas, es la única que aparece diseminada, aunque no uniformemente, en el intrusivo riolítico. Señala la existencia de manifestaciones filonianas (algunas laboreadas por los Jesuitas) con argentita, galena, blenda y calcopirita. De los análisis geoquímicos realizados sobre 17 muestras (10 obtenidas de vetas), 16 dieron valores menores a 15 grAg/t y una (de la mina Los Españoles) el altísimo tenor de 6.000 grAg/t (1) con 0,7 %Cu, 0,8 %Pb y 0,2 %Zn; ensayos para oro dieron en todod los casos menos de 0,1 grAu/t, sin embargo un pulido de la misma mina

(1) Un compósito de 6 muestra, incluyendo esta, enviado a un laboratorio canadiense dió 615 grAg/t.

(muestra 34553) revela la presencia de oro nativo; Smith concluye que de acuerdo al muestreo analizado la región es pobre en oro, "o bien que tal muestreo no fué efectivo para oro".

Recomienda rastreo geoquímico en rocas del ámbito riolítico y estudio detallado (1:500) del sector que incluye los trabajos mineros antiguos.

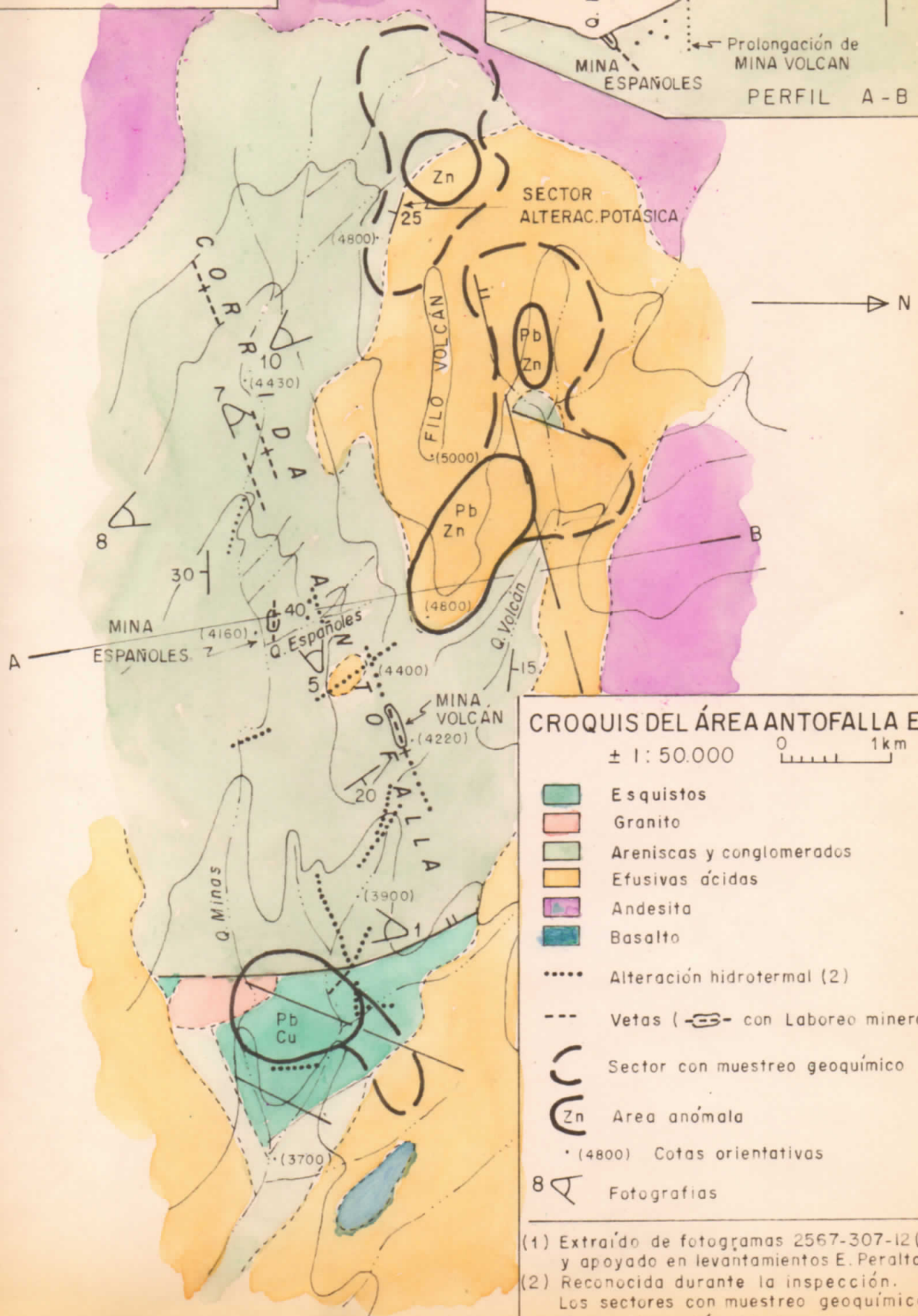
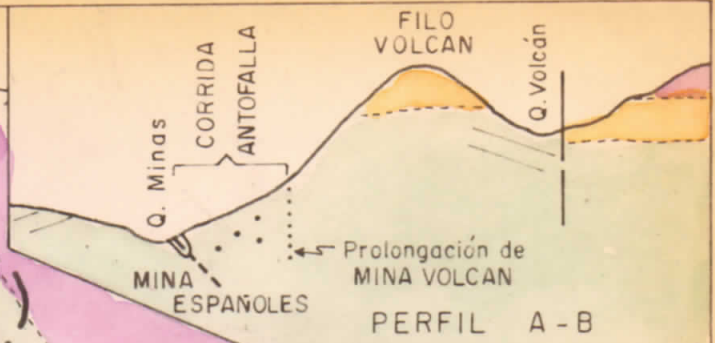
En 1973 el geólogo Eduardo Peralta mapea (1) geológicamente el área a escala 1:12.500 y hace un estudio de detalle (en confección) de la mina Los Españoles, estableciendo la existencia de 4 vetas auríferas. Del distrito concluye que prácticamente el total de las vulcanitas existentes son remanentes de coladas (dacitas, riolitas y brechas); en ellas registra dos sectores con alteración hidrotermal (especialmente argilitización, propilitización y uno con alteración potásica) que muestran valores geoquímicos pobres en cobre y molibdeno. Indica además la existencia de franjas de alteración en el Calchaquense (con valores geoquímicos erráticos en Pb-Zn) y en las metamorfitas (con Cu-Pb). Señala como un centro de interés, aunque moderado, el núcleo de alteración potásica ubicado en las nacientes de la Q. de las Minas.

Consideraciones geológico-mineras.-

- El área es una ventana erosiva en la cubierta andesítica cuaternaria del volcán Antofalla que pone al descubierto los remanentes de efusiones ácidas tardiocenozoicas apoyadas en sedimentos terrígenos del Calchaquense.

En el extremo Este y por efecto de tectónica de bloque (enmascarado fuera del área por lo efusivos) emerge el basamento

(1) y muestrea en reticulado de 200 m las áreas de alteración.



CROQUIS DEL ÁREA ANTOFALLA ESTE⁽¹⁾

± 1: 50.000 0 1km

- Esquistos
- Granito
- Areniscas y conglomerados
- Efusivas ácidas
- Andesita
- Basalto
- Alteración hidrotermal (2)
- Vetas (—S— con Laboreo minero)
- Sector con muestreo geoquímico
- Area anómala
- (4800) Cotas orientativas
- 8 Fotografías

(1) Extraído de fotografías 2567-307-12 (H) y apoyado en levantamientos E. Peralta 1973
 (2) Reconocida durante la inspección. Los sectores con muestreo geoquímico tienen alteración hidrotermal diseminada.

metamórfico - granítico yuxtaponiéndose a las sedimentitas terciarias.

La tectónica post efusiva está sugerida en primer lugar por el drenaje principal, representado por las quebradas de las Minas (sistema E-W) y del volcán (sistema NW) y luego por un sistema ENE indicado por la corrida mineralogénica Antofalla y la falla mapeada por Peralta en la cabecera de la Q. del Volcán. Toda esta tectónica está acompañada en algún caso por expresiones de la alteración hidrotermal.

- El basamento metamórfico-granítico aflora solo en un pequeño sector del área y aparece afectado por una tectónica particular respecto del conjunto con fallas N-S, NNE y NNW. En el ápice Este (junta de las quebradas) el metasomatismo se orienta en rumbo N-S, pero en la proximidad oeste del bloque la alteración participa de los sistemas del resto del área (NW y ENE); incluso una veta de 0,10 m con cuarzo y óxidos de hierro y cobre se prolonga a las areniscas casi sin solución de continuidad (aunque únicamente como alineamiento de alteración).

De acuerdo a Peralta el esquisto muestra en las proximidad del borde oeste un conjunto de venillas aisladas de cuarzo con pirita y sulfuros y oxidados de cobre; este conjunto es responsable del núcleo de anomalía Cu-Pb que se detectó en el sector.

- Los sedimentos del Calchaquense ocupan practicamente el 70 % de la ventana erosiva. Su estructura es la de un anticlinal de eje E-W (probablemente hundido al oeste) y levemente asimétrico (flanco sur 30° y norte 15°). El flanco norte muestra como dominante un potente horizonte de conglomerado (Fot. 1) de unos 100 m de espesor (aparentemente 70 m en la mina Volcán) intercalado en arenisca. En el flanco sur la proporción de conglomerado es subordinada, notándose a menudo evidencias de su acuñaamiento (Fot. 2).

Ascendiendo por la Q. del Volcán se observan

numerosas manifestaciones de alteración hidrotermal en expresiones lineales discordantes con el conglomerado y raramente en mantos delgados, concordantes con la estratificación (Fot. 1).

La explotación (1) en la veta de la mina Volcán (2) se desarrolla exclusivamente en el conglomerado; las pequeñas labores de exploración practicadas en la arenisca sobreyacente demostraron la continuidad de la alteración pero la carencia de mineral útil, motivo por el cual la veta fué abandonada hacia el WSW (en la cota 4290); de igual manera la labor más inferior (hacia el ENE) comienza a unos 50 m (cota 4220) por sobre el nivel de la quebrada, probablemente en el contacto del piso del conglomerado con la arenisca subyacente (enmascarado por el eluvio). La corrida laboreada fué de unos 300 m.

En el trayecto de la mina Volcán a la mina de los Españoles (3) se observan, en las areniscas, evidencias de alteración en la prolongación teórica de la veta antecitada. En la cumbre (4400 m) dicha prolongación estaría enmascarada por un relicto de lava riolítica muy alterada (4).

-
- (1) El laboreo de detalle tiende a seguir las guías ricas, no obstante hay a menudo cortavetas para reconocer o explorar guías paralelas. Es probable que la mineralización de ley media abarque entre 4 y 5 m (a confirmar por mapeo y muestreo del laboreo, en especial los cortavetas).

Se desconoce el mineral explotado. La abundancia de minerales de cobre de buena ley en el desmonte descarta la posibilidad de que ese sea el metal buscado. Además, aunque conteniendo la veta galena, desconcierta el hecho de que en los hornos del campamento principal (mina Los Españoles) no haya escorias sobrantes, descarte obligado en la fundición de ese mineral. Una muestra de una guía de 3 cm, en el laboreo subterráneo, dió 0,1 %Cu, 0,3 %Pb y vestigios de Zn.

- (2) Denominada mina De Cobre en los informes anteriores
(3) " " Vieja " " "
(4) Muestra alineamiento de metasomatismo que con rumbo NW señala el sector de alteración del Filo del Volcán; hacia el SE su prolongación coincidiría con la alteración vista en la arenisca de la Q. de las Minas.

Continuando con el rumbo de la prolongación teórica de la veta de la mina Volcán se llega aproximadamente a la naciente de la Q. de los Españoles. Esta naciente constituye el borde norte de una franja de alteración de unos 300 m de ancho (atravesada por dicha quebrada) que se extiende hacia el sur hasta la mina Los Españoles (Fot. 5). En esa franja abundan las manifestaciones de alteración y las manchas manganíferas que caracterizan a aquella mina (1).

Ascendiendo por la Q. de las Minas y aproximadamente a 1 km del campamento antiguo (2) reaparecen las evidencias de alteración abarcando un ancho de unos 200 m y en los cuales se encuentran dos manifestaciones vetiformes definidas; una de 1,50 m (su análisis dió vestigios de Cu, Pb y Zn) acompañada por 30 m de piritita diseminada (3) y otra, no limpiada como la anterior por la erosión del río, mostrando en varios metros de espesor silicificación y manchas de manganeso (Fot. 7).

Por último y siempre dentro de las sedimentitas del Calchaquense, se observa desde la quebrada (cota 4430 hacia el WSW) una expresión vetiforme que, identificada en la foto aérea, coincide en rumbo y posición con las manifestaciones anteriores.

-
- (1) También aquí, como en el caso de la Volcan, se desconoce con certeza el metal explotado. Peralta practicó en ella un muestreo orientativo (análisis en curso). Una muestra de la veta obtenida durante la inspección en un pilar del laboreo subterráneo dió para 0,10 m vestigios de Cu y Zn y 0,5 %Pb.
 - (2) En este campamento se encuentran 6 hornos (de factura al parecer, igual que la edificación, de origen hispánico) destinados a metalurgia (Fot. 12). No se encuentra ningún tipo de escoria en sus proximidades. Es de notar que en el poblado de Antofalla existe una instalación de maray hidráulico (de cuidadosa construcción, similar a la del campamento antecitado) y pequeños hornos (en arcilla) al pié de los cuales el actual poblador halló mercurio diseminado en la tierra vegetal.
 - (3) Un estudio calcográfico (NOA I Tucumán) indica un 2 % de piritita y evidencias (dudosas) de oro libre; su análisis químico dió vestigios de Cu-Pb y 0,3 %Zn.

- Las efusivas ácidas corresponden a dacitas, riolitas y brechas (Peralta 1973 (1)). La dacitas, prácticamente inalteradas (excepto un sector propi- lítico ubicado en el rincón noroeste del croquis), forman el margen norte de la ventana erosiva, aparecen en el borde sureste del croquis y constitu- yen la cumbre del Filo del Volcán (Fot. 8). Su posición, en el ciclo de efusivas ácidas, es final, recubriendo a las riolitas y brechas.

De las riolitas queda solo un pequeño rema- nente al sur del Filo del Volcán (Fot. 8).

Las brechas riolíticas coinciden aproximada- mente con los dos sectores occidentales del muestreo geoquímico. Practica- mente alteradas (aunque no fuera de la corrida orientada según el Filo del Volcán), con argilitización y piritización; biotita secundaria (alteración potásica) únicamente en el núcleo oeste.

Las anomalías geoquímicas por Pb y Zn, de igual manera que la alteración hidrotermal, están alojadas en las brechas y solo la de la naciente de la Q. del Volcán interesan a la dacita (aún no es- tando esta alterada).

Es de destacar que tanto la alteración como las anomalías geoquímicas de efusivas ácidas podrían ser encuadradas en un patrón de alteración paralelo y similar al de la Corrida Antofalla (alineamiento dominante ENE y secundario NW).

El sector de alteración potásica visitado es el relicto de una colada de rumbo WNW, que buza alrededor de 25° al sur y está apoyada sobre areniscas (Fot. 10). Su aspecto es el de una zona tipi- camente mineralizada, resaltando la alternancia de franjas limoníticas con

(1) Durante la presente inspección se visitó, de estos efusivos, el correspon- diente al núcleo de alteración potásica.

frangas oscuras (1) subparalelas a la estratificación (Fot. 11). Presenta guías y diseminación de pirita, abundante limonita y silicificación.

CONCLUSIONES

- El área es una ventana erosiva en la cubierta andesítica cuartaria proveniente del volcán Antofalla, que nos muestra un substrato de areniscas y conglomerados del Calchaquense sobre los que quedan, en la parte oeste y en el borde de la ventana, relictos de efusivas ácidas; además en el extremo Este y por efecto tectónico, emerge el basamento granítico-metamórfico (Paleozoico?).
- Hay una actividad metasomática (preandesítica?), ajustada a un alineamiento dominante ENE y uno subordinado NW, que se expresa francamente en el substrato sedimentario donde constituye la corrida Antofalla; de manera difusa, aunque con patrón similar en las efusivas ácidas, formando dos núcleos de anomalía geoquímica plomo-cinc en el Filo del Volcán y por último un conjunto de guías aisladas de cuarzo con Cu y Pb en el basamento metamórfico.
- La corrida Antofalla está indicada por laboreos antiguos y otras evidencias aflorantes a lo largo 5 km, atravesando diagonalmente casi el total de la ventana erosiva. Su ancho mineralizado en la mina Volcán puede alcanzar los 4 m; en la Q. de los Españoles (a 1 km de la anterior) la alteración metasomática e impregnación manganífera alcanza los 300 m de potencia teniendo en su borde sur la mina Los Españoles y en el norte la prolongación teórica de la mina Volcán; en la Q. de las Minas (a 1,5 km de la anterior) hay dos

(1) El análisis químico (NOA I) dió para ambas vestigios de Cu-Pb-Zn, pero en las oscuras 1,1 %Mn y 0,2 %Zn.

manifestaciones vetiformes en un ancho alterado de 200 m.

- Por el momento se desconoce con certeza el metal ó los metales explotados en las labores antiguas. Smith en una muestra de desmonte de la mina Los Españoles obtuvo 6 kg de plata por tonelada (!) junto a 0,7 %Cu, 0,8 %Pb y 0,2 %Zn; fueron en cambio negativos los análisis por oro, si bien un pulido de la veta reveló oro nativo en una gúfa.

La presencia en el lugar de hornos metalúrgicos (sin escorias) sugiere que fueron utilizados para tostación (y no para fundición), procedimiento habitual en el tratamiento antiguo de menas auríferas piritosas para aplicarles luego amalgamación; este último sistema estuvo bien organizado en el poblado de Antofalla, distante 30 km de las minas pero con agua permanente y clima menos riguroso. No se deshecha la posibilidad de que hayan amalgamado oro y plata nativa juntos, si bien la argentita (determinada por Smith como el mineral de plata) no es amalgamable y además su alta ley (87 %Ag) la exime de cualquier tratamiento metalúrgico.

Deberíamos descartar también cobre; en la mina Volcán la apreciable cantidad de minerales secundarios de este metal (de buena ley) arrojado en el desmonte no apoya la idea de que allí fuese haya sido el buscado.

En cuanto al plomo, si fué explotado, seguramente no fué fundido allí, ya que los hornos de la Q. de las Minas no tienen escorias.

En consecuencia el gran laboreo (para la época) existente en el conjunto de minas Volcán y Los Españoles parece haber tenido como finalidad la explotación de oro (principal metal, junto con el cobre, beneficiado en el país durante la colonia).

- Si la conclusión anterior puede ser confirmada las posibilidades del área

son interesantes.

En primer lugar por la corrida Antofalla, puesto que la potencialidad de un filón con 5.000 m de longitud y 5 m de ancho es del orden de 3 millones de toneladas (5000x50x2,7) para unicamente 50 m de profundidad (1).

Luego por la mineralización pirítica diseminada en las efusivas ácidas (además del manganeso que caracteriza a la mena de Los Españoles) que podría contener oro y en tal caso constituir yacimientos de baja ley con tonelajes considerables.

- En consecuencia se recomienda la ejecución de etapas destinadas a despejar incógnitas.

- 1) Investigar fehacientemente el metal o los metales explotados en el laboreo antiguo.

- 2) Si el metal es en principio interesante económicamente hacer un estudio geológico a escala de distrito de la Corrida Antofalla y de los núcleos anómalos de las efusivas ácidas, con el fin de seleccionar los sectores donde realizar estudios de detalle destinados a programación de exploración.

- Para el punto 1) se sugiere, además de la aplicación de la metodología clásica para los otros metales, la investigación de un sistema para detección de oro libre en menas oxidadas. Esto último es de fundamental importancia ya que en el ámbito del NOA I abundan las regiones con posibilidades de tal mineralización. Dicho sistema debe contemplar tanto las cantidades de material a extraer cuanto la captación de las partículas auríferas, normalmente

(1) La mina Volcán sugiere un control litológico del conglomerado sobre la veta; tal control podría limitar la profundidad explotable, especialmente en el flanco sur del anticlinal. Aunque desconocemos el comportamiento del complejo a profundidad.

erráticas, en la muestra total.

- El punto 2) deberá cumplirse a través un mapeo geológico a escala 1:10.000 apoyado en restitución aerofotogramétrica planialtimétrica con curvas de nivel cada 50 m.

En el caso de las áreas de alteración difusa se deberá realizar un muestreo geoquímico en cuadrícula de 100 m con extracción de muestras sistemáticas para análisis químicos (con pozos de 1 a 1,50 m) tanto de zonas piritosas como de oxidadas (aplicando para esta últimas la metodología especial).

Para la Corrida Antofalla el muestreo geoquímico se hará en perfiles transversales equidistantes 100 m, pero con muestras cada 25 m. Igualmente se extraerá material para análisis químicos, ejecutando trincheras que permitan obtenerlo convenientemente.

Buenos Aires, Mayo de 1974



Hugo Bassi

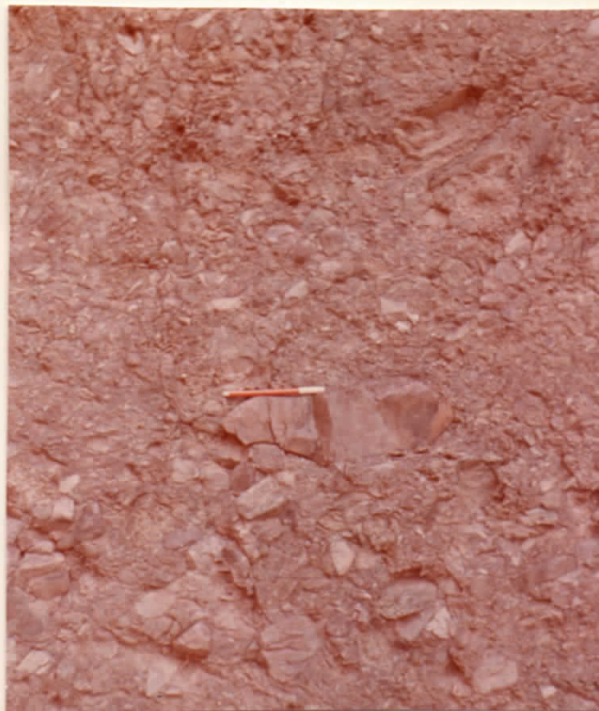


FOT. 1 Horizonte de conglomerado dentro del complejo terciario, en el faldeo sur de la Q. del Volcán. En primer plano a la izquierda, en la quebrada de la derecha y en general en todo alineamiento de decoloración se observan los efectos de la alteración hidrotermal.

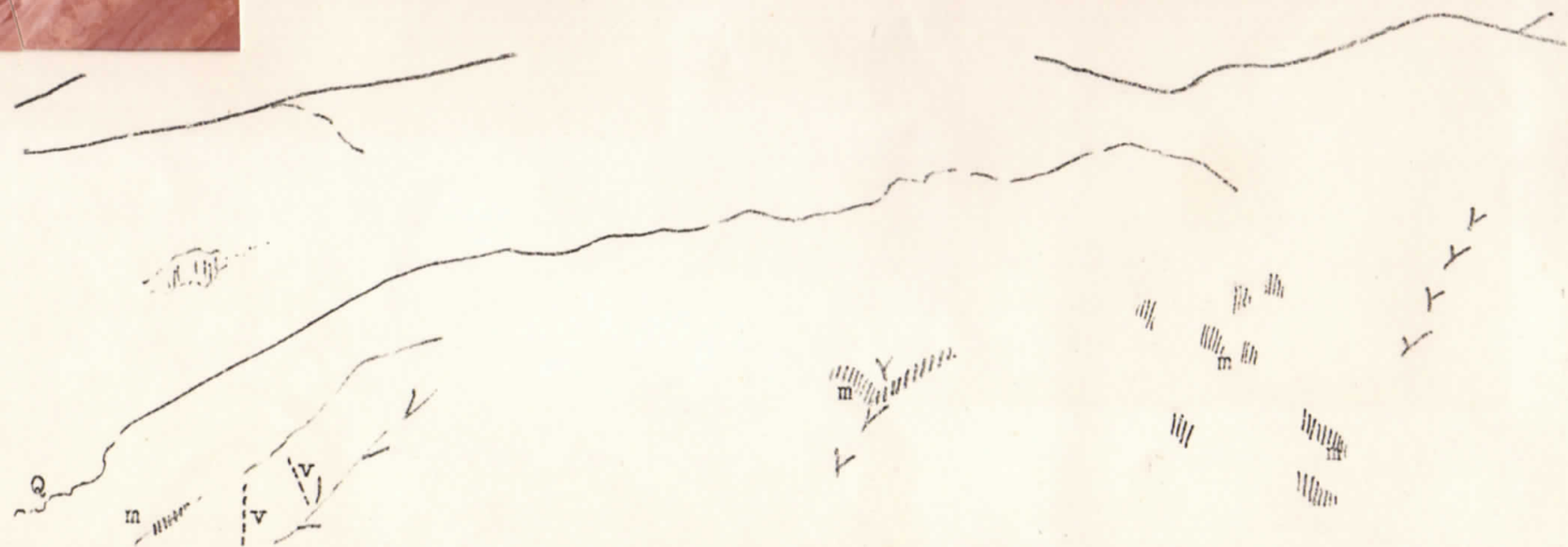


.FOT. 2 Acuñaamiento en el horizonte de conglomerados en el faldeo Este de la Q. de los Españoles.

*FOT. 3 Detalle del conglomerado.



.FOT. 4 Areniscas del complejo terciario.



FOT. 5 Faldeo oeste de la Q. de los Españoles y parte de la Q. de las Minas mostrando las areniscas y conglomerados terciarios. v mantos de la mina Los Españoles. m afloramientos de manganeso en una franja de unos 300 m de ancho ubicada en la Corrida Antofalla.



FOT. 6 Mina Los Españoles



FOT. 7 Tobas con silicificación y manifestaciones de manganeso en la Corrida Antofalla. Afloramiento en la Q. de las Minas, visto hacia el NE.



FOT. 8 Filo del Volcán visto hacia el Norte. El alineamiento subhorizontal ubicado en el faldeo del último plano (derecha) es el contacto de la colada de brecha riolítica apoyada sobre el complejo sedimentario terciario; en P un estrato de perlita ocupa parcialmente dicho contacto. A la izquierda del Filo (tono grisáceo) se vé el recubrimiento dacítico; en un plano más próximo la riolita apoyada sobre areniscas.



FOT. 9 Restos de colada sobre arenisca infrayacente.



FOT. 10 Sector de alteración potásica visto hacia el noroeste. El manto riolítico buza alrededor de 25° al sur y el eluvio en sombra recubre en parte al sustrato de arenisca terciaria.

FOT. 11 Detalle del sector de alteración potásica. Se observan alternancia de franjas subhorizontales claras (limoníticas) y oscuras (con manganeso)



FOT. 12 Horno de tostación de mena piritosa en el campamento antiguo. Tiene dos orificios laterales (toma de aire) y uno superior (carga ?); a la derecha se ven restos de la chimenea de tiraje.