

**CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICO-MINERA DE LA MINA
DE BARITINA**

“SAN EDUARDO”

DISTRITO COLIPILLI, NEUQUÉN



Dirección Provincial de Minería: Alberto Garrido, Dania Pascua y Sergio Cocca

SEGEMAR: Ignacio Hernando y Daniel Delpino

- Año 2017 -



**GOBIERNO
DE LA PROVINCIA
DEL NEUQUÉN**

**MINISTERIO DE ENERGÍA
Y RECURSOS NATURALES**
SUBSECRETARÍA DE ENERGÍA,
MINERÍA E HIDROCARBUROS

Contenido

Introducción.....	3
1.- Ubicación - Acceso	4
2.- Marco geológico regional.....	5
3.- Geología del área de estudio	5
3.1.- Litología	6
3.2.- Estructura.....	9
3.3.- Mineralogía.....	10
3.4.- Geoquímica.....	13
3.5.- Geofísica.....	14
4.- Sistema de Explotación	14
5.- Leyes, Reservas y Producción.....	17
6.- Modelo metalogenético	17
7.- Propuestas	17
8.- Conclusiones	20
9.- Bibliografía	21



Introducción

Este informe se realizó en conjunto entre el SEGEMAR y la Dirección Provincial de Minería, a través de la Provincia del Neuquén, para la caracterización y categorización de los depósitos de Baritina que se encuentran en el territorio provincial.

La primera etapa de trabajos realizados en conjunto, en el Distrito Minero Colipilli, consistió en relevamiento geológico de superficie, mapeo litoestratigráfico, identificación de las principales estructuras geológicas y relevamientos magnetométricos y gravimétricos. Se tomó como punto de referencia central la labor principal, a cielo abierto, que se encuentra en la Mina San Eduardo. Como resultado se realizaron dos nuevos mapas geológicos, uno a escala regional y otro a escala de detalle; en ambos mapas se incluyen las labores y perfiles subterráneos en base a los antecedentes brindados por la Dirección Provincial de Minería. Con los datos obtenidos de los relevamientos geofísicos se obtuvieron mapas de respuestas y anomalías gravimétricas y magnetométricas realizados por el equipo de geofísicos del SEGEMAR. Los resultados obtenidos son preliminares y están sujetos a revisión a partir de nuevos trabajos de campo por el equipo de profesionales participantes y a los nuevos datos que se obtengan en la segunda etapa del proyecto.

1.- Ubicación - Acceso

Las mineralizaciones baríticas en el Distrito Minero Colipilli, se encuentran ubicadas al OSO del cerro Naunauco y al NE del cerro Colipilli, en el departamento de Ñorquín. Al mismo se accede transitando la ruta nacional N° 40 camino a Chos Malal, y al arribar a Naunauco se desvía por la ruta provincial N° 4 hacia el oeste hasta el paraje Colipilli. Desde allí, y aproximadamente 400 m antes de cruzar el puente sobre el río homónimo, una huella minera generada por las empresas que han efectuado tareas extractivas en la Mina San Eduardo, aparta hacia la derecha conduce en dirección NO hacia el yacimiento luego de recorrer unos 4 km.

En el área es posible trabajar durante todo el año y cuenta con buena infraestructura de vías de comunicación y electricidad.

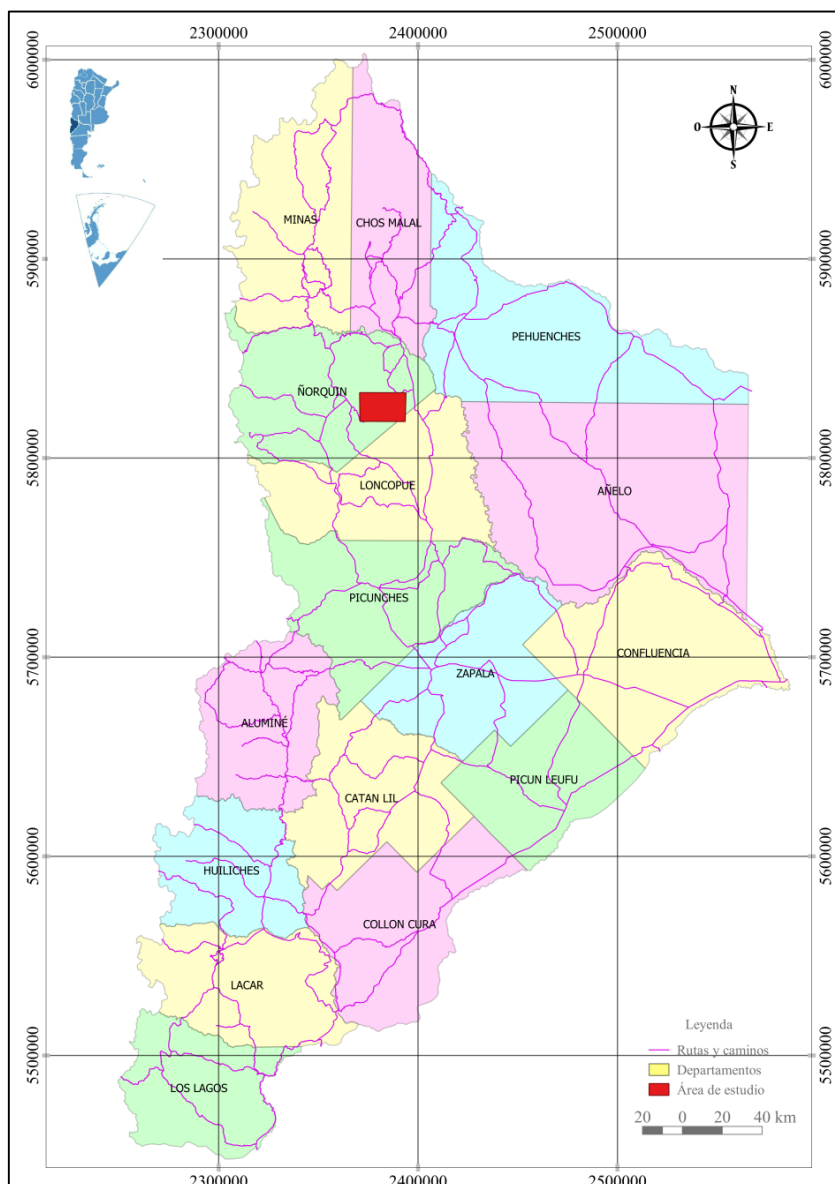


Fig. 1: Ubicación del Distrito Colipilli.



2.- Marco geológico regional

El Distrito Minero Colipilli se encuentra ubicado en el área andina de la Cuenca Neuquina, en el ambiente de la Faja Plegada y Corrida del Agrio. Esta faja se desarrolla en forma paralela al margen activo andino relacionado con la subducción de la Placa Oceánica de Nazca por debajo de la Placa Continental Sudamericana; según Braccacini (1970) ésta unidad morfoestructural se caracteriza por una serie de plegamientos asociados a fallas, desarrollados sobre secuencias sedimentarias mesozoicas. Esta región, es una faja con deformación mixta, piel gruesa-piel fina; constituyó el frente orogénico cretácico que fue reactivado posteriormente durante el periodo compresivo del Mioceno medio. Presenta dos zonas bien definidas, una interna en donde la estructura está controlada por grandes bloques de basamento y una externa, controlada por grandes trenes estructurales dominados por deformación epidérmica (Ramos 1978, 1998).

Específicamente, la Mina San Eduardo se halla localizada en el extremo septentrional de un conjunto de pliegues que forma un sinclinal de orden mayor que se conoce como Sinclinorio Colipilli; este sinclinal, es una depresión de gran tamaño a la que se le asocian anticlinales y sinclinales menores de segundo orden, representan bajos estructurales propicios para el alojamiento de las mineralizaciones baríticas. El extremo norte se encuentra sobre un conjunto de bloques apilados tectónicamente, con niveles de despegue en las lutitas negras agrupadas en la Fm. Agrio. Precisamente, debido a los corrimientos apilados, la estructura sinclinal descende topográficamente en forma abrupta desde el norte hacia el sur y más suavemente desde el oeste hacia el este.

Los corrimientos localizados en el flanco occidental de la estructura, fueron reconocidos por primera vez, en este trabajo pues no estaban representados en los mapas geológicos previos. En concordancia, con las observaciones geológicas, los estudios de relevamiento gravimétrico realizados, marcan una zona de mínimos con apretamiento de las curvas de nivel a modo de gradiente relacionada con un posible corrimiento (Álvarez *et al.*, 2017).

3.- Geología del área de estudio

Los depósitos barito-celestínicos neuquinos, están alojados en la secuencia carbonático-evaporítica de edad jurásico-cretácica mostrando un fuerte carácter estratoligado. Las



mineralizaciones mantiformes del Distrito Colipilli fueron asociadas a los niveles carbonáticos laminados asignados a la parte cuspidal de la Formación Agrio (Llambías y Malvicini, 1978) o al Miembro Troncoso superior de la Formación Huitrín (de Barrio *et al.*, 2009). Las estructuras vetiformes, cortan a las calizas del Miembro Chorreado de la Formación Huitrín o a las rocas diorítico-andesíticas de la Formación Colipilli (Grupo Naunauco).

3.1.- Litología

En el sector de la mina San Eduardo se observan afloramientos del Miembro Agua de la Mula de la Formación Agrio, de edad Barremiano temprano-tardío; el mismo está constituido por pelitas negras, gris oscuras y verdosas con intercalaciones rítmicas de areniscas calcáreas fosilíferas castaño-rojizas. Es cubierto por el Miembro Chorreado de la Formación Huitrín, de edad Barremiano tardío - Aptiano; a este se lo considera como una sucesión continua y transicional integrada por tres secciones: a) la sección inferior está conformada por una sucesión de calizas micríticas, calizas oolíticas y calizas fosilíferas peloidales y esqueletales, las cuales conforman el conjunto litológico “típico” del Miembro Chorreado; b) la sección media está integrada por calizas laminadas criptoalgales y yeso-anhidrita laminada, nodular a maciza y, c) la sección superior se conforma por pelitas, pelitas arenosas y delgados horizontes de evaporitas, presentando el conjunto un color rojo pálido y verdoso. Las secciones media y superior han sido correlacionadas anteriormente con los miembros Troncoso Superior y Salinas respectivamente (Garrido, 2018).

En cercanías de la bocamina, así como al sur de Colipilli se han observado pequeños afloramientos de conglomerados, areniscas líticas y fangolitas rojas, asignados a la Formación Candeleros del Grupo del Grupo Neuquén, de edad Cenomaniano. Estos depósitos anteriormente fueron asignados a la Formación Rayoso.

En base a dataciones radiométricas se han diferenciado y mapeado, al sureste de la boca mina, volcanitas andesítico-hornblendíferas asignadas a la Andesita Rivera, de edad cretácica superior. Cabe señalar que las mismas han sido asignadas por varios autores a la Formación Cayanta, de edad eocena. Por encima, se disponen conglomerados, areniscas, tufitas y delgados bancos de calizas con estromatolitos asignados a la Formación Pichaihue, de edad Daniana.

Intruyendo a toda la secuencia se encuentran remanentes de la Formación Colipilli integrante del Grupo Naunauco, cuya edad es Eoceno (Paleógeno), tienen

representación en el sector sur y este del área; se destaca con una mayor profusión de filones capa en las charnelas de los pliegues, como en la zona de la Laguna El Gualpe, en el cerro Colipilli e inmediatamente al norte del cerro Picú. Está constituida por pórfidos andesítico-hornblendíferos.

La columna se completa con una cubierta de conglomerados y arenas holocenas asignadas a Depósitos aluviales y coluviales de ladera o de flanco, y por Depósitos eólicos cuaternarios constituidos por arenas, que se observan en el sector suroeste de la Mina San Eduardo.



Fig. 2: Vista general de los afloramientos en el área Distrito Colipilli.



Fig. 3: a) Vista afloramientos del Mb. Chorreado, b) Vista muestra de mano de Fm Colipilli (Fotos de A. Garrido).

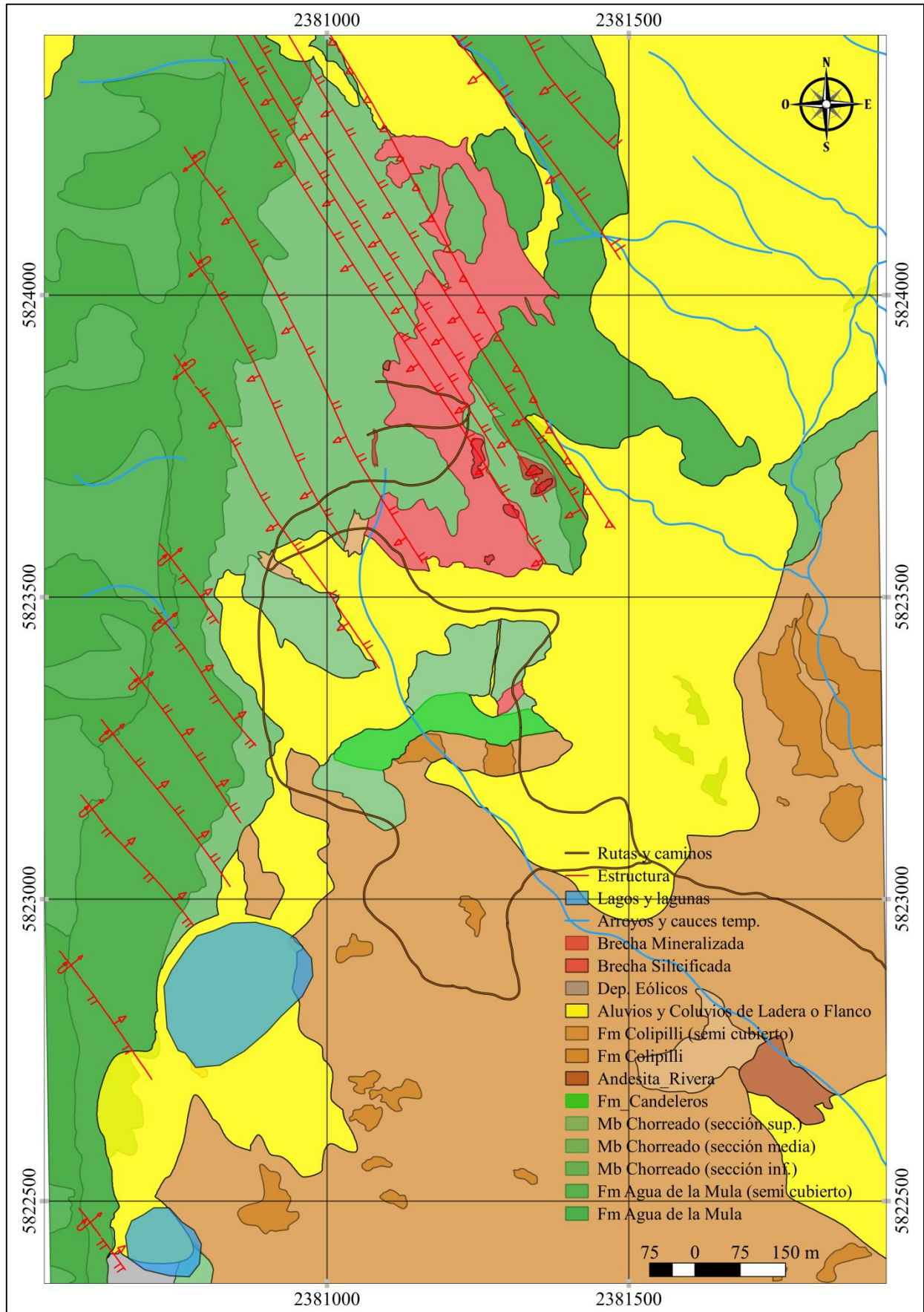


Fig. 4: Mapa geológico del Distrito Colipilli.



3.2.- Estructura

En el Distrito Minero Colipilli se desarrollan juegos de fallas principales de rumbo N 120° - 140°, también se presentan juegos de fallas subsidiarias al corrimiento principal (F1), las cuales aumentan su espaciamiento entre sí a medida que crece la distancia a F1; en base a la interpretación realizada, se destaca la presencia de diferentes bloques que señalarían la existencia de un sistema de corrimientos con fallas orientadas en sentido NO-SE. En forma asociada al corrimiento principal, las fallas subsidiarias tienden a desarrollar un conjunto de fallas inversas menores, caracterizadas por el desarrollo de pliegues de arrastre de mediana a pequeña escala. Es de destacar que, esta interpretación contrasta notablemente con las previamente establecidas, las que señalaban a esta estructura como un cierre sinclinal de gran tamaño.

Al volcarse los datos de la estructura interpretada y las mineralizaciones y/o alteraciones observadas y mapeadas en superficie, se evidencia la existencia de una neta vinculación entre la estructura y la distribución de la mineralización. Las observaciones de campo permitieron asimismo observar rasgos de alteración que señalarían que los fluidos mineralizantes circularon a través del plano del corrimiento principal, para luego distribuirse a través de las fallas menores y fracturas asociadas. Durante su circulación, el fluido afectó de forma diferencial a las rocas atravesadas, afectando principalmente a las facies evaporíticas y evaporítico-carbonáticas a través de procesos de disolución-reemplazo.

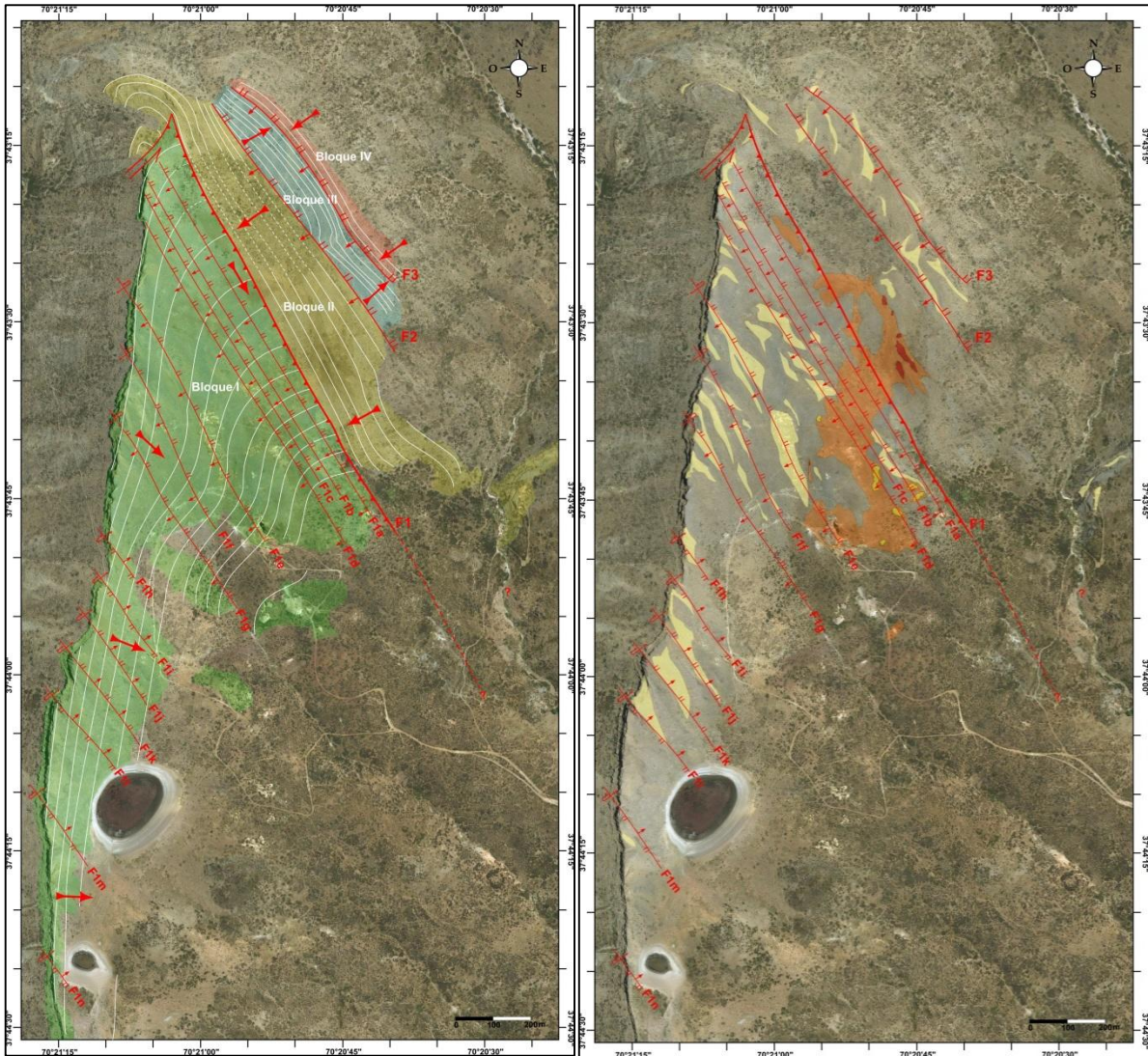


Fig. 5: a) Interpretación estructural, b) Integración de datos estructurales y rasgos de alteración-mineralización superficiales (tomados de Garrido, 2018).

3.3.- Mineralogía

El desarrollo de diferentes sistemas hidrotermales polimetálicos, en el Distrito Colipilli, dio lugar a que las mineralizaciones se presenten esencialmente de dos maneras: a) estructuras mantiformes, y b) vetas estratiformes, encajados mayoritariamente en unidades correspondientes a la Fm Huitrín y en sus contactos con las rocas ígneas de la Fm Colipilli. Los depósitos barito-celestínicos relacionados a procesos de relleno hidrotermal de tipo vetiforme han sido los primeros en ser explotados en la Cuenca Neuquina, los laboreos fueron subterráneos o rajos a cielo abierto según la actitud de las vetas o las características topográficas del área en explotación. Posteriormente continuó la actividad extractiva en las yacencias mantiformes o en aquellos sectores que presentaban las mejores leyes como consecuencia de procesos de re-movilización.



La estructura mantiforme se encuentra alojada en las calizas de la Fm Huitrín, la baritina se dispone en agregados cristalinos macizos y fibrosos a radiados formando la parte central y más rica del horizonte mineralizado, mientras que su base está constituida por una brecha de caliza con baritina cementada con calcita y cuarzo; hacia el techo, la baritina reemplaza selectivamente a la caliza formando bandas paralelas y en partes con textura cebrada. En este nivel la proporción de baritina disminuye con relación a caliza y/o calcita, agrupándose en cristales pequeños que alternan con bandas o láminas de material calcáreo. La presencia de hematita y limonitas es abundante en estos niveles, también se observa la inyección de baritina y calcita en guías y venillas. Por sectores, emplazados en horizontes calcáreos finos del Miembro Chorreado, se presentan niveles de magnetita generados por procesos de reemplazo en el carbonato y relleno de oquedades.

Las estructuras vetiformes discordantes que rellenan fracturas y zonas de brechamiento, se encuentran ubicadas al NO de la Mina San Eduardo. Tienen rumbo general NO-SE e inclinación general 70-80° E, con una extensión de 150 m y ancho de 1 a 1,5 m aproximadamente. Se alojan en las sedimentitas marinas y en las andesitas de la Fm Colipilli. La paragénesis mineral está representada mayoritariamente por baritina de color blanco, espática, de grano grueso acompañada por cuarzo y calcita, forma rellenos en agregados fibrosos, bandeados e inyectada en las cajas en venillas y venas; en la caliza se presenta con textura bandeada en tanto que en pelitas los agregados son radiados o fibrosos.

En casi todas las labores a cielo abierto y en las labores subterráneas, se presentan porciones minoritarias de galena y pirita con óxidos de hierro y manganeso, siendo abundantes en las labores de la cava y en el piso de la mineralización en subsuelo. Oxidados de cobre se presentan en los destapes superficiales de la cava, con presencia de azurita, malaquita, crisocola, y entre los primarios sin oxidar, calcopirita, esfalerita y pirita.

La unidad que integra el metalotecto de la Mina San Eduardo, se encuentra conformada por los depósitos del Miembro Chorreado de la Formación Huitrín. Tal lo señalado anteriormente, se han diferenciado en ésta unidad tres secciones: a) Sección inferior (dominio carbonático); b) Sección media (dominio evaporítico), y c) Sección superior (dominio clástico). La sucesión en su conjunto ha sido interpretada como depósitos de rampa carbonática somera que grada a depósitos de costa árida de tipo sabkha (Garrido,



2018). A través del seguimiento lateral de las distintas secciones y su caracterización facial, se ha podido establecer la existencia de un fuerte control de las litofacies sobre la distribución y tipo de mineralización resultante, en las cuales intervienen principalmente los depósitos de las secciones inferior y media. Las relaciones y características generales se sintetizan en la Figura 6.

En líneas generales, se observan las siguientes relaciones:

- ⊕ Las calizas micríticas y las calizas fosilíferas peloidales y esqueletales, prácticamente no sufren ningún tipo de afectación ante la circulación de los fluidos mineralizantes. Ello puede obedecer a la baja porosidad y permeabilidad que presentan estos depósitos.

- ⊕ En Las calizas oolíticas presentan signos de limonitización. Ello se debería su alta porosidad relativa, lo que permitiría la circulación de fluidos a través de ella.

- ⊕ Las calizas laminadas criptoalgales y yeso-anhidritas laminadas presentan una fuerte mineralización de baritina, en grado creciente a medida que aumenta la proporción de yeso (interlaminación yeso-anhidrita-carbonato). Ello se produciría por un reemplazo diferencial (disolución-mineralización), generando una mena con el desarrollo de la típica textura cebrada.

- ⊕ Las facies de dominio evaporítico (yeso-anhidrita maciza a nodular), son las que presentan una mineralización total, debido probablemente a procesos de disolución y reemplazo generalizado por parte de los fluidos mineralizantes. Los depósitos resultantes de esta mineralización son de tipo mantiforme y maciza; generando los depósitos de mayor interés económico.

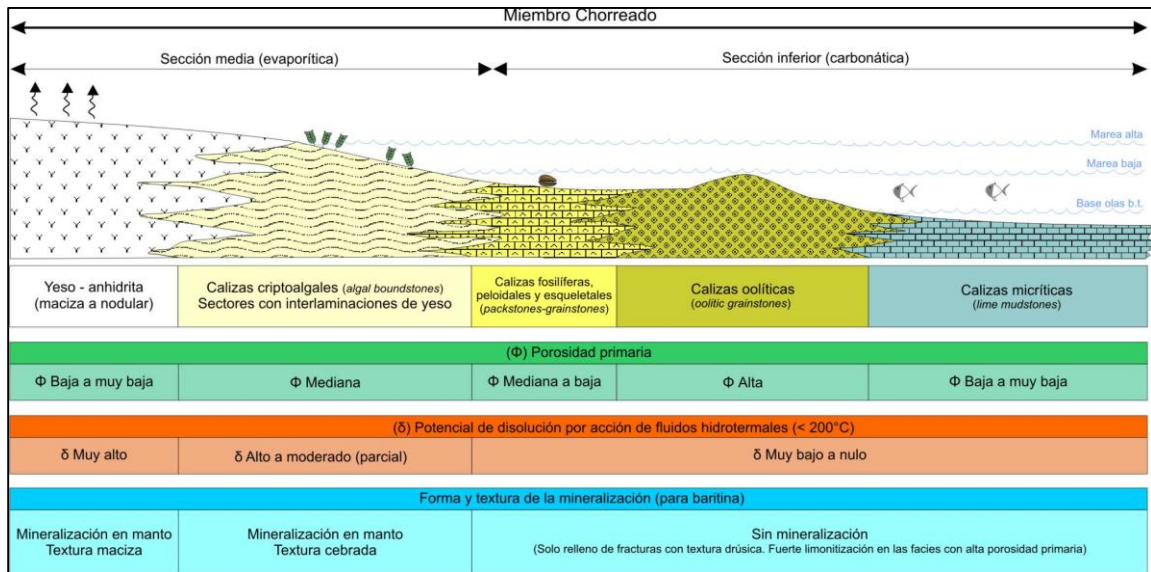


Fig. 6: Interpretación paleoambiental y relaciones entre litofacies y la distribución y tipo de mineralización resultante (para baritina).

3.4.- Geoquímica

Olivieri *et al.* (1964) realizan muestreos en cancha mina y refieren los resultados de dos muestras que dieron valores de 86,40% y 82,35% de BaSO₄ y un Pe de 4,32 y 4,20 gr/cm³ respectivamente. Por su parte Lyons *et al.* (1977) indican para el manto de baritina en las labores subterráneas (por entonces con un desarrollo incipiente), tenores de BaSO₄ que varían de 74,80% hasta 94,10% con un Pe promedio asignado de 3,85 gr/cm³. Mientras que, siete muestras extraídas en las escombreras ubicadas en la bocamina de las cavas del área de la Mina San Eduardo, dieron para la baritina un Pe promedio de 3,79 gr/cm³ (Fuente: Laboratorio de Ensayos Físicos de la DPM).



Fig. 7: a) Vista de muestra de mano de baritina, y b) Vista de muestra de mano de los oxidados de cobre.



3.5.- Geofísica

Los métodos gravimétricos son comúnmente usados para interpretar las estructuras; siempre y cuando exista contraste de densidades entre las rocas (pueden ser inferidos el salto de una falla, la forma y la disposición de un pliegue, un cuerpo mineralizado). La distribución de las anomalías de Bouguer (anomalías de masa) da indicios de la forma, distribución y continuidad de las estructuras en profundidad. La carta de anomalía residual de Bouguer permitió interpretar, en la parte central del mapa, dos anomalías positivas que podrían vincularse a rocas de mayor densidad que el encajonante; esta zona se ubica en el sector SO de la mina San Eduardo y fue marcada como Estructura A. Si bien hay contraste de densidades entre las rocas presentes en el área, la amplitud entre el máximo y el mínimo gravimétrico es muy sutil (1,53 mGal) lo que podría indicar la presencia de estructuras o zonas mineralizadas someras. Esta consideración es corroborada al aplicar el método de espectro de potencia (método frecuencial) ya que a poca altura de continuación ascendente, rápidamente se ven atenuadas las anomalías; a 400 m de altura prácticamente desaparecen (Álvarez *et al.*, 2017).

4.- Sistema de Explotación

El manto de baritina de la mina San Eduardo, reconocido en superficie por varios destapes y trincheras, fue parcialmente explotado a cielo abierto quedando bien expuesto en una cava de 100 m de longitud, 50 de ancho y 15-20 m de profundidad. El manto presenta espesores variables que van desde un mínimo de 0.80 m a más de 8 m y su potencia tiende a aumentar hacia el sudoeste, encontrándose allí seccionado por una falla de desplazamiento diagonal. Sobre el mismo nivel se desarrolló la explotación subterránea mediante el sistema de cámaras y pilares, con mayor intensidad en las labores situadas al sur de la cava.

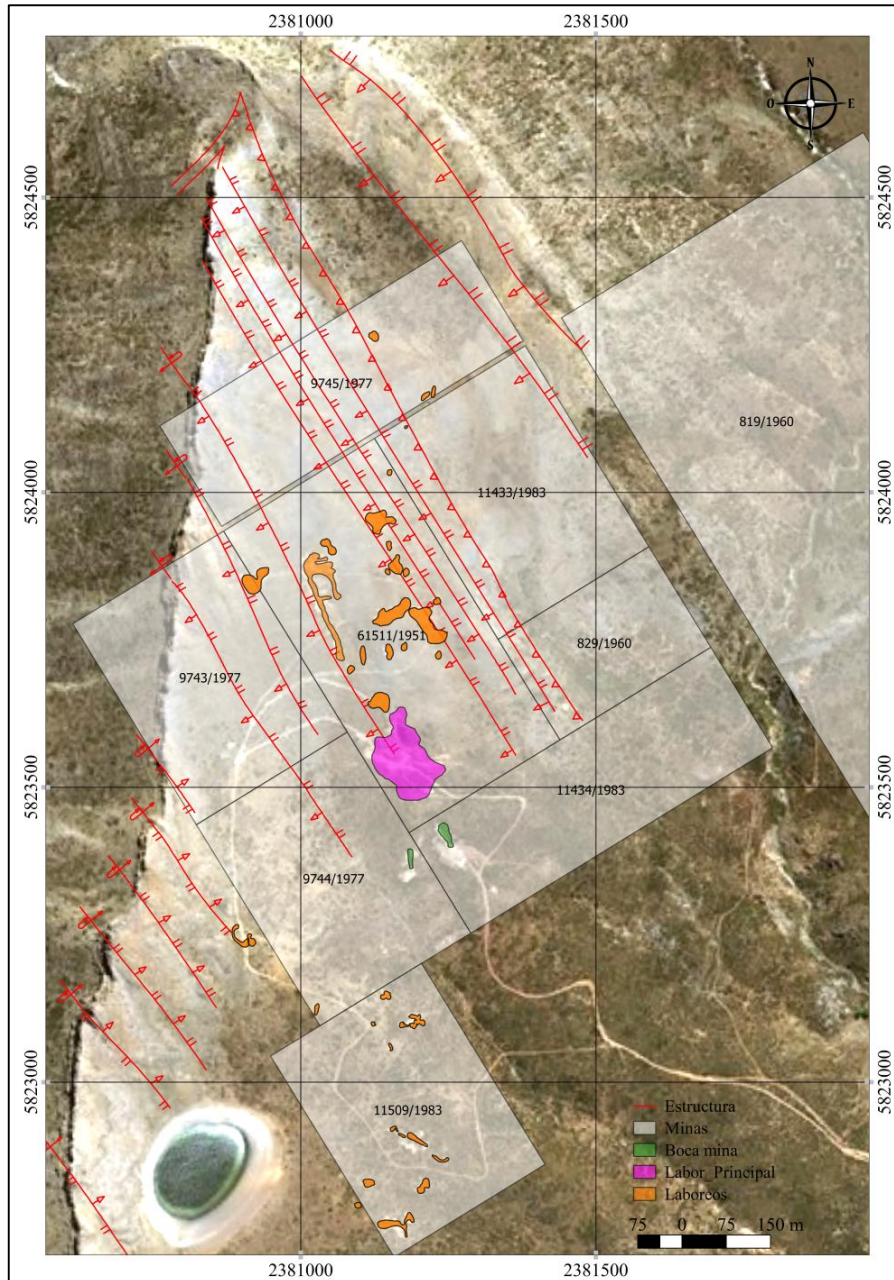


Fig. 8: Vista de las pertenencias mineras y de las labores relevadas en los trabajos de campo.

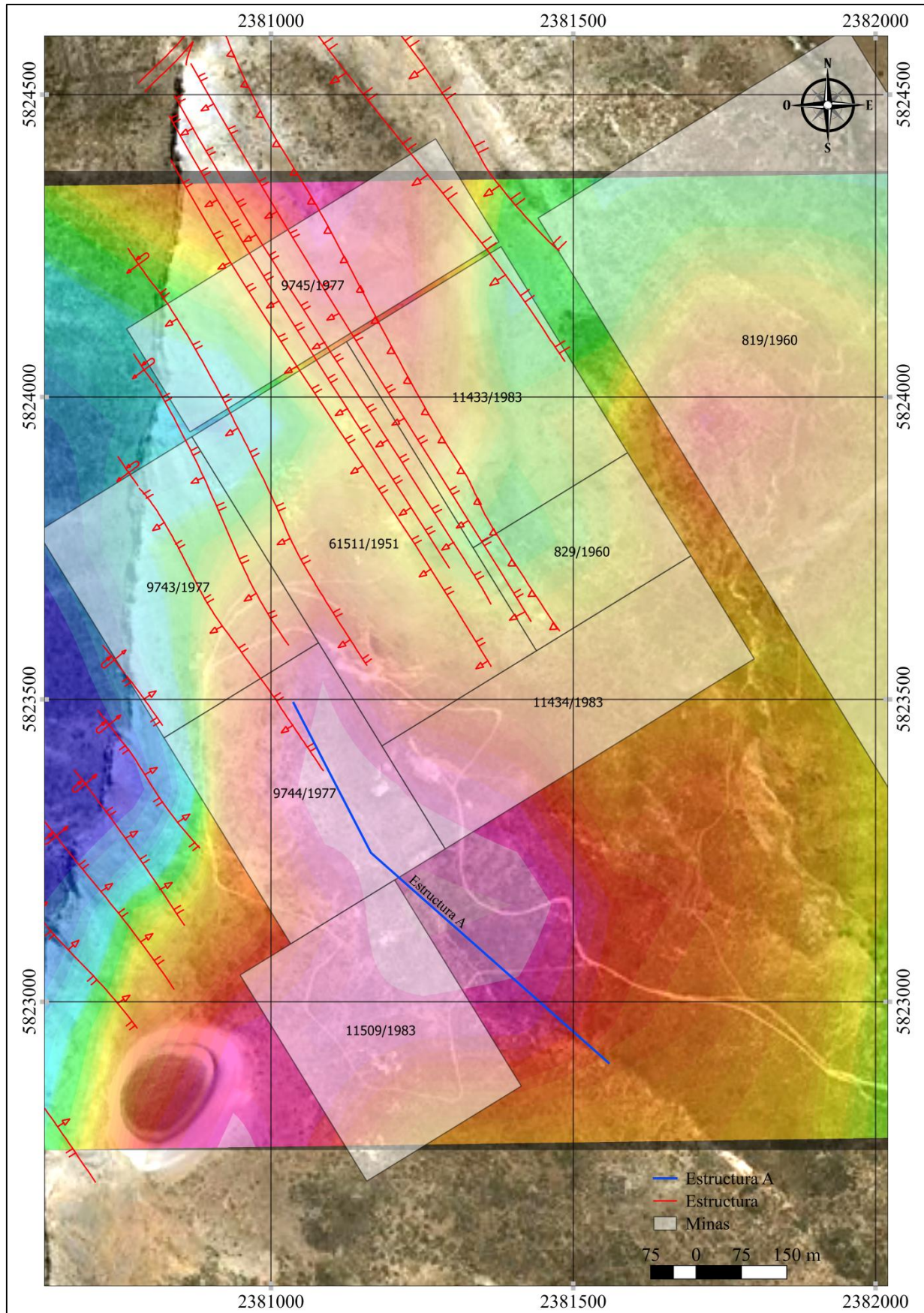


Fig. 9: Carta de anomalía residual de Bouguer interpretado.



5.- Leyes, Reservas y Producción

En el Distrito Colipilli, la Mina San Eduardo, ha sido por su desarrollo y producción la de mayor importancia en la provincia del Neuquén. El mineral seleccionado en cancha mina presentó altas concentraciones de sulfato de bario, en promedio los valores oscilan en 84,1 % de BaSO₄ con un Pe de 4,04 gr/cm³ (Olivieri *et al.*, 1964; Lyons *et al.*, 1977; Lab. de Ensayos Físicos de la DPM). La producción de baritina de este yacimiento, en actividad hasta la década de 1990, ascendió a las 30.000 toneladas, estimándose en 32.800 toneladas las reservas remanentes de mineral (Danieli, 2005; Brodtkorb *et al.*, 2011; Álvarez *et al.*, 2017).

6.- Modelo metalogenético

En acuerdo con modelo metalogenético presentado por de Barrio *et al.* (2014) y Salvioli *et al.* (2018), se vincula la mineralización barítico-polimetálica de la mina San Eduardo a procesos de carácter hidrotermal, epigenético, no magmático. La generación de los fluidos mineralizantes habría obedecido al efecto térmico generado por los cuerpos intrusivos de la Formación Colipilli del Grupo Naunauco, quienes afectaron y posibilitaron el desplazamiento de las aguas connatas contenidas en la sucesión.

7.- Propuestas

En su informe de 1977, Lyons y otros sugieren la continuidad del manto de baritina en el área de influencia de los laboreos de la mina San Eduardo, indicando la posibilidad de un cuerpo lenticular. Danieli (2005) indica, en base a la explotación realizada, que existen evidencias que dejan a la vista la tendencia señalada por Lyons *et al.* (1977), con la probabilidad de ubicar en el sector un cuerpo de mayores dimensiones. Para ello, propone continuar con el reconocimiento del manto en el sector de la cava a través de las galerías ubicadas en ambos extremos: a) en la galería norte, plantea continuar con el avance sobre mineral con el mismo rumbo; b) en la galería sur plantea derivar hacia ambos lados desde del frente actual y a 90° una galería de reconocimiento (dirección NE y SO). Mientras que, en el sector de labores subterráneas, recomienda continuar con el avance en galerías de reconocimiento sobre el frente NE, tanto sobre la parte alta del manto como la correspondiente a la galería del nivel inferior. En el nivel de ingreso del subterráneo (intersección de cortavetas con el manto) plantea desarrollar hacia el NE



una galería hasta intersectar la falla NE (unos 50 metros aproximadamente) sobre el manto con rumbo N 50° a N 60° E. En el frente opuesto (extremo SO sobre estéril) propone realizar sondeos de reconocimiento con barreno largo y eventualmente realización de un pique, para detectar la posición del manto, el que según se indica habría sido descendido por una falla de desplazamiento diagonal.

En base a los antecedentes, al relevamiento de campo y a los estudios geofísicos, dado que se observa una marcada vinculación entre el techo del intrusivo y el arrumbamiento de la mineralización, expuesta en los destapes y laboreos superficiales, y en la distribución más o menos alineada de las alteraciones, se recomienda la realización de algunos sondeos desde superficie. Se sugiere realizar dos sondeos sobre la traza de la sección estructural interpretada, uno donde se intersecta con la traza de la Estructura A (Perf. 1) y otro a 100 metros al sureste del borde de la labor principal (Perf. 3); un tercer sondeo a unos 100 metros al suroeste del mojón 1549 (Perf. 2); una cuarta perforación a unos 150 metros al sur del borde S de la cava (Perf. 4); y una quinta perforación a 300 metros al S de la anterior (Perf. 5). La ubicación de las mismas se planteó en los sectores con mayor contraste gravimétrico, la profundidad e inclinación fueron determinadas en base a la sección estructural esquemática. La prioridad en la realización de las perforaciones queda señalada por la numeración de las mismas, marcando un orden descendente de probabilidades de hallazgo de la perforación 1 a la 5.

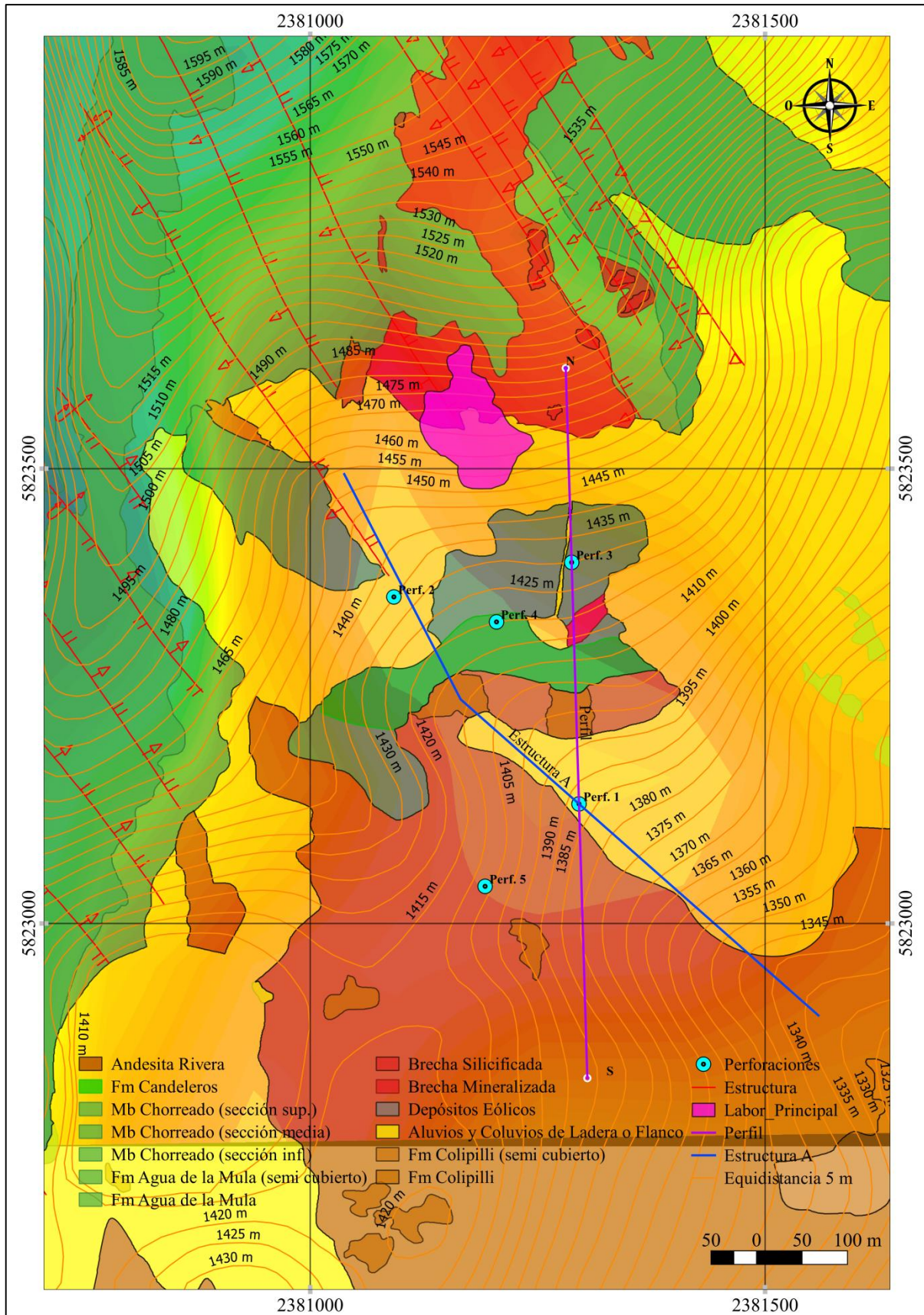


Fig. 10: Ubicación de las perforaciones propuestas en base al relevamiento de campo y a los estudios geofísicos. Superposición de los sectores de mayor contraste gravimétrico (SEGEMAR) con el mapa geológico (DPM).

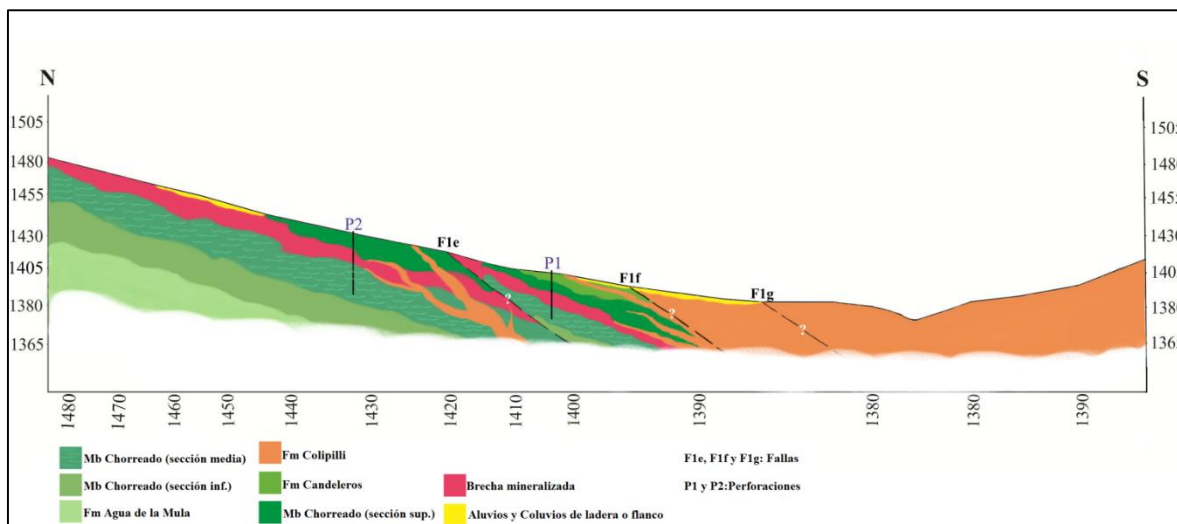


Fig. 11: Sección estructural norte - sur esquemática.

Entonces, se sugiere realizar una serie de perforaciones a los fines determinar o no la continuidad de la mineralización, en las siguientes coordenadas:

Tabla 1: Ubicación de las perforaciones propuestas.				
Perforaciones	Coordenadas Gauss-Krüger		Rumbo/Inclinación	Profundidad (m)
	X	Y		
Perforación 1	5823131	2381296	55/56	100
Perforación 2	5823357	2381092	60/37	100
Perforación 3	5823395	2381287	55/56	100
Perforación 4	5823332	2381205	40/46	100
Perforación 5	5823039	2381191	40/72	100

8.- Conclusiones

⊕ La estructura del área corresponde a un conjunto de bloques apilados tectónicamente, el juego de fallas principales se desarrolla según un rumbo N 120-140°. Las fallas secundarias asociadas al corrimiento principal (F1) tienden a desarrollar en forma asociada pliegues de arrastre de pequeña a mediana escala, ambas estructuras pueden generar en dicho sector interrupciones y/o engrosamientos aparentes de los niveles mineralizados.

⊕ Los rasgos de alteración se desarrollan (alinean) siguiendo al sistema de fallas, las cuales actuaron como vías o conductos de los fluidos mineralizantes. Los fluidos



mineralizantes circularon a través del plano de corrimiento principal (F1), para luego distribuirse a través de las fracturas y fallas.

✦ La mineralización posee un neto control litofacial, donde las facies de dominio evaporítico que caracteriza a la sección media del Miembro Chorreado (Fm Huitrín), constituye uno de los principales factores condicionantes del metalotecto. La mineralización de mayor interés económico está ligada los procesos de disolución-reemplazo (total) de las facies evaporíticas correspondientes a los niveles de yeso-anhidrita maciza a nodular, dando lugar al desarrollo de depósitos de baritinas en manto y de textura maciza; ésta particularidad le confiere a estos depósitos minerales un carácter estratoligado. Los principales minerales de mena son baritina y celestina a los que se asocian sulfuros de metales base (galena, esfalerita, calcopirita y pirita, sulfuros de Pb, Zn, Cu y Fe) que conforman estructuras brechosas, asociadas a fallamiento.

✦ Con el grado de conocimiento actual no puede descartarse la existencia de otros cuerpos mantiformes y vetiformes por debajo de la cubierta de rocas volcánicas y volcanoclásticas. Los relevamientos geofísicos han resultado de utilidad para el ajuste la geología en superficie y la identificación de posibles anomalías en subsuelo. Sobre la base de las evidencias estructurales y faciales, se concluye que el área de mayor potencialidad para la continuidad de la mineralización de ubicaría inmediatamente al sur de la bocamina, recomendándose efectuar tareas exploratorias a tales fines en el SO y SE de las labores ya realizadas.

9.- Bibliografía

✦ Álvarez, A., Peroni, J., Ramé, G., Benítez, J. y Toledo R. 2017. Relevamiento Geofísico de la Mina San Eduardo y Alrededores: Gravimetría y Magnetometría. SEGEMAR, inédito.

✦ Angelelli, V., Schalamuk, I.B. y Arrospide, A. 1976. Los yacimientos no metalíferos y rocas de aplicación de la región Patagonia-Comahue. Secretaría de Estado de Minería, Anales 17: 1-146, Buenos Aires.

✦ Brodtkorb, M.K. de, Schalamuk, I.B. y Ametrano, S. 1989. Celestite and barite stratabound orefields in Argentina. En Brodtkorb, M.K. de (ed.) Non-Metalliferous stratabound orefields: 41-68, Van Nostrand, New York.

✦ Brodtkorb, M.K. de, Danieli, J.C., de Barrio, R.E., Etcheverry, R.O. y Giusiano, A., 1992. Los yacimientos de celestina-baritina, yeso, halita y sales de potasio



relacionados a las sedimentitas cretácicas de la Cuenca Neuquina, República Argentina. En M.K. de Brodtkorb y A. de Souza (editores): Recursos Minerales y energéticos del Cretácico de América Latina, I: 1-24.

✦ Brodtkorb, M.K. de y Danieli, J.C. 2011. Yacimientos de baritina y celestina. En Leanza, H., Arregui, C., Carbone, O., Danieli, J.C. y Vallés, J. (eds.) Relatorio Geología y Recursos Naturales de la provincia del Neuquén, 18° Congreso Geológico Argentino, Recursos Minerales 62: 745-754, Buenos Aires.

✦ Danieli, J.C. 2005. Informe geológico de la mina San Eduardo. Informe interno de la Dirección Provincial de Minería del Neuquén: 6 pág.

✦ de Barrio, R.E. 1999. Los depósitos de celestina (baritina) relacionados a la Formación Huitrín, provincia del Neuquén. En Zappettini, E. (ed.) Recursos minerales de la República Argentina, Instituto de Geología y Recursos Minerales, SEGEMAR, Anales 35, 2: 1095-1102, Buenos Aires.

✦ de Barrio, R.E., Del Blanco, M.A., García, M.L. y Martín Izard, A. 2009. Estructuras estromatolíticas y su relación con las mineralizaciones de Ba-Sr emplazadas en la Formación Huitrín, Cuenca Neuquina. 9° Congreso Geología Económica, Actas: 45-51, Catamarca.

✦ de Barrio, R.E. y Vergani, G.D. 2011. Las mineralizaciones de celestina-baritina y la Formación Huitrín (Cretácico Inferior), provincia del Neuquén. 18° Congreso Geológico Argentino, Resúmenes: 1084-1085, Buenos Aires.

✦ de Barrio, R.E.; Del Blanco, M.A.; Colombo, F.; Martín-Izard, A.; Ramis, A.M. y Curci, M.V. 2016. Variaciones composicionales en baritinas y celestinas de depósitos Ba-Sr emplazados en la secuencia jurásico-cretácica de la provincia del Neuquén. Acta geológica lilloana 28 (1): 117-123.

✦ Garrido A.C. 2018. Observaciones y caracterización geológico-minera de la mina de baritina "San Eduardo" Colipilli, provincia del Neuquén. Informe interno de la Dirección Provincial de Minería del Neuquén: 15 pág.

✦ Hayase, K. y Bengochea, A.L. 1975. Consideraciones sobre la génesis de algunos yacimientos de baritina-celestina, provincia de Neuquén, República Argentina. 2° Congreso Iberoamericano de Geología Económica, Actas 2: 295-314, Buenos Aires.

✦ Leal, P. y Mateo P. 2015. Paragénesis y microtermometría de las manifestaciones de baritina del anticlinal Chorriaca, provincia del Neuquén. Revista de la Asociación Geológica Argentina 72 (2): 195 - 209, Buenos Aires.



- ⊕ Leanza, H.A. 2003. Las sedimentitas huitrinianas y rayosianas (Cretácico Inferior) en el ámbito central y meridional de la Cuenca Neuquina, Argentina. Instituto de Geología y Recursos Minerales, SEGEMAR, Serie Contribuciones Técnicas Geología 2: 1-31, Buenos Aires.
- ⊕ Leanza, H.A., Repol D., Sruoga P., Hugo C.A., Fauqué L.A. y Zanettini, J.C.M. 2005. Hoja geológica 3769-31, Chorriaca, provincia del Neuquén. Instituto de Geología y Recursos minerales. Servicio Geológico Minero Argentino. Boletín 354, 93 págs. Buenos Aires.
- ⊕ Llambías, E.J. y Malvicini, L. 1978. Geología, petrología y metalogénesis del área de Colipilli, provincia del Neuquén, República Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina 33: 257-276, Buenos Aires.
- ⊕ Llambías, E.J. y Rapela, C.W. 1989. Las vulcanitas de Colipilli, Neuquén, y su relación con otras unidades paleógenas de la Cordillera. Revista de la Asociación Geológica Argentina 44: 224-236, Buenos Aires.
- ⊕ Llambías, E.J. y Aragón, E. 2011. Volcanismo Paleógeno. En Leanza, H., Arregui, C., Carbone, O., Danieli, J.C. y Vallés, J. (eds) Relatorio Geología y Recursos Naturales de la provincia del Neuquén, 18° Congreso Geológico Argentino, Estratigrafía 23: 265-274, Buenos Aires.
- ⊕ Lyons, W. 1977. Planta o plantas regionales de tratamiento y beneficio de minerales de Barrio, provincia del Neuquén. Consejo Federal de Inversiones. Contrato 5754 (Informe inédito). Buenos Aires.
- ⊕ Salvioli M.A., Lanfranchini M.E., Recio C. y de Barrio R.E. 2018. El magmatismo cretácico-terciario y su relación con sistemas hidrotermales polimetálicos en la región de Colipilli-Naunauco, provincia del Neuquén. Revista de la Asociación Geológica Argentina 75 (1): 46-63.
- ⊕ Zappettini, E., 1999. Clasificación de depósitos minerales de Argentina. En Zappettini, E. (ed.) Recursos Minerales de la República Argentina, Instituto de Geología y Recursos Minerales, SEGEMAR, Anales 35: 75-103, Buenos Aires.

