

833

PODER EJECUTIVO NACIONAL
SECRETARIA DE ESTADO DE MINERIA
INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA

-0-

YACIMIENTO CUPRIFERO

"LA LEONA"

Y SU ZONA DE INFLUENCIA

Provincia: SANTA CRUZ.

por:

Jaime Valania
-geólogo-

-1966-



833

CV



SECRETARIA DE ESTADO DE MINERIA
INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA
Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°
CAPITAL FEDERAL



PODER EJECUTIVO NACIONAL
SECRETARIA DE ESTADO DE MINERIA
INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA

YACIMIENTO CUPRIFERO
"LA LEONA"
Y SU ZONA DE INFLUENCIA
Provincia de Santa Cruz

JAIME VALANIA
1966



SECRETARIA DE ESTADO DE MINERIA
 INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA
 Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°
 CAPITAL FEDERAL



INDICE

	Pag.
RESUMEN	1
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	5
<u>PARTE I</u>	
1.- INTRODUCCION	8
2.- UBICACION Y VIAS DE ACCESO	9
3.- RECURSOS NATURALES, POBLACION	11
4.- RASGOS CLIMATICOS Y FISIOGRAFICOS	14
E-5.- GEOLOGIA GENERAL	17
6-YACIMIENTO	28
<u>PARTE II</u>	
7-HISTORIA DE LA MINA, ESTUDIOS ANTERIORES Y ESTADO LEGAL	34
E-8.- ORGANIZACION DE LA EMPRESA	41
9- PRODUCCION	42
E-10.- CONSTRUCCIONES	42
E-11.- LABORES Y DESMONTES	44
E-12.- EXPLOTACION	46
E-13.- EQUIPOS	46
<u>PARTE III</u>	
E-15.- MUESTREO Y CALCULO DE RESERVAS	50
16 CONSIDERACIONES ECONOMICAS	
17-BIBLIOGRAFIA	



SECRETARIA DE ESTADO DE MINERIA
 INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA
 Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°
 CAPITAL FEDERAL



ILUSTRACIONES

PLANO DE UBICACION	I
PLANO CATASTRAL DE UBICACION	II
PLANO DE MENSURA MINA LA LEONA	III
PLANO DE TRIANGULACION REALIZADA	IV
LEVANTAMIENTO GEOLOGICO DE LA ZONA DE INFLUENCIA	V
PLANO GENERAL DE LABORES MINA LA LEONA	VI
PERFIL PIQUE MINA LA LEONA	VII

APENDICE

ANALISIS QUIMICOS	I
ESTUDIOS PETROGRAFICOS	II
ESTUDIOS CALCOGRAFICOS	III



SECRETARÍA DE ESTADO DE MINERÍA
 INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA
 Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°
 CAPITAL FEDERAL



RESUMEN

- 1.- El motivo del presente estudio es la necesidad de conocer las leyes del mineral presente en las labores superficiales y las correspondientes al pique existente. Además, ofrecer base al estudio geoquímico programado para el BAJO DE LA LEONA.
- 2.- El yacimiento se ubica al noroeste de San Julián y sudeste de Puerto Deseado mediando una distancia a ambas poblaciones de 180 kilómetros. La distancia a Comodoro Rivadavia, utilizando la nueva Ruta Nacional N° 3 es de 310 kilómetros. Existe una pista de aviación en el yacimiento.
- 3.- En la zona se carece de leña, las aguas superficiales son temporarias y las subterráneas generalmente salobres. Existe un pozo de agua dulce a tres kilómetros del yacimiento, con escaso rendimiento. Los pastos son duros y escasos, alimentando una reducida cantidad de ganado ovino.
- 4.- El clima es desértico y muy frío en invierno. Templado en verano con precipitaciones de alrededor de 150 mm. anuales. El trabajo puede ser desempeñado durante todo el año. Temporales de nieve y lluvia son frecuentes en los meses de junio y julio.
- 5.- La geología regional se encuentra integrada por las siguientes formaciones: Pérmico; formado por sedimentos arenoso-conglomerádicos situados al sur de la zona relevada. Su contacto con el batolito vecino se halla metamorfozido y levantado hasta alcanzar inclinaciones de 45° al SE, el resto buza 25° hacia el S.E. Intrusiones de rocas pertenecientes a la SERIE PORFIRITICA y filones del plutón, penetran esa for



SECRETARÍA DE ESTADO DE MINERÍA
 INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA
 Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°
 CAPITAL FEDERAL



El cuerpo intrusivo se encuentra constituido por dioritas y granitos penetrados por filones aplíticos. Existe un juego de diaclasas principal con rumbos que fluctúan entre 60° y 55° al W.

Soluciones hidrotermales ascendiendo por este sistema han producido el relleno de las mismas con minerales de cobre en ganga de cuarzo. La serie porfirítica se asienta sobre las dos formaciones antes descritas en discordancia erosiva y ahgular.

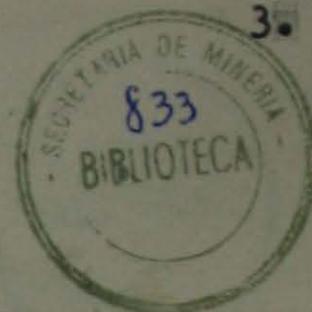
- 6.- El yacimiento consiste en vetas paralelas y sub-verticales que se desarrollan por más de 1.500 m. Las mismas presentan numerosas discontinuidades adelgazándose en su potencia a medida que nos dirigimos hacia su extremo N W. Superficialmente dividimos sus afloramientos en 2 porciones que denominamos N W y S E, respectivamente. Consideramos solamente el sector SE. En él encontramos 2 vetas manifiestas en la labor N° 38, pique y otras; pero que presentan como característica principal su falta de continuidad y circunstancial rameo.

La mineralización comienza en el extremo sudoriental por falla y finaliza luego de 500 m de corrida en una ramificación manifiesta. La veta principal presenta potencias que fluctúan entre 5 cm. y 20 cm, excepcionalmente se observan espesores de 40 cm y cerca de 1 m.

- 7.- El mineral consiste principalmente en calcosina distribuida en una ganga de cuarzo grisáceo. La misma es sumamente irregular encontrándose en la labor N° 38 y en el fondo del pique las concentraciones más puras. Existe así mismo



SECRETARÍA DE ESTADO DE MINERÍA
 INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA
 Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°
 CAPITAL FEDERAL



pirita, calcopirita, bornita, galena y blanda. Oxidos y carbonatos sólo forman películas superficiales.

El mineral principal es pues calcosina rómbica ascendente que tiene una temperatura de formación inferior a los 103°C. Este mineral es uno de los productos finales de la mineralización primaria. Se trataría de un yacimiento mesotermal de baja temperatura.

8.- Las labores de reactivación las realizó Petroquímica E.N., efectuando hasta el momento que el suscripto permaneció en el yacimiento, el desagote y reenmaderado del pique. Las labores específicas de esta compañía consisten en la explotación de petróleo, bentonita y calcáreos para la provisión de su fábrica de cemento.

En ningún momento ha habido producción organizada de mineral en LA LEONA, tal vez antiguamente se comercializaron algunas toneladas de mineral en bruto.

9.- En la actualidad se cuenta con un campamento compuesto de 5 casillas de madera destinadas a la habitación del personal, instalaciones, accesorios, etc. En el yacimiento existen 2 galpones.

10.- Existen 22 labores superficiales en el sector considerado, consistentes en trincheras en corta veta de alrededor de 2 m. de profundidad. El pique vertical realizado sobre veta tiene alrededor de 30 m de profundidad y fué practicado en el año 1943.

11.- En mina se dispone de un guinche COOPER DE 10.000 kg de capacidad, un guinche a turbina, dos compresores, un gato de bombeo con capacidad 30.000 l/h, un grupo electrógeno para 220 V, martillos neumáticos, un martillo a explosión etc.



- 12.- Se realizó el muestreo de ambos flancos mineralizados del pique en 12 distintos niveles con una extracción total de 103 muestras.
- De las 22 trincheras existentes fueron muestreadas 14, obteniéndose 43 muestras. En todo los casos, el muestreo se realizó en canaletas trasnversales a las vetas, diferenciándose las diversas porciones observables.
- 13.- Las leyes calculadas para una potencia de explotación de 1,69 m son las siguientes: Cu, 1,33 %; Ag, 22,1 g/t. Para 1,28 m de potencia tenemos: Cu, 1,71 %; Ag, 26,1 g/t.
- 14.- Para una corrida de 500 m, una potencia media de 1,28 m y 30 m de profundidad se calculó una reserva de 53.780 t de mineral con un contenido metálico de 1,71 % de cobre y 26,1 g/t de plata.
- Estas reservas pueden considerarse como mineral asegurado.
- 15.- Los contenidos metálicos correspondientes a la reserva mencionada son de 919.296 kg de cobre y 1.403 kg de plata, lo que considerando el actual valor del dólar estadounidense de pesos 216 por unidad representan un valor total de pesos 230.083.390. El valor correspondiente al metal contenido por tonelada de mineral es pues de m\$n 4.279.
- Los costos de extracción, mantenimiento y concentración se elevarían a la suma de m\$n 4.826 por tonelada, o sea m\$n 547 por encima del valor del metal contenido, faltando aún considerar los gastos metalúrgicos y de flete.



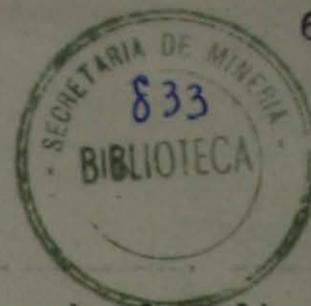
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La ubicación del yacimiento que nos ocupa es inmejorable por su proximidad a puertos de mar, tales como Deseado y San Julián, pero inconveniente por su alejamiento de toda fuente de energía. La presencia en la zona del agua necesaria para ser utilizada en la planta de concentración correspondiente, es escasa, siendo necesario en tal caso realizar el estudio previo que la asegure. La corrida de este yacimiento estimada en su parte más importante en 500 m determina un desarrollo horizontal limitado, cosa que presumiblemente sucede también en profundidad. Se trata de un típico ejemplo de relleno de fisura en una caja no precisamente propicia, por lo que la veta presenta numerosas discontinuidades, escaso desarrollo y ramificaciones locales diversas. Esta característica, es de suponer, se reproduce en profundidad.

El volumen relativo de mineralización en veta presenta las mismas características de variabilidad, existiendo puntos donde hallamos acumulaciones de alguna importancia y ley elevada, pero esto sucede muy esporádicamente predominando en general en la veta el cuarzo grisáceo con granos de calcosina en su masa. Las leyes medias determinadas para cobre y plata, se consideran demasiado bajas como para ser económica la explotación teniendo en cuenta una potencia media de 1,28 m (Cu 1,71 %; Ag 26 g/t). Si bien las reservas determinadas hasta los 30 m de profundidad (53.760 t) satisfarían las necesidades de una planta de 1.000 t mensuales, para que la misma pueda ser amortizada en 5 años, lo observado en superficie no permite hacer vaticinios alentadores en cuanto a la elevación de las leyes en profundidad y las actuales determinan lo antieconómico de este negocio.



SECRETARÍA DE ESTADO DE MINERÍA
INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA
Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6º
CAPITAL FEDERAL



Pese a lo anteriormente mencionado se recomienda, disponiendo la compañía holgadamente de medios, la realización de una explotación en profundidad mediante la ejecución de perforaciones dirigidas, ya que la expectativa actual de éste yacimiento no justifica una cuantiosa inversión en labores de exploración.

JAIME VALANIA



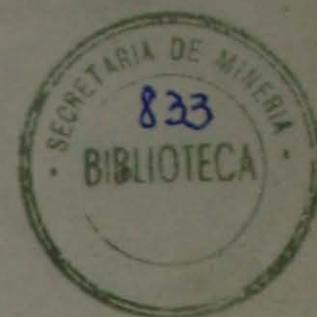
SECRETARÍA DE ESTADO DE MINERÍA
INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA
Avda. JULIO A. ROCA 851 - PISO 6°
CAPITAL FEDERAL

7.



PARTE I

3
2
1
0
4



1.- INTRODUCCION:

De acuerdo a las recomendaciones efectuadas por el Dr. Pedro J. Quiroga (8), el Instituto Nacional de Geología y Minería inició en mayo de 1965 una serie de trabajos tendientes a completar los conocimientos existentes acerca del yacimiento de cobre "La Leona" y su zona de influencia, provincia de Santa Cruz.

De acuerdo a lo expuesto, el suscrito fué designado para efectuar las tareas de levantamiento de detalle y muestreo de las paredes mineralizadas del pique existente y de las diversas labores superficiales del yacimiento mencionado, efectuándose, así mismo, el levantamiento geológico-topográfico escala 1:10.000 del Bajo de La Leona y de aquella porción de sedimentos pérmicos, ubicada al sur del mismo.

Este último trabajo ha servido de base para la prospección geoquímica iniciada por el geólogo Mauricio Kejner hacia fines de agosto de 1965 y el mismo fué completado con el trazado sobre el terreno de las líneas de muestreo, sobre las cuales se practicaría la extracción de las muestras geoquímicas correspondientes. Cuatro de estas líneas se distribuyen en el Bajo de La Leona, dos en la zona de Tres Cerros y dos sobre los sedimentos pérmicos ubicados hacia el sur; la extensión total de las mismas es de 32 km.

Los trabajos de campaña detallados, fueron desarrollados en los meses comprendidos entre mayo y setiembre de 1965 y su descripción y resultados obtenidos son el objeto del presente informe.



2.- UBICACION Y VIAS DE ACCESO

El yacimiento cuprífero "La Leona", se ubica en la provincia de Santa Cruz, zona de Cabo Blanco, a unos treinta kilómetros en línea recta de la costa atlántica a la altura de Bahía Laura.

La distancia que separa este yacimiento de los puertos de San Julián y Deseado es más o menos similar, estimándose en 180 km, utilizando las rutas nacionales N° 282 y 281. Estas rutas son de tierra consolidada, desmejorando considerablemente en la época de mayor precipitación, hasta el punto de interrumpirse la circulación de vehículos por algunos días, sobre todo durante los meses de junio y julio.

Desde Comodoro Rivadavia puede llegarse hasta el yacimiento, utilizando la ruta nacional N° 3 hasta la localidad de Fitz Roy, luego la ruta nacional N° 281 hasta Antonio de Biedma y la N° 282, hasta la entrada de la estancia La Golondrina. Este camino vecinal, que conduce también a la estancia La Leona, nos lleva hasta el yacimiento, que dista alrededor de 25 km del empalme con la ruta nacional mencionada. La distancia total desde Comodoro Rivadavia hasta el Yacimiento es de 390 km. La misma puede ser acortada en cerca de 80 km, utilizando la modificación de la ruta N° 3, que se construye en la actualidad, la que partiendo de la localidad de Fitz Roy, empalma nuevamente con la ruta N° 282, a la altura del destacamento de policía de "El Salado". Esta nueva ruta pasa a unos 20 km al NW de la mina "La Leona", pudiendo llegarse hasta ella, por un viejo camino vecinal en muy mal estado de conservación. Si



bien existe el proyecto de asfaltar la ruta N° 3 hasta la localidad de Río Gallegos, en la actualidad el pavimento llega solamente hasta unos 30 km al sur de Caleta Olivia, con una extensión total, desde Comodoro Rivadavia de 110 km.

A unos 20 km del yacimiento, sobre el casco de la estancia "La Golondrina", existe una pista de aterrizaje de tierra en buen estado de conservación. La empresa P.E.N., ha construido dos pistas similares, con más de 1.200 m de extensión cada una, en las proximidades de las labores de exploración del yacimiento que se considera.



3.- RECURSOS NATURALES, POBLACION

La región en estudio está enclavada en la meseta patagónica, estando sometida a los rigores de un clima que es común a toda la unidad geográfica mencionada.

El clima de desierto imperante, con sus escasas precipitaciones y fuertes vientos, determina la existencia de una vegetación de escaso desarrollo y de marcado carácter xerófilo. Esto, se ve agravado por la presencia de suelos salados que limitan considerablemente el desarrollo vegetal, hasta el punto de que en algunos bajos, sólo pueden prosperar especies halófitas, como las pertenecientes a los géneros *Lepidophyllum*, *Spartina*, etc.

El "coirón" (*Spartina* sp), tan común en toda la Patagonia y principal alimento ovino, se halla prácticamente ausente. Ejemplares aislados y escasísimos de "mata negra" (*Verbena tridens*), "jarilla" (*Larrea divaricata*), *Prosopis* patagónica, etc.; son observables en las partes altas y algunos faldeos. Abundantes ejemplares de "mata laguna" (*Lycium patagonicum*), pueblan las márgenes de las diversas lagunas existentes.

La pobreza vegetal aquí presente, superior aún a la observable en otras zonas patagónicas, restringe la expansión de la industria ganadera dedicada a la explotación ovina, la que no logra superar las 500-600 cabezas por legua cuadrada.

El agua superficial se limita a pequeños cursos de régimen temporario y escaso desarrollo, que configuran una cuenca cerrada de drenaje centrípeto, que confluye en dos o tres grandes lagunas de aguas permanentes. La acción de los vientos ha labrado sobre el rudimentario suelo existente, un sinnúmero



de pequeñas depresiones en las que se acumulan las aguas de lluvia, formando lagunas temporarias de dimensiones variables. Las aguas son por lo general saladas, debido al lavado de los suelos de la región, que son ricos en cloruros.

El agua subterránea, aunque presente en todo el "Bajo de La Leona", es generalmente salobre y escasa. Proviene de la acumulación en diaclasas y fisuras de la roca cristalina, del agua de precipitación, siendo notorio el incremento de su volumen durante los meses de junio y julio, cuando esta es más abundante.

A 13 km del yacimiento, en la estancia "La Leona", existe un pozo de agua dulce, que ha sido practicado sobre la roca cristalina y que presenta la particularidad de tomarse salobre en épocas de gran sequía. Existe otro pozo similar en el yacimiento "Tres Cerros".

En la actualidad el agua necesaria para el consumo de la mina "La Leona", se lleva en camión tanque desde un pozo ubicado a una distancia de 3 km sobre el camino vecinal de salida a la ruta N° 282.

Los pozos son de escaso rendimiento y sólo permiten el abastecimiento del agua necesaria para la higiene y la alimentación. La obtención de agua para necesidades industriales, debe ser objeto de minucioso estudio.

Los arbustos que por lo común proveen de leña en Patagonia, están aquí prácticamente ausentes, por lo que la misma debe ser transportada desde grandes distancias o sustituida por otra clase de combustibles.



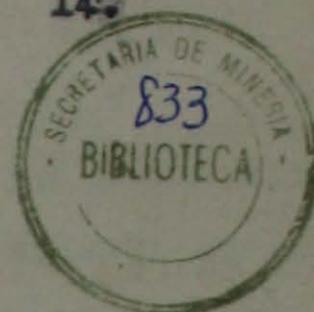
SECRETARÍA DE ESTADO DE MINERÍA
 INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA
 Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6º
 CAPITAL FEDERAL



Por no existir madera en la zona, el intibiamiento de las labores de exploración existentes, fué realizado utilizando lengua cortada en los bosques próximos a lago Fontana, a más de 800 km de distancia.

La característica fauna patagónica, está también aquí presente. Es común hallar grupos numerosos de guanacos (*Lama guanicoe*), choiques (*Pterocnemia pennata*), martinetas (*Eudromia elegans morenoi*); como así también ejemplares aislados de zorro gris (*Pseudalopex grácilis patagónicus*), liebre patagónica (*Dolichotis australis australis*), etc. Más raramente, pueden hallarse ejemplares de gato montés (*Oncifelix - geoffroyi geoffroyi*), zorro colorado (*Pseudalopex culpaeus ma*gallanicus), puma (*Puma concolor pearsoni*), etc. etc. Existen asimismo diversas variedades de patos, falcónidos y aves menores.

La población existente en la zona rural circunsve-cina, es sumamente exigua, limitándose al personal de las di-versas estancias, que por lo general utilizan gente de paso, para las diversas labores relacionada con la explotación ovina. No existe la posibilidad de hallar en la región, personal minero especializado, lo que también es válido para las localidades de Deseado y San Julián. Comodoro Rivadavia, debido a la gran necesidad de personal de la industria petrolera y a los altos salarios abonados, ha atraído a numerosos inmigrantes chilenos, muchos de los cuales poseen experiencia minera. La actual retracción de aquella industria ha dejado en disponibilidad a muchos de estos obreros, lo que convierte aquella plaza, en un buen lugar para obtener mano de obra especializada.



4.- RASGOS CLIMATICOS Y FISIOGRAFICOS

La región estudiada se ubica en la Patagonia extrandina, caracterizada por su configuración mesetiforme que desciende en forma escalonada desde el pié de la Cordillera hasta el litoral oceánico. En todo este vasto ambiente, las condiciones climáticas son sumamente similares, en especial en lo referente a precipitaciones y vientos. La temperatura, sufre un considerable deterioro a medida que nos dirigimos hacia el sur, influyendo también en forma negativa la altura sobre el nivel del mar y el factor de continentalidad. Este último, influye sobre todo en la amplitud diurna de la temperatura, que se acentúa a medida que disminuye la influencia moderante del mar.

De acuerdo a la clasificación de climas de W.Koopen (10), basado en la relación temperatura-precipitación, el NE de la provincia de Santa Cruz estaría representado por la fórmula BWk'(b), donde "B", significa "lluvia inferior al límite de sequía"; "W", "clima de desierto"; "k'", "frío en invierno, temp. anual inferior a 18°C"; "(b)", "media del mes más cálido inferior a 22°C, pero no menos de 4 meses superior a 10°C".

Las estaciones meteorológicas más próximas a la zona estudiada, son Deseado y Piedra Clavada, la primera sobre el mar a más de 500 m s.n.m., la segunda.

	Piedra Clavada	Puerto Deseado
Temperatura media anual	5,1° a 10°	5,1° a 10°
Temperatura máxima absoluta	>35°C(enero)	>35°C(enero-febrero)
Temperatura mínima absoluta	<-10°C(jun.set.)	<-10°C(junio-julio)
Precipitación anual	120mm-230mm	120mm-230mm
Meses de mayor precipitación	junio (21mm-30mm)	feb.y jun.(21mm-30mm)
Velocidad media anual del viento	5,7 km/h a 16,4 Km/h	-



La zona en consideración, por hallarse a una altura estimada en 130-150 metros sobre el nivel del mar, presentaría condiciones climáticas intermedias entre las dos estaciones meteorológicas citadas. Esto es válido en especial para el factor temperatura, ya que vientos y precipitaciones, presentan características similares.

La diferencia principal entre las condiciones térmicas de La Leona y Deseado, estriba en una mayor permanencia en el primer caso, de temperaturas inferiores a 0°C, a pesar de que las mínimas absolutas registradas en ambos casos presentan diferencias despreciables.

De acuerdo a lo expuesto y a lo observado personalmente, podemos caracterizar al clima imperante en la zona de "La Leona", de la siguiente manera:

- a) Clima de desierto, donde los vientos secos eliminan rápidamente la escasa humedad producida por las precipitaciones, determinando una escasa vegetación que arraiga en suelos esqueléticos donde la capa húmica es prácticamente inexistente.
- b) Veranos cortos con días algo calurosos y un sensible descenso de la temperatura durante la noche.
- c) Inviernos fríos con temperaturas mínimas de alrededor de -10°C. Persistencia particular de las heladas durante los meses de junio y julio.
- d) Precipitaciones escasas (120 a 150 milímetros anuales) que presentan su mayor frecuencia e importancia durante los meses de junio y julio. En época invernal se registran de 4 a 7 nevadas, con espesores que no superan individualmente



los 15 cm. Si bien las heladas retardan la ablación de la nieve, la misma tiene escasa persistencia sobre el terreno.

e) Fuertes vientos con rumbo W y SW, predominante, que si bien corren durante todo el año, presentan su máxima permanencia e intensidad durante los meses de primavera. En esta estación son frecuentes las ráfagas de hasta 180 km/h.

Estamos pues ante un clima rudo que aunque torna difíciles las actividades a la intemperie, permite el trabajo minero durante todo el año, de contarse con las instalaciones de superficie apropiada.

Las lluvias y nevadas de junio, julio y agosto, suelen bloquear por algunos días al yacimiento, pero esta situación es rápidamente superable.



SECRETARÍA DE ESTADO DE MINERÍA
 INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA
 Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°
 CAPITAL FEDERAL



E-5.- GEOLOGIA GENERAL

a) Geología regional

La región donde se ubica el yacimiento cuprífero "La Leona", está integrada por seis unidades geológicas, hoy expuestas gracias a la acción de los agentes erosivos. Estos han labrado la depresión conocida como "Bajo de La Leona", permitiendo reconocer las formaciones que a continuación se detallan:

PALEOZOICO	{ Pérmico	{ Sedimentos continentales con Glosopteris	
	{ Triásico	{ Intrusión granítica	
MESOZOICO	{ Jurásico	{ Vulcanitas y sedimentos continentales con Arauca reas, Otozamites, etc.	
	{ Cretácico (neocomiano) } Serie Porfirítica		
TERCIARIO	{ Paleoceno	{ Riochiquense	{ (Serie Policroma)
	{ Eoceno	{ Sarmientense (Piroteriano)	{ (Serie Bentonítica)
CUARTARIO	{	{ Basaltos olivínicos.	

Sedimentos Paleozoicos (Permico)

Estos sedimentos continentales presentan dos afloramientos principales, uno en las proximidades de la Ea. La Juanita, el otro al oriente del Bajo de La Leona.

Están principalmente constituidos por areniscas y conglomerados, con una porción basal de reducida potencia integrada por esquistos arcillosos y lutitas carbonosas con restos fósiles mal conservados (5).



En 1953, geólogos de YPF dataron estos sedimentos en base a ejemplares de Glosópteris hallados en su porción inferior, lo que permitió incluirlos dentro del Pérmico.

En los afloramientos de La Leona, los sedimentos se presentan como más arenosos y conglomerádicos que en La Juanita, siendo su potencia más reducida. En la primera de las localidades citadas se encuentra ausente el banco arenoso conglomerádico de donde se han extraído la mayor parte de los fósiles descritos. Así mismo, son allí numerosos los filones que los penetran, provenientes del batolito cercano y de la Serie Porfirítica que se les yuxtapone.

La parte basal del Pérmico en La Leona, se encuentra metamorfozada en su contacto con la intrusión, la que además ha determinado su perturbación, manifiesta por un incremento de la inclinación que normalmente es de alrededor de 25° hacia el SE.

Intrusión Granítica

En varias oportunidades se consideró a las rocas cristalinas presentes en el NE de la provincia de Santa Cruz, como de edad precámbrica. En 1953, geólogos de Y.P.F. (5), descubrieron una flora de Glosópteris en sedimentos continentales por ellas intruidos. Estas circunstancias permiten hoy suponer las como de ocurrencia pérmica superior, o más seguramente triássica, ya que la Serie Porfirítica jurásica no se halla afectada por esta intrusión.

El cuerpo que presenta mayor interés para nuestro estudio es el que se halla expuesto en el Bajo de La Leona, sin



SECRETARÍA DE ESTADO DE MINERÍA
 INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA
 Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6º
 CAPITAL FEDERAL



embargo existe otro similar a más de 40 km al NW del mismo, que sin duda se halla vinculado con el que nos ocupa.

La masa de estos cuerpos se halla primordialmente constituida por una roca cristalina ácida, de grano mediano y tonalidad general rosada, que ha sido estudiada en los laboratorios del I.N.G.M. y clasificada como granito. Dioritas y granodioritas se hallan así mismo presentes, pero formando porciones menos extensas del batolito, las que deben ser interpretadas como diferenciaciones magmáticas de la misma intrusión. Con posterioridad a la formación de las rocas citadas, se han emplazado numerosos diques de aplitas a expensas de las diaclasas y fisuras existentes. En algunos puntos es dable observar, asimismo, diques de pegmatitas, pero su frecuencia es considerablemente menor. Se ha observado en algunos diques apliticos, la presencia de minerales de cobre oxidados, habiendo algunos autores (2), mencionando también la existencia de molibdenita.

Soluciones hidrotermales circulando a través de diaclasas y fisuras han depositado minerales de cobre en La Leona, Tres Cerros y Veta Schultz. En la zona de mina Tres Cerros, pueden reconocerse fácilmente minerales de cobre diseminados en granito y aplitas. Pequeñas vetas cuarzosas, existentes al NW de la Ea. La Leona, son portadores de reducidas cantidades de galena.

Serie Porfirítica

Esta formación ocupa dos grandes áreas en Patagonia extra-andina, una al norte de Chubut y la otra al sur del río Deseado.



SECRETARÍA DE ESTADO DE MINERÍA
 INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA
 Avdo. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6º
 CAPITAL FEDERAL



20.

Se trata de un complejo eruptivo de aculación sub-aérea constituido por elementos de todo tipo, entre los que no faltan las rocas piroclásticas. Encontramos así pórfidos cuarcíferos y queratófiros alternando con tobas abigarradas, tufitas, areniscas tobáceas, etc.

Gracias al hallazgo de restos de *Estheria*, *Araucarias* y diversos géneros de moluscos y coleópteros, ha sido posible ubicar esta formación entre el Jurásico medio y el Neocomiano inferior.

El Complejo Porfírico es generalmente Sub-horizontal y en la zona costera entre Deseado y San Julián está formado por grandes masas y bancos de pórfido cuarcífero violáceo que alternan con tobas y brechas cementadas que parecen constituir la porción inferior de esta serie (5).

En la zona de La Leona, la Serie Porfirítica se manifiesta en sus formas intrusivas constituyendo filones emplazados dentro de los sedimentos pérmicos y en la masa de las rocas que integran el batolito granítico. Así mismo las fracciones sedimentarias (piroclásticas) de esta serie, están presentes formando extensos bancos de tobas abigarradas horizontales que se asientan por lo general, en discordancia erosiva y angular, sobre los sedimentos pérmicos. Relictos de estas tobas observables en la proximidad de la mina Tres Cerros y en el ángulo NW del área relevada, asentadas en forma directa sobre las rocas cristalinas demuestran que el plutón se hallaba ya expuesto al producirse la deposición de la serie aludida.



SECRETARÍA DE ESTADO DE MINERÍA
 INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA
 Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°
 CAPITAL FEDERAL



Riochiquense

Hacia el este y noreste del área en estudio, asentándose en discordancia erosiva sobre la Serie Porfirítica, encontramos sedimentos terciarios continentales que han sido homologados a los hallados en las proximidades del río Chico del Chubut.

Esta serie, al sur del Río Deseado llega a tener hasta 200 m de potencia, estando principalmente constituida por horizontes tobáceos y tobas silicificadas, abigarradas, que alternan con horizontes bentoníticos. El yacimiento de esta formación es a veces el Salamanqueano y más comunmente el Chubutense, con el que frecuentemente ha sido confundido.

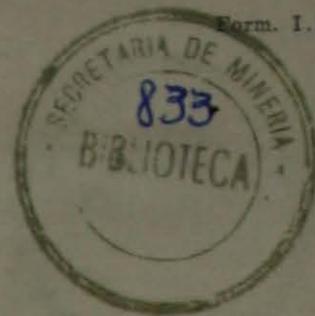
Sarmientense

En el NE de Santa Cruz, esta formación se halla frecuentemente representada por bentonitas de colores diversos pertenecientes al Pyroteriano. Estas se asientan frecuentemente en discordancias erosiva sobre el Riochiquense, pero en diversas localidades de Chubut, es común se les interponga un nivel tobífero de hasta 45 m de potencia conocido como "Argiles Fisilaires" o Tobas de Coluel-Kaike.

Las bentonitas de diversos colores que integran esta serie se intercalan a menudo entre niveles de tobas sintéticas de potencias menores.

Cuaternario

Hacia el este de la Ea. La Leona, ocupando las costas más elevadas de la zona, encontramos un relieve mesetiforme coronado por mantos de basaltos que al parecer (N° 5) se



superponen al nivel de rodados Patagónicos, por lo que se los considera de edad cuaternaria y tal vez homologables a los que P. Groeber describiera en Neuquen como Basalto III y IV.

b) Descripción geológica del área en estudio.

Se efectuó el reconocimiento general de la zona con miras a limitar un área de alrededor de 100 km², en la que aplicando métodos geoquímicos se investigaría la posible presencia de nuevas vetas mineralizadas.

Se escogió como más favorable la porción del Bajo de La Leona en la cual se ubica la mina homónima, el yacimiento Tres Cerros y la Veta Schultz. Esta zona por hallarse cubierta por sedimentos recientes casi en su totalidad y presentar algunos indicios de mineralización, resulta ideal para realizar la prospección aludida. Se incluyeron así mismo, las zonas marginales de la depresión mencionada, donde las rocas del batolito se hallan expuestas y además, la porción de sedimentos pérmicos ubicada inmediatamente al sur del yacimiento La Leona. Se efectuó el levantamiento escala 1:10.000 de las zonas citadas, las que comprenden un área total de alrededor de 70 km².

Sedimentos pérmicos en el área relevada.

Dentro de la columna estratigráfica local, son los que ocupan la posición más baja. Se ubican hacia el sur del Bajo de La Leona, constituyendo un afloramiento de cerca de 7 km de largo por 3 km de ancho. Una tercera parte de su superficie se halla comprendida dentro del área relevada. El límite occidental de estos afloramientos se pierde en el ámbito de una gran laguna de aguas permanentes, mientras que el



margen NW de los mismos está constituido por su contacto con el granito triásico. Hacia el SE, estos sedimentos se hallan cubiertos por tobas de la Serie Porfírica jurásica.

El rumbo general de la formación que nos ocupa, fluctúa entre N-50° E y N-65° E. La inclinación general de sus estratos es de 20° a 25°, hacia el SE. Esta se ve considerablemente incrementada en el margen NW, debido a los efectos de la intrusión triásica que la llevó hasta valores que oscilan entre 40° y 45° en igual sentido. Esta circunstancia determina la existencia de un cordón de neto origen tectónico a cuyo pié corre el contacto entre los sedimentos y las rocas cristalinas del batolito.

La granulometría de los sedimentos pérmicos, es sumamente variable, pero por lo general comprendida entre la fracción arenosa y la conglomerádica.

Areniscas de grano diverso, areniscas conglomerádicas y conglomerados gruesos con cemento arenoso, se suceden e intercalan repetidamente através del espesor expuesto de los sedimentos. La tonalidad predominante es gris-verdosa y los rodados presentes se hallan por lo común constituidos por esquistos, granito, cuarcita, cuarzo, etc. El diámetro de estos supera a veces los 0,10 m.

Como excepción, encontramos en los niveles inferiores un banco constituido por lutitas carbonosas de alrededor de 40 m de potencia, en el cual ha sido posible hallar restos vegetales fósiles irreconocibles.

La acción térmica del plutón triásico, se manifiesta como una estrecha faja paralela al contacto, donde los



sedimentos muestran una mayor compactidad, algunos signos de recristalización y en general, transformación de los niveles arenosos en cuarcita (muestra N° 5). El bajo metamorfismo reconocible, hace pensar en lo moderado de las temperaturas presentes en el momento de producirse la intrusión.

En algunas porciones del área aflorante, en las que las areniscas se hallan completamente expuestas, ha sido posible reconocer su diaclasamiento, el que presenta un rumbo predominante N-110° E.

La formación sedimentaria que describimos, se encuentra frecuentemente penetrada por rocas intrusivas, vinculadas algunas veces al plutón granítico y más frecuentemente a la Serie Porfírica Jurásica. Pudo reconocerse algunos filones aplíticos sub-verticales intruyendo areniscas conglomerádicas, con un rumbo N-117° E, como también filones de cuarzo lechoso que penetran sin solución de continuidad rocas graníticas y sedimentos, en las proximidades de su contacto.

Pórfidos dacíticos (muestra N° 3) y andesitas (muestra N° 4), constituyen filones frecuentes en toda la superficie de los sedimentos que describimos. Su rumbo y modo de emplazarse son sumamente cambiantes.

La presencia de filones relacionados con el batolito vecino, motivó se ejecutaran dos perfiles geoquímicos sobre los sedimentos pérmicos ante la posibilidad de que la mineralización de cobre, presente en el Bajo de La Leona se extendiera a los mismos.

La intrusión granítica en el área relevada

Como mencionáramos, la misma se produjo a poste-



riori de la deposición de los sedimentos pérmicos produciendo su parcial levantamiento y metamorfisando su contacto. Puede pues estimarse la edad de estas rocas cristalinas como pérmica superior o triásica.

La actual superficie expuesta, es de alrededor de 120 km², incluyendo aquella porción central en que las rocas cristalinas se hallan cubiertas por una delgada capa de sedimentos recientes (Bajo de La Leona). Esta depresión fué objeto principal del levantamiento realizado, debido a la existencia de diversos indicios de mineralización y a la constitución del suelo presente, factores ambos que determinan estemos en presencia de una zona sumamente favorable para desarrollar métodos de prospección geoquímica.

El plutón que describimos se halla compuesto por diversos tipos de rocas cristalinas, cuya relación recíproca resulta a veces difícil de establecer pero cuyo esquema intentaremos.

Son dos los tipos principales de rocas cristalinas, las que constituyen en conjunto más del 90% de la masa del cuerpo intrusivo que describimos. En primer lugar podemos diferenciar una roca gris, de grano mediano, constituida principalmente por oligoclasa y ortosa y en la que el cuarzo se halla en una proporción de alrededor del 20%. Esta muestra se halla ejemplificada por la muestra N° 8a y ha sido clasificada como una granodiorita.

Cubriendo una superficie más extensa que la anterior, hallamos una roca granuda, de tonalidad rosada, donde el cuarzo es considerablemente más abundante. Esta, (muestra N°9), corresponde a un leucogranito.



Podríamos afirmar que la granodiorita se halla casi exclusivamente limitada al Bajo de La Leona, donde se la puede observar especialmente en el pique practicado en el yacimiento homónimo. El granito, forma en cambio, aquellas porciones positivas del relieve que enmarcan la depresión aludida, o afloran a modo de pequeñas islas por entre los sedimentos recientes que la cubren. Posiblemente es la mayor tenacidad de estas últimas rocas la que ha determinado su emergencia sobre las zonas ocupadas por dioritas, sobre las que sin duda ha tenido un mayor efecto la erosión. No se descarta, sin embargo, la posible existencia de una falla de rumbo SW-NE, que corriendo al pié del bloque granítico que limita hacia el SE al Bajo de La Leona, lo separa de los sedimentos pérmicos vecinos.

Aplitas de grano fino y tonalidad rosada, son particularmente abundantes en los alrededores del yacimiento Tres Cerros, formando filones cuya potencia fluctúa entre 0,01m y 0,05 m, más raramente, alcanzan los 0,10 m. Estos filones son frecuentemente portadores de minerales de cobre, en forma de sulfuros, los que a menudo se encuentran superficialmente transformados en malaquita, etc. Angelelli (2), menciona, así mismo, la presencia de molibdenita, mineral que personalmente, no ha sido posible observar.

Una vez emplazada la masa de este plutón, la misma ha sido sometida a una serie de tensiones y esfuerzos que han determinado su diaclasamiento y posible fallamiento. No es objeto del presente trabajo, determinar el momento preciso en que se produjeron estos movimientos, pero sin duda, los mismos



SECRETARÍA DE ESTADO DE MINERÍA
 INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA
 Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°
 CAPITAL FEDERAL



27.

han sido de escasa intensidad y tal vez, los de mayor signifi-
cación, han tenido lugar durante el Triásico; con anterioridad
 a la deposición de la serie Porfirítica. Los movimientos que
 afectan a los sedimentos pérmicos, sin duda se han producido
 con anterioridad al emplazamiento de este cuerpo intrusivo,
 pues de no ser así, la intensidad de los mismos debería haber
 afectado más considerablemente a las rocas cristalinas que lo
 integran.

La acción de soluciones hidrotermales, repre-
 sentantes tal vez de la faz póstuma de la intrusión que des-
 cribimos, ascendentes através de grietas y diaclasas ha deter-
 minado la formación de una serie de vetas y guías cuarzosas,
 portadoras, en especial, de minerales de cobre, que tienen su
 máximo desarrollo en la zona de La Leona, Tres Cerros y Veta
 Schultz.

Existe un evidente paralelismo entre las ve-
 tas de La Leona y Schultz, pues en ambos casos las mismas pre-
 sentan rumbos que fluctúan entre 60° y 55° hacia el W. En el
 caso de Tres Cerros, las vetas presentes llegan hasta valores
 angulares de 85° en la misma dirección, pero estos rumbos no
 son más que una manifestación local de los observados en La
 Leona, ya que ambas manifestaciones mineralizadas, posiblement
 te se encuentren conectadas entre sí y la variación de rumbo
 ya puede ser observada en el Pique Avestruz, con 75° hacia el
 W. El diaclasamiento principal, desde el punto de vista de la
 mineralización, presentaría entonces un rumbo que fluctuaría
 entre 55° y 85° hacia el W.



YACIMIENTO

Consideramos aquí la descripción de las características principales del yacimiento La Leona única manifestación mineralizada que a nuestro entender, reviste algún interés dentro de la zona visitada.

De acuerdo a lo observable en superficie, podemos dividir a este yacimiento en dos sectores, a los que denominamos SE y NW, respectivamente. El accidente topográfico que determina esta separación, es una depresión ocupada por aguas temporarias, sobre cuyas márgenes ha sido levantado el actual campamento del yacimiento en cuestión.

Sin duda, el sector más importante es el SE, en el cual el desarrollo de la mineralización es más considerable. En general, esta comienza en forma brusca en el extremo suroriental del sector principal, pierde paulatinamente importancia a medida que nos dirigimos hacia el NW y finaliza algunos metros más allá del Pique Avestruz, en forma de muy delgadas vetillas.

Lo expuesto, hace que consideremos en esta descripción, al sector SE, dado que sin necesidad de llegar a un prolijo análisis, podemos determinar sin más, el escaso interés económico que ofrece el sector noroccidental.

Sobre las manifestaciones de mineralización observables en el sector SE, se han practicado veintidos trincheras en cortaveta y un pique de treinta metros de profundidad.

Las vetas, que en todo caso son sub-verticales, presentan, tanto horizontal como verticalmente un evidente paralelismo y una alineación en superficie que para este sector determina un rumbo general que fluctúa entre los 55° y 60° hacia el W.



SECRETARÍA DE ESTADO DE MINERÍA
INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA
Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°
CAPITAL FEDERAL



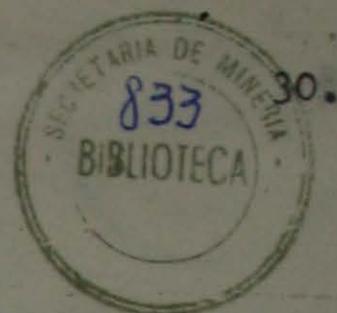
Las guías y vetas observables, presentan con siderables variaciones en cuanto a número, inclinación y orien tación local.

Analizando el plano general de labores (plano VI), se ve como la mineralización que alcanza su máximo desa- rrollo en la labor N° 38, desaparece bruscamente entre esta y la N° 39, en la que sólo son observables guías sin importancia. Se infiere aquí, la presencia de una falla de rumbo NE-SW, que posiblemente ha ya desplazado en forma lateral los filones pre sentes, o en su defecto, sea de ocurrencia pre-mineral, ocasio nando un cierre, que precisamente sea la causa de la infrecuen- te acumulación de mineral, que se observa en la labor N° 38.

Entre la última de las trincheras mencionadas y la N° 37, corren dos vetas principales, la más importante de las cuales, presenta una potencia de 0,40 m. Siguiendo hacia adelante, vemos como en la labor N° 36, la mineralización desa parece completamente, para reaparecer en la N° 35, algunas de- cenas de metros más allá en forma de una sola veta de casi un metro de potencia, la que es acompañada por algunas pequeñas vetillas.

En el pique (labor N° 33), las vetas son dos, paralelas y de potencia similares, pero aún en el ínfimo reco- rrido que representa la separación entre uno y otro flanco mi- neralizado (3 metros), vemos que las fluctuaciones de estas son considerables, ramificándose, ampliándose, diluyéndose a manera de mineralización difusa en la roca de caja y aún desaparecien- do (plano VII).

Las dos vetas paralelas persisten horizontal- mente por ^m las de setenta metros, pero ya en la labor N° 32, nos



hallamos en presencia de una sola veta, lo que se mantiene por más de 150 m, hasta la labor N° 27. En la porción final de este sector SE, se produce una considerable ramificación de vetas y guías las que por lo general disminuyen sus espesores y presentan potencias o rumbos cambiantes. Indudablemente nos hallamos aquí, ante una zona en la que las perturbaciones tectónicas manifiestan su máxima intensidad.

La falta de continuidad horizontal de la mineralización, es también una característica vertical de este yacimiento, tal como puede observarse en el plano VII. Esta circunstancia decisiva en la evaluación de este yacimiento se encuentra sin duda relacionada con la intensidad de la acción tectónica actuante y con las escasas posibilidades que ha brindado el tipo de roca que constituye la caja, en la formación de las vías por las que deberían ascender las posteriores soluciones mineralizantes.

Vetas y guías presentan su masa principalmente constituida, por un tipo de cuarzo grisáceo y translúcido, generalmente portador de proporciones variables de calcosina, mineral valioso de este yacimiento. Existe, asimismo una variedad de cuarzo lechoso, de formación evidentemente más moderna y que en todos los casos se presenta desprovisto de sulfuros metálicos.

En algunos niveles de los muestreados sobre las paredes mineralizadas del pique, puede observarse un definido bandeamiento de las vetas, lo que certificaría la existencia de sucesivos ascensos de soluciones mineralizadoras, consecuentes con la apertura de las grietas correspondientes. Esto, ya fué mencionado por otros autores para el fondo del pique (8).



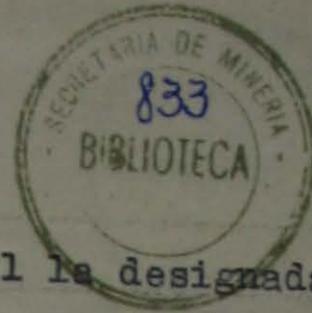
Las soluciones hidrotermales ascendentes, han tenido, asimismo, alguna influencia sobre la roca de caja, lo que se manifiesta por silicificaciones zonales de la granodiorita contigua y alguna diseminación de calcosina. Esto es válido sobre todo para aquellas porciones en las que la roca de caja se halla perturbada.

Mineralización y génesis

Una muestra extraída del frente de un pequeño avance que se efectuó hacia el NW en el nivel -30, nos ilustra magníficamente acerca de la historia de la mineralización de este yacimiento. En esta muestra podemos distinguir en forma perfectamente precisa los siguientes elementos:

- a) Granodiorita con feldespatos algo alterados, hasta caolinizados. No se observan sulfuros.
- b) Cuarzo grisáceo, constituyendo el elemento principal de la veta y en cuya masa se distribuyen granos y pequeñas masas de calcosina, calcopirita, pirita, bornita, algo de blenda y galena.
- c) Cuarzo blanco lechoso estéril, formando una banda definida y penetrando parcialmente al anterior.
- d) Banda central de calcita.
- e) Igual que en "c".
- f) Igual que en "b".
- g) Igual que en "a".

La muestra descrita nos ilustra acerca de cómo la grieta que aloja a este filón mineralizado a sufrido diversas aperturas dando paso a soluciones que al parecer pierden progresivamente su temperatura.



Nos interesa en especial la designada con la letra "b", que es la portadora de la mineralización de sulfuros y para la cual se ha establecido un origen descripto más adelante.

De acuerdo a los primeros estudios calcográficos, realizados sobre muestras extraídas del fondo del pique, nos encontrábamos con una calcosina de origen primario, circunstancia que, posteriormente fué también confirmado para niveles más altos, donde en un primer momento se pensó en la presencia de formas secundarias de ese mineral.

Según las determinaciones hechas por B.M. - Guerstein en Alemania, nos hallamos ante especies de Calcosina rómbica ascendente, mineral libre de bornita pero que a veces se encuentra asociado a ella. Este tipo de calcosina estaría indicando temperaturas de formación inferiores a los 103°, siendo uno de los productos finales de la mineralización primaria.

El yacimiento puede ser considerado como mesothermal de baja temperatura y la secuencia mineral se halla descripta en el apéndice III.



SECRETARIA DE ESTADO DE MINERIA
INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA
Avdo. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°
CAPITAL FEDERAL



33.

PARTE II



E-7.- HISTORIA DE LA MINA, ESTUDIOS ANTERIORES Y ESTADO LEGAL

a) Historia de la mina

Al parecer y según referencias de antiguos pobladores de la zona, el yacimiento cuprífero "La Leona" y otras manifestaciones de mineralización existentes en la región, son conocidas desde fines del siglo pasado. En el caso específico del yacimiento que nos ocupa, las primeras exploraciones fueron efectuadas por inmigrantes conocedores de minerales por similitud con los de su país de origen, entre los que se encontraba el Sr. Ibáñez, autor de muchas de las trincheras hoy observables.

Si bien los verdeones característicos de los carbonatos de cobre, fueron los que despertaron la curiosidad de los pobladores, estos yacimientos fueron generalmente explorados por oro y el fracaso en el hallazgo de dicho metal, relegó a los mismos durante mucho tiempo a la inactividad y el abandono.

El estallido de la segunda guerra mundial, determinó la necesidad de buscar fuentes de materias primas críticas y la entonces Compañía Ferrocarrilera de Petróleo, de Comodoro Rivadavia, firmó un acuerdo con la Compañía Minera Patagónica, adjudicataria de siete pertenencias de 200 m x 300 m, ubicadas sobre los afloramientos de la actual mina "La Leona". Por este acuerdo, la primera de las nombradas realizaría diversas labores de exploración, las que se concretaron en la ejecución del actual pique de 30 m de profundidad en el año 1942. Al año siguiente estas labores fueron inesperadamente abandonadas.



SECRETARÍA DE ESTADO DE MINERÍA
 INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA
 Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6º
 CAPITAL FEDERAL



Años después la Cía. Minera Patagónica perdió todo derecho sobre las pertenencias aludidas, pasando las mismas, con el correr del tiempo a poder de la Cía. Minera Alumine, la que no efectuó en ningún momento, labor de exploración alguna.

Petroquímica, E.N., en el año 1964, inició labores de reacondicionamiento del pique existente, como preámbulo de la reactivación de las labores de exploración que proyectaba iniciar al año siguiente. Simultáneamente, las autoridades respectivas gestionaron ante la Dirección de Minería de la Provincia de Santa Cruz, la transferencia a su nombre de las pertenencias correspondientes.

b) Estudios anteriores

El Dr. Luciano Catalano, produce en el año 1943, un trabajo titulado "Yacimientos de minerales de cobre y molibdeno de Deseado, Trio. de Sta. Cruz", donde trata en especial al yacimiento cuprífero de Tres Cerros.

Posterior a las labores de exploración que la Cía. Ferrocarrilera de Petróleo, realizara en mina La Leona, es la información producida por el Dr. Pascual Sgrosso, quién produjo en 1944 su trabajo "Informe sobre la mina de cobre La Leona". Este estudio fué realizado sobre todo, en base a los datos aportados por el ingeniero jefe a cargo de los trabajos de exploración mencionados Sr. G. Grassmuck. En el mismo se mencionan leyes en oro pertenecientes a muestras extraídas del pique, que también figuran en informes internos de la C.F.P., a los cuales se ha tenido acceso y que en ningún momento han sido posible ratificar.



Una rápida recorrida por diversos yacimientos de La Patagonia, permite al Dr. Cesar Pagés visitar los yacimientos de Tres Cerros y La Leona, en el año 1951. En el último de ellos, realiza un muestreo superficial y un levantamiento expeditivo en escala 1:2.000.

Los trabajos topográficos regionales son prácticamente inexistentes y el Instituto Geográfico Militar, ha producido solamente una hoja al 500.000, en la que se incluye la zona en estudio.

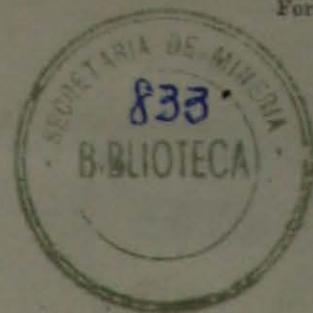
Y.P.F., ha efectuado através de los geólogos Carlos Di Persia y José De Giusto, levantamientos regionales en escala 1:100.000, como base a la prospección de áreas petrolíferas favorables. Estos levantamientos, según normas establecidas marcan sólo los contactos de las formaciones presentes sin considerar los accidentes topográficos.

Se consultó el trabajo del primero de los nombrados, titulado "Informe previo al levantamiento geológico en escala 1:100.000 de la zona norte del Trio. de Sta. Cruz, al sur del Rfo Deseado".

× El Ing. Victorio Angelelli, en su trabajo "El Yacimiento Cuprífero de Tres Cerros", realizado para la Dirección Nacional de Geología y Minería en 1942, efectúa el estudio detallado de las vetas existentes, analizando las posibilidades económicas de las mismas.

Vincula el origen de las vetas mineralizadas con los fenómenos póstumos del emplazamiento de la diorita que las aloja, roca a la que asigna una edad precámbrica.

Son cinco vetas formadas a expensas de un sistema de diaclasas de rumbo N, 60°-75° E. Aparte de estas cinco



vetas cuarzosas con calcosina primaria como mineral de cobre predominante, menciona la presencia de mineralización dispersa en la masa de la diorita y filones de aplitas con calcosina y molibdenita.

Las potencias consignadas para aquellas vetas fluctúan entre 0,04 m y 0,20 m, con leyes de cobre de 8,5 % a 25 %. El contenido en plata va desde vestigios a 240 gr/t.

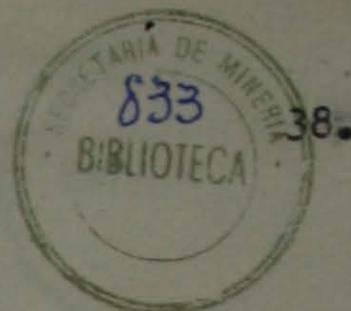
Para una potencia mínima de explotación de 0,80 m, con potencia medias de veta de 0,10 m y un contenido en cobre de 15 %, calcula una ley media en ese metal de 1,7 %, lo que estima insuficiente para este tipo de explotación.

Este yacimiento, considerado como mesotermal, presentaría posibilidades en profundidad muy limitadas.

Finalmente, comparando el valor del mineral "in situ" con los costos de extracción, determina lo antieconómico de la explotación de este yacimiento.

× En 1943, la entonces "Compañía Ferrocarrilera de Petróleo", produjo una información bajo el título "Sobre los yacimientos de plomo y zinc del Lago Fontana y de cobre de La Leona", en ella se recomiendan una serie de inversiones con vistas a la explotación del yacimiento "La Leona", mediante un convenio existente con la "Compañía Minera Patagónica", propietaria de la mina.

Mediante las labores de exploración desarrolladas en 1942 en el pique existente, asegura una existencia de 120.000 t de mineral con leyes en cobre de 1,4 % a 2,8 % y 25 gr/t de plata. Estas reservas representarían 2.400 t de concentrado de 60 % de ley en cobre.



Recomiendan la extracción diaria de 60 t de mineral, para abastecer una planta de flotación a instalarse en la mina, con un rendimiento de 3,9 t de concentrados del 60 %. Estos serían tratados en una planta para la producción de cobre electrolítico que se levantaría en Comodoro Rivadavia y produciría 1,6 t de cobre metálico cada 24 horas.

En 1964, una delegación de geólogos japoneses pertenecientes a la "Overseas Technical Cooperation Agency" realizó una visita a diversos yacimientos argentinos, produciendo un informe intitulado "Report on the Investigation of Ore Deposits in Argentina".

En este trabajo encontramos un capítulo dedicado al yacimiento "La Leona", donde se menciona la presencia de diez vetas de cuarzo con potencias de 0,02 m a 0,50 m y una corrida de 2.500 m. En superficie estas vetas contienen calcosina, malaquita y crisocola, estando emplazadas en granito precámbrico. En el pique, a 30 m de profundidad mencionan la presencia de abundante tetrahedrita y calcopirita y además, bornita y escasos óxidos.

En base a los datos consignados, para 50 m de profundidad, calculan 167.000 t de reserva. La ley media que establecen es de 2,5 % a 3,0 % para el cobre.

Como corolario, expresan que los minerales presentes son escasos y de baja ley, pero mencionan su parecer de que en el fondo del pique existe una importante mena rica en tetrahedrita.

Recomiendan la prosecución de las labores y perforaciones para llegar al completo conocimiento del yacimiento.



SECRETARÍA DE ESTADO DE MINERÍA
INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA
Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°
CAPITAL FEDERAL



X El Dr. Pedro Quiroga en 1965, realizó para el Instituto Nacional de Geología y Minería, un estudio sobre el yacimiento "La Leona" que tituló "Informe geológico-económico, Mina La Leona".

En él, considera como responsable de la mineralización a las soluciones residuales del magma diorítico, las que ascendiendo por un sistema de diaclasas de rumbo N 60°-65° W, determinaron el emplazamiento de una veta cuarzosa principal y una secundaria, portadoras de minerales de cobre. Estas vetas, en algunos puntos del yacimiento se ramifican considerablemente.

Por su formación, este depósito es considerado como mesotermal de baja temperatura.

El mineral de cobre predominante es calcosina de origen primario, existiendo además plata y sólo vestigios de oro. La zona de oxidación está limitada a la porción más superficial del yacimiento.

La secuencia mineral sería:

Primera mineralización

- 1.-Agrietamiento, sericitización y cloritización.
- 2.-Deposición de cuarzo y pirita.
- 3.-Deposición de blenda y galena.
- 4.-Deposición de calcopirita y bornita.
- 5.-Deposición de calcosina gris-rosa y bornita sub-gráfica.
- 6.-Deposición de calcita.

Segunda mineralización

Reemplazo metazomático de félicos por pirita, bornita, calcopirita y calcosina. (mineralización sin importancia económica).

El muestreo realizado en el nivel -30, permitió determinar leyes medias de 3,5 % para el cobre y 45 gr/t para la plata, para una potencia mínima de explotación de 0,80m. No se registra la presencia de oro.



Considera probable la formación de clavos en profundidad debido a la existencia de varias guías mineralizadas de distribución irregular.

Las reservas estimadas del yacimiento, sólo representarían el 0,01 % al 0,02 % de las necesidades anuales del País. Pese a esto recomienda la exploración por tratarse de un material crítico que constituye aquí una mena sumamente simple.

Recomienda la ejecución de 300 m de galerías en el nivel -30 y la profundidad del pique hasta alcanzar el nivel -60 m.

Por considerarse interesantes las posibilidades de la zona, se recomienda la ejecución de una prospección geoquímica en procura de nuevas vetas.

La exploración propuesta desarrollaría una reserva asegurada de alrededor de 23.000 t y una cantidad similar de mineral probable, con leyes de 3,5 % de cobre y 38 gr/t de plata. Esta representaría 1.527.000 kg de cobre metálico y 1.790 kg de plata.

Para las leyes mencionadas el valor del mineral "in situ", sería de m\$ 3.655 la tonelada y el costo de producción de m\$ 3.042 la tonelada. Aquí se incluyen costos de exploración, explotación, preparación y concentración del mineral.

Concluye el Dr. Quiroga considerando este negocio como "muy ajustado", a pesar de no haberse tenido en cuenta, costos financieros, fletes y castigos por maquila, o sea la suma que el valor del mineral "in situ", debe deducirse por los diversos tratamientos a que debe ser sometido el mineral para la obtención de cobre metálico.



SECRETARÍA DE ESTADO DE MINERÍA
 INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA
 Avdo. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°
 CAPITAL FEDERAL



A pesar de ser numerosa la nómina de trabajos realizados acerca de la zona mineralizada donde se ubica la mina La Leona, hasta el presente no se había realizado un muestreo minucioso y diferencial, que permitiera seguir las variaciones de la mineralización con tanto detalle, tanto en su desarrollo horizontal como vertical. Los estudios, objeto del presente trabajo permiten la determinación de leyes y reservas, dentro de límites más ajustados, así como investigar las posibilidades de la región, mediante el rastreo geoquímico encarado por el Dr. Mauricio Kejner, a quién se le ha brindado el correspondiente apoyo geológico y topográfico (plano N° V).

E-8.- ORGANIZACION DE LA EMPRESA

La Cía. Petroquímica E.N., que ha reiniciado la exploración de mina La Leona, es como mencionáramos, una empresa dedicada a la explotación y refinación de petróleo y a la producción de cemento portland.

Su Departamento de Geología es el encargado de programar y controlar la explotación de las diversas canteras de calcáreos y bentonitas que la compañía posee con miras al abastecimiento de materia prima para la planta de cemento y la producción de lodos de inyección.

Como una nueva actividad el departamento mencionado, por indicación de las autoridades de la empresa, programó la reactivación de la exploración de Mina La Leona, para lo cual trasladó a la zona los equipos detallados más adelante, realizando asimismo una serie de construcciones temporarias.



SECRETARÍA DE ESTADO DE MINERÍA
 INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA
 Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6º
 CAPITAL FEDERAL



42.

Administración y contabilidad, dependen de los respectivos departamentos, ubicados en Comodoro Rivadavia.

Los trabajos de desagote, limpieza del pique y prosecución de las labores de exploración, han estado a cargo de un técnico minero, contratado por la empresa.

Lo limitado de la actividad desarrollada durante el año 1965, en cuanto a exploración se refiere, no justifica la creación de otro tipo de organización técnico-administrativa, dejándose sin embargo constancia, de que para lograr en estas actividades, la eficiencia necesaria, es imprescindible revisar la actual organización del yacimiento.

E-9.- PRODUCCION

Este yacimiento siempre se ha encontrado en etapa de exploración no habiéndose, por tanto, producido en ningún momento mineral en forma constante y racional.

Pese a lo mencionado, años atrás han sido retiradas del yacimiento numerosas cargas de mineral, las que oportunamente fueron embarcadas en el Puerto Deseado.

Existen referencias de que parte del mineral fué embarcado hacia Inglaterra donde se realizaron los ensayos correspondientes, no descartándose la posibilidad de que algunas toneladas de mineral seleccionado a mano, hayan sido comercializadas en Buenos Aires.

E-10.- CONSTRUCCIONES

A 550 m al NW del pique, sobre una pequeña hondonada, se encuentra ubicado el campamento minero consisten



SECRETARIA DE ESTADO DE MINERIA
 INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA
 Avdo. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6º
 CAPITAL FEDERAL



43.

te en una cocina-comedor, una despensa y una habitación de emergencia, todas construidas en chapa galvanizada. Como alojamiento para el personal se utilizan 5 casillas de madera montadas sobre patines que permiten su fácil transporte.

Como instalaciones accesorias existe un pequeño galpón de "Mondalit", un depósito y un baño, estos dos últimos construidos con rocas del lugar. Debido a la inclemencia del clima reinante durante el invierno en que ^{se} realizó el presente estudio, fué necesario levantar un covertedizo a fin de resguardar los vehículos existentes.

El agua de que se sirve este campamento es acarreada en remolques tanques desde un pozo situado sobre el camino de salida a la ruta nacional N° 282, a unos tres mil metros de distancia.

En el campamento se aloja la totalidad del personal afectado al yacimiento consistente en un perito minero, un capataz, un enmaderador, un cocinero y seis obreros.

El campamento posee un grupo electrógeno a nafta que debido a su funcionamiento deficiente debió ser reemplazado por el utilizado en la mina, previo montaje sobre ruedas, lo que permite su empleo alternado en los dos lugares.

Al pie del Cerro Ibáñez, a unos 500 m del campamento, se ha construido una casa de chapa galvanizada donde habita un enmaderador con su familia.

Una de las antiguas construcciones, pertenecientes a la mina "Tres Cerros", ubicada a unos 2000 m al norte del campamento, ha sido habilitada como depósito y polvorín.

En el yacimiento mismo existen dos construcciones de chapa galvanizada, una empleada como depósito y herrea, la otra, un galpón de aproximadamente 5 m x 8 m, en el cual se ha instalado un nuevo grupo electrógeno.



E-11.- LABORES Y DESMONTES

La zona mineralizada observable en mina "La Leona", se manifiesta superficialmente a modo de vetas y vetillas sub-paralelas que en ciertas oportunidades se elevan algunos centímetros sobre el terreno debido a la mayor dureza relativa de sus componentes. Las mismas presentan una alineación perfectamente reconocible, interrumpida en su zona central por una depresión ocupada por una laguna. De este modo podemos diferenciar dos porciones, una que llamaremos "Nordoeste" y otra denominada "Sureste".

La porción Noroeste, presenta un rumbo general N, 87° W y un desarrollo de 670 m, sobre el que se han practicado 17 labores de exploración a modo de trincheras perpendiculares al rumbo. En general estas trincheras revisten poca importancia, fluctuando las dimensiones de sus ejes mayores entre 1,30 m y 6,0 m. La profundidad de las mismas no sobrepasa los 0,80 m por encontrarse por lo común, aterradas.

La labor N° 5, constituye una excepción a lo mencionado, por tratarse de un pozomde 2,5 m x 2,5 m de sección y aproximadamente 3,0 m de profundidad. Esta labor es conocida en la zona como "Pique Avestruz" y es el único lugar de este sector donde puede distinguirse claramente la mineralización.

Trescientos cuarenta metros hacia el oriente de la labor N° 17 y separada de la misma por la laguna que mencionáramos, se inicia la porción Sureste de la zona mineralizada. Encontramos aquí 23 labores de exploración que se distribuyen irregularmente sobre una línea de rumbo N, 55° W y 470 m de desarrollo. De entre éstas, la que reviste mayor importan-



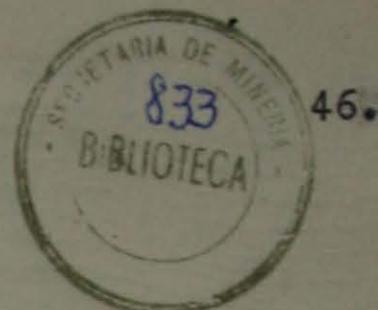
cia es la N° 33, consistente en un pique de 30 m de profundidad. Las restantes son trincheras que cortan las vetas existentes a intervalos que fluctúan entre 1,50 m y 34 m. Estos trabajos presentan un desarrollo longitudinal variable, alcanzando su máximo en la labor N° 22 con 25 m. Pese a esto es la N° 38 (Labor Legal) la más desarrollada, estando integrada por dos trincheras paralelas de alrededor de 15 m de longitud, unidas por otra de 10 m, practicada a favor de veta.

En general los trabajos de superficie descritos, interesan escasamente la profundidad de las vetas presentes, poniendo en evidencia la mineralización, en el mejor de los casos, hasta sólo tres metros.

La labor N° 33, única de real importancia, fué practicada en el año 1942 y abandonada luego de un año de trabajo. Consiste en un pique de 30,5 m de profundidad y cuatro reducidas galerías abiertas en el nivel -30 m. En 1964, al reiniciarse los trabajos de exploración fué necesario rehacer el antiguo enmaderado, sustituyéndoselo por otro ejecutado con madera de lenga de 8". Los nuevos marcos fueron dispuestos con una equidistancia de 1,5 m, fortificándose las zonas intermedias con tablonés verticales de la misma madera.

El antiguo sistema de dos compartimentos, fué reemplazado por el de uno solo, con dimensiones interiores de 1,43 m x 1,98, aproximadamente.

En el nivel -30 m, existen dos galerías practicadas sobre veta, una orientada hacia el SE, cuyo frente se encuentra a 4,70 m del centro del pique, la otra se dirige hacia el NW, con un desarrollo de 3,50 m a partir del punto mencionado. Las otras dos galerías existentes, fueron ejecutadas



en cortaveta orientándose hacia el NE y el SW y estando sus frentes a 5,20 m y 12,30 m del centro del pique, respectivamente.

A 8,80 m de la superficie, sobre el flanco NW del pique comienza una zona de fisuras por la que mana agua salobre con volumen reducido. Aparentemente esta zona solo se extiende por 1,0 m a 1,5 m en sentido vertical y pese a haberse pretendido sellarla continúa fluyendo con volumen similar. Como digéramos, el volumen de este "lloro" es reducido, sin embargo aumenta en forma considerable después de cada precipitación obligando a efectuar el desagote correspondiente.

El detalle de las labores de exploración mencionadas puede ser observado en la lámina VI.

E-12.- EXPLOTACION

Este yacimiento se encuentra en exploración, no existiendo labores de explotación, ni producción alguna de mineral.

E-13.- EQUIPOS

Al decidir en 1964, Petroquímica E.N., continuar con los trabajos de exploración en mina "La Leona", utilizó los equipos disponibles en aquella empresa, generalmente afectados a la industria petrolera o a la explotación de piedra caliza. Esta circunstancia determina que los mencionados equipos no sean del todo apropiados para la ejecución de los trabajos mencionados.

Al realizar el presente estudio, se disponía en el yacimiento de la maquinaria que a continuación se detalla.



- Un guinche "Cooper", montado sobre ruedas, de los comunmente empleados en la limpieza y mantenimiento de pozos petrolíferos. Su pluma retractil y desmontable posee una capacidad de 10.000 kg. Este guinche se utiliza en forma permanente en los trabajos efectuados en el pique (limpieza, reenmaderado, extracción de muestras, broza, etc.). Es accionado por un motor a nafta marca "Allis-Chalmera", con un consumo estimado en 101 lts/h.
- Un guinche a turbina con capacidad para 500 kg. No se utiliza debido a lo limitado de sus posibilidades y a la circunstancia de no contarse con la presión de aire apropiada.
- Un torno manual de construcción metálica, sólo utilizado en situaciones de emergencia.
- Un compresor de aire, armado en los talleres de PEN, con elementos de diversa procedencia, su motor es accionado a nafta. Debido a la baja presión obtenible, (4 kg/cm²), fué substituído por otro equipo.
- Un gato de bombeo (petrolero), con capacidad para 30,000 lts/h, con motor a nafta con consumo estimado en 7-8 lts/h. Con este equipo se logró desagotar el pique existente.
- Una bomba accionada a aire comprimido, marca "Quinborg", de treinta metros de altura manométrica teórica.
- Un grupo electrógeno, accionado por motor a nafta con consumo estimado en 5 lts/h. Generador de 4 kw, 220-360 volts, 7,6 amperes, tres fases. A pesar de la vejez de este equipo, su funcionamiento es bastante regular, utilizándose en ciertas ocasiones en forma alternada en mina y campamento, para lo cual fué montado sobre un chasis con ruedas neumáticas.



- Un generador de electricidad de 110 volts y 9 amperes, accionado a aire comprimido. Solo se lo utiliza como equipo de emergencia.
- Un martillo "Pionjar", accionado por motor a ^{nafta} falta con capacidad para 40 kg. Este martillo, sólo es utilizable para trabajos de superficie, debido a los gases tóxicos que produce.
- Un martillo perforador "Holman", accionado a aire comprimido, de 30 kg.
- Un martillo "Ingersoll-Rand", a aire comprimido, de 12 kg.
- Un martillo perforador "Holman", de 20 kg, accionado a aire comprimido.
- Una máquina perforadora manual, marca "Winkie", accionada por motor a nafta, con 25 m de barras de perforación, dispositivo sacatestigos, bomba de inyección y diversos accesorios. Se trató de utilizar este equipo, pero no pudo conseguirse coronas de diamantes de diámetro apropiado.
- Un equipo perforador "Sullivan", accionado por motor a nafta, para 150 m-200 m de profundidad. Tampoco pudo ser utilizado por no disponerse de los accesorios necesarios. (1)

El equipo descripto, fué posteriormente ampliado, con la incorporación de un nuevo equipo electrógeno, que se hallaba en instalación hacia fines del presente estudio, un compresor de mayor potencia y una máquina para soldadura eléctrica.

(1) La totalidad de los equipos detallados, se encontraba en el yacimiento en ocasión del estudio que efectuara el Dr. P. Quiroga en 1964 y ha sido descripto en el informe correspondiente (8). Del mismo, han sido tomados algunos de los datos consignados.



SECRETARIA DE ESTADO DE MINERIA
INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA
Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°
CAPITAL FEDERAL



PARTE III



E-15.- MUESTREO Y CALCULO DE RESERVAS

a) Muestreo

A pesar de contarse con numerosos estudios efectuados sobre el yacimiento que nos ocupa, no se contaba con una documentación fehaciente que contemplara la totalidad de las labores existentes. Por lo general se disponía de datos sobre las labores superficiales, teniéndose muy pocas referencias acerca de la manera de comportarse la mineralización en el pique existente.

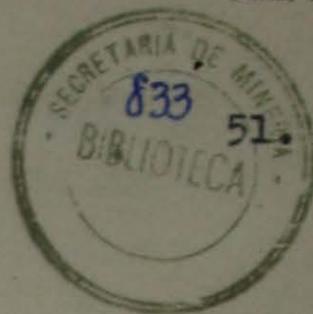
Las circunstancias mencionadas hicieron que se contemplara la posibilidad de efectuar, por un lado, el muestreo de la totalidad de las labores superficiales existentes y por otro, lo correspondiente en todo el desarrollo del pique.

En el último de los casos, se procedió a efectuar la extracción de muestras, a modo de canaletas de aproximadamente 0,10 m de ancho, por 0,05 m de profundidad. Estas muestras, fueron tomadas en forma horizontal, dado la verticalidad de las vetas mineralizadas, sobre los flancos SE y NW del pique con intervalos de dos metros. De este modo, se determinaron trece niveles de extracción sobre cada flanco, en los que se ejecutó un muestreo diferencial con la finalidad de conocer con exactitud las variaciones de la mineralización en las diversas vetas presentes y el grado de impregnación de la roca de caja. El número total de las muestras extraídas en el pique es de 103 (ver plano N° VII).

Como mencionáramos, superficialmente podemos distinguir dos amplios sectores en este yacimiento. El situado al NW de la laguna que interrumpe los afloramientos, es considerablemente más pobre que el situado al SE de la misma.



SECRETARÍA DE ESTADO DE MINERÍA
 INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA
 Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6º
 CAPITAL FEDERAL



El primero de estos sectores, ha sido escasamente explorado y las labores existentes, son por lo general pequeñas trincheras hoy completamente aterradas y que sólo han puesto en evidencia, reducidas vetillas cuarzosas con escasa mineralización. Excepción a lo dicho, constituye la labor N° 5 (Pique avestruz), en la que es posible observar una mineralización algo más importante. De las 17 labores existentes, sólo ha sido posible muestrear la anteriormente mencionada, la N° 10 y la N° 15.

El sector del yacimiento que hemos denominado SE, es el único que a criterio del autor, presenta importancia. En él se han practicado 22 labores a modo de trinchera, sobre veta y separadas entre sí de 3 m a 30 m. De estas hemos muestreadado solamente 14 labores, descartando las restantes por su escasa importancia, o por la proximidad recíproca excesiva.

En todos los casos el muestreo se hizo igualmente en canaleta, tratando de diferenciar toda porción distinguible. El número de muestras tomadas es de 43.

En la planilla de cálculo de leyes medias, puede observarse el detalle de este muestreo, al igual que en el plano N° VI, en el que además se han volcado los valores de las leyes respectivas.

b) Cálculo de leyes medias

En base al muestreo efectuado en ambos flancos del pique y trincheras existentes, se han confeccionado las planillas de Leyes Medias, que se adjuntan.

Los datos recogidos sobre los flancos NW y SE del pique, han sido considerados en cuatro distintas planillas, dos para cada flanco, en las que se calculan, respectivamente,



las leyes medias para la extensión total en cada caso muestreada y las correspondientes a las porciones ubicadas entre las dos vetas existentes.

El muestreo superficial realizado sobre las paredes de las catorce trincheras consideradas al Sur de la Laguna, ha servido de base para la confección de la planilla restante en la que calculan las leyes medias para extensión total muestreada.

Los valores de las leyes medias correspondientes a la porción comprendida entre vetas, han sido calculados matemáticamente, considerando que se mantiene en superficie, la reducción hallada para el pique de 24,2% entre la extensión total muestreada y el muestreo entre vetas.

Del modo explicado hemos hallados los valores que detallamos a continuación:

	Total muestreado			Muestreo entre vetas		
	Potencia	Ley media		Potencia	Ley media	
		Cu	Ag		Cu	Ag
Pique Flanco NW	1,68m	1,55%	29,9g/t	1,21m	1,98%	37,7g/t
Pique Flanco SE	1,38m	1,31%	21,5g/t	1,11m	1,51%	24,1g/t
Trincheras	2,02m	1,14%	14,8g/t	1,53m	1,66%	17,44g/t
Promedio del yacimiento	1,69m	1,33%	22,1g/t	1,28m	1,71%	26,1g/t



SECRETARÍA DE ESTADO DE MINERÍA
 INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA
 Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°
 CAPITAL FEDERAL



La planilla de leyes medias correspondiente a las trincheras consideradas, parecería demostrar que no existe relación alguna, entre los valores correspondientes a cobre, y los relativos a los tenores de plata presentes. Solo en uno de los casos (trinchera N° 37), se registra un simultáneo incremento en los tenores de ambos elementos.

Algo similar parece suceder con las muestras extraídas del pique, aunque en las mismas es notorio un incremento paralelo de los valores de los dos elementos considerados, en los niveles N° 8, N° 9, N° 10, N° 11 y N° 12; sobre el flanco NW. La circunstancia de no observarse, además, en los mismos niveles pero sobre el flanco SE, una elevación de tenores similar, no hace más que subrayar una vez más, la característica de variabilidad de este yacimiento, tanto en su desarrollo horizontal, como verticalmente. En efecto, la fluctuación de potencias y leyes es una de las características fundamentales de este tipo de yacimiento.

En ningún momento se ha tenido en cuenta la presencia de oro, pues en todo los casos se limita a vestigios (ver apéndice químico).

c) Reservas

Relevamientos, muestreo y posteriores determinaciones de leyes, hacen que en la actualidad solo pueda considerarse de interés, aquella porción del yacimiento situada al SE de la laguna sobre la que se ubica el campamento. Esta circunstancia y a la luz de las labores de exploración existentes, determina que en el presente trabajo, se haga solamente el cálculo





lo de reservas de la porción mencionada, ya que el extremo NW de estas vetas, presenta potencias insignificantes, sólo incrementadas en puntos aislados excepcionales (pique avestrúz).

Para el cálculo de reservas correspondiente se han tenido en cuenta los valores siguientes:

CORRIDA DE VETAS, SECTOR SE	500m
POTENCIA MEDIA ENTRE VETAS	1,28m
PROFUNDIDAD COMPROBADA DE LA MENA	30m
PESO ESPECIFICO DEL MINERAL	2,8
<u>Cu</u> , LEY MEDIA DEL YACIMIENTO ENTRE VETAS	1,71%
<u>Ag</u> , LEY MEDIA DEL YACIMIENTO ENTRE VETAS	26,1g/t
<u>Au</u> , LEY MEDIA DEL YACIMIENTO ENTRE VETAS	Vestigios

Cubicación:

SUPERFICIE AFLORANTE. . . (500m x 1,28m)	640m ²
VOLUMEN DEL BLOQUE. . . . (640m ² x 30m)	19.200m ³
RESERVAS CALCULADAS . . . (19.200m ³ x 2,8).	<u>53.760 t</u>

Estas reservas pueden considerarse como Mineral Medido o asegurado, dado que las observaciones realizadas en el pique existente y en superficie, han permitido verificar fehacientemente, las tres dimensiones cuyos valores es preciso conocer para efectuar un cálculo de esa índole.

Con escaso riesgo se puede adelantar un valor similar para las reservas correspondientes a un bloque ubicado inmediatamente por debajo del nivel -30 y que alcanzara, en su porción inferior el nivel -60. Las fluctuaciones de leyes y potencias que mencionáramos, hacen esto, un tanto incierto dado que las venas y vetas conocidas, pueden, hacia abajo acuíñarse o desarrollarse.



Contenido metálico:

Cobre

En base a las reservas medidas calculadas y a la ley media del mineral presente, determinamos el siguiente contenido en Cu:

53.760 t x 1,71% 919.296 kg

Plata

Del mismo modo calculamos el contenido en Ag:

53.760 t x 26,1 g/t 1.403,136 kg ?

CONSIDERACIONES ECONOMICAS

El detallado análisis que realizara el Dr. Pedro J. Quiroga (8), en cuanto a las posibilidades económicas de estos yacimientos, han sido considerados para la ejecución del esquema que a continuación se detalla. En el mismo, no hemos considerado los costos que se desprenden de un laboreo de exploración, dado que el mismo se juzga innecesario por hallarse prácticamente aseguradas las 60.000 t de mineral, necesarias para la amortización en 5 años de una planta para el tratamiento de 40 t diarias.

Como expresamos en el capítulo precedente, nos hallamos ante una reserva del orden de las 54.000 t, para los primeros 30m, mineral que se ve asegurado por la presencia del pique. Para ella hemos encontrado, los siguientes contenidos metálicos:

Cobre 919.296 kg
 Plata 1.403 kg



SECRETARIA DE ESTADO DE MINERIA
INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA
Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°
CAPITAL FEDERAL



56.-

Considerando los actuales precios internacionales para esos metales ya refinados, dichos contenidos representarían los siguientes valores en pesos moneda nacional:

Cobre

919.296 kg x 240 m\$n/kg m\$n 220.631.040

Plata

1.403kg x 7.450 m\$n/kg m\$n 10.452.350

Valor total de los metales contenidos.. m\$n 230.083.390

Las cifras precedentes, determinan que el valor por tonelada del mineral, de acuerdo al metal contenido sea de:

230.083.390 ÷ 53.760t m\$n 4.279

De la cifra antes mencionada deben deducirse los diversos gastos que comprenden desde el arranque del mineral del yacimiento, hasta los procesos necesarios para la obtención del metal ya refinado.

Extracción

Para una galería de 1,30m x 1,80m, se considera en la actualidad, de acuerdo a los costos de algunas de las grandes compañías mineras que actúan en nuestro país y en relación al tipo de roca que compone al yacimiento en consideración, que los gastos de extracción oscilan alrededor de los m\$n15.000. por metro de avance.

En nuestro caso, por cada metro de avance se extraerían alrededor de 6.552 kg de material, lo que haría que los



SECRETARÍA DE ESTADO DE MINERÍA
 INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA
 Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°
 CAPITAL FEDERAL



57-

gastos directos de extracción, por tonelada, serían:
 (m\$n 15.000 % 6.552 kg) x 1.000 kg m\$n 2.300

Infraestructura

Gastos de administración, campamento, talleres
 otros mantenimientos, etc. 20% m\$n 460

Concentración

Planta para 100 toneladas mensuales amortiza
 ble en 5 años, gastos operativos, etc. m\$n 2.100

TOTAL DE GASTOS POR TONELADA m\$n 4.826

Como vemos, estamos ya por encima del valor calculado para la tonelada de mineral de acuerdo a su contenido metálico, no olvidando que falta aún considerar los gastos que se desprenden del tratamiento de los concentrados para la obtención de cobre y plata metálicos y los fletes correspondientes, dado que por razones de ubicación, falta de combustibles, energía eléctrica, etc., no se considera a la zona de La Leona, lugar propicio para la instalación de una planta metalúrgica.



SECRETARÍA DE ESTADO DE MINERÍA
 INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA
 Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°
 CAPITAL FEDERAL



1.- BIBLIOGRAFIA

- 2.- ANGELELLI, VICTORIO: "El yacimiento cuprífero de Tres Cerros" Dirección Nacional de Minas y Geología, Buenos Aires 1942.
- 3.- CATALANO, LUCIANO : "Yacimientos de minerales de cobre y molibdeno de Deseado, Territorio Nacional de Santa Cruz. Minerales cupríferos de Tres Cerros". Bs.Aires, 1943.
- 4.- CIA.FERROCARRILERA DE PETROLEO: "Sobre los yacimientos de plomo y zinc del Lago Fontana y de cobre de La Leona". Bs.As., dic. de 1943.
- 5.- DI PERSIA, CARLOS : "Informe previo al levantamiento geológico en escala 1:100.000, de la zona norte del territorio de Santa Cruz, al sur del río Deseado - 2da.campaña". Yacimientos Petrolíferos Fiscales. Buenos Aires, 1955.
- 6.- G.A.E.A. : "Geografía de la República Argentina". Buenos Aires, 1947.
- 7.- PAGES, CESAR S. : "Estudio de yacimientos diversos de La Patagonia". Dirección Gral. de Fabricaciones Militares. Bs.Aires, 1944.
- 8.- QUIROGA, PEDRO J. : "Informe geológico-económico de Mina La Leona". Instituto Nacional de Geología y Minería. Buenos Aires, 1965.
- 9.- SGROSSO, PASCUAL : "Informe sobre la mina de cobre La Leona". Buenos Aires, 1944.
- 10.- : "La Argentina Suma de Geografía". T II-Peuse, Buenos Aires, 1958.



SECRETARIA DE ESTADO DE MINERIA
INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA
Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6º
CAPITAL FEDERAL



ILUSTRACIONES



833

BIBLIOTECA



SECRETARIA DE ESTADO DE MINERIA
INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA
Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°
CAPITAL FEDERAL

APENDICE



SECRETARIA DE ESTADO DE MINERIA
INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA
Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6º
CAPITAL FEDERAL

I

ANALISIS QUIMICOS

LABORATORIOS

ANALISIS N°

Clasificación probable (previa)

Provincia - Gobernación

Departamento - Partido

Paraje - Lugar o Mina

Solicitante

Rotulada

Otras indicaciones

Análisis de Oro - Plata - Cobre

Muestra	Au g/t	Ag g/t	Cu %	Muestra	Au g/t	Ag g/t	Cu %
P10WB	Vest.	185	11.1	PE5E	Vest.	7	1.6
PW3A	"	Vest.	0.1	P9ED	Vest.	Vest.	2.9
PW3C	n.r.	"	0.1				
P6WA'	Vest.	31	0.4				
PE3D	"	26	1.9				
P4WC	"	25	1.3				
P2EB	"	105	2.7				
PE5C	n.r.	48	3.5				
P4EA	Vest.	18	0.7				
PW5D	"	8	0.5				
P6EE	"	17	1.2				
P4EB	n.r.	53	4.5				
P1WC	Vest.	29	1.8				
PE3B	"	54	3.7				
P4EC	"	24	0.7				
P6EB	"	14	0.2				

OBSERVACIONES

Sensibilidad de los métodos

Oro : 0.5 ppm.

Plata : 5 ppm.

Cobre : 0.1 %

No se recibió la muestra PE8A y en su lugar se analizó la P5WD.

Buenos Aires , 25 de agosto de 1965

rm

Jefe

METODO DE ANALISIS

Análisis de Oro - Plata - Cobre

Muestra	g/g	g/g	Muestra	g/g	g/g	Muestra	g/g
P10B	185	11.1	P22B	11.1	185	P10B	185
P23B	"	0.1	P23B	0.1	"	P23B	0.1
P23C	n.r.	0.1	P23C	0.1	"	P23C	0.1
P23A	31	0.4	P23A	0.4	"	P23A	0.4
P23D	"	1.9	P23D	1.9	"	P23D	1.9
P23E	"	1.3	P23E	1.3	"	P23E	1.3
P23F	"	2.7	P23F	2.7	"	P23F	2.7
P23G	n.r.	3.5	P23G	3.5	"	P23G	3.5
P23H	18	0.7	P23H	0.7	"	P23H	0.7
P23I	"	0.5	P23I	0.5	"	P23I	0.5
P23J	"	1.2	P23J	1.2	"	P23J	1.2
P23K	n.r.	4.5	P23K	4.5	"	P23K	4.5
P23L	"	1.8	P23L	1.8	"	P23L	1.8
P23M	"	3.7	P23M	3.7	"	P23M	3.7
P23N	"	0.7	P23N	0.7	"	P23N	0.7
P23O	"	0.2	P23O	0.2	"	P23O	0.2

Reservados los derechos de los métodos

Oro : 0.5 gms.
 Plata : 5 gms.
 Cobre : 0.1 g

No se recibió la muestra 188A y en su lugar se analizó la 188B.



LABORATORIOS

ANALISIS N° 32.410-92
Nota D.G.M. 3

Clasificación probable (previa).....
Provincia - Gobernación Santa Cruz
Departamento - Partido
Paraje - Lugar o Mina Mina La Leona
Solicitante Servicio de Minería - Dr. Pedro J. Quiroga
Rotulada
Otras indicaciones.....

Análisis de Oro - Plata - Cobre

Muestra	Au g/t	Ag g/t	Cu %	Muestra	Au g/t	Ag g/t	Cu %
P9EB	Vest.	Vest.	2.5	P7WB	Vest.	11	0.9
P9EA	"	"	0.6	P2WB	"	87	7.1
P9WD	"	57	0.6	P8EC	"	54	0.7
P2WF	"	29	0.9	PE8A	"	45	3.7
P2EA	"	Vest.	0.4	P2WC	"	Vest.	0.4
P7EC	"	12	1.2	P1EB	"	23	0.2
P1EE	"	262	15.6	PW8A	"	34	0.9
P7WC	"	Vest.	0.1	P2WD	"	31	1.7
P7EB	"	6	0.2	P1EA	"	14	0.2
PW8C	"	88	4.8	P2WA	"	18	0.2
P1ED	"	9	0.1	P7WA	"	16	0.2
P9EC	"	14	0.2	PE8B	n.r.	18	0.2
P9EE	"	10	0.2	PW8B	Vest.	23	0.7
P1WA	"	10	0.9	P7EA	"	56	3.0
P7ED	"	8	0.1	P1OWA	"	39	0.6
P2ED	"	10	1.4	P1OED	"	8	0.5

OBSERVACIONES

Continúa

METODO DE ANALISIS

SE-014-92
 Nota D.S.A. 3

Clasificación de procesos geológicos
 Provincia - Departamento Santa Cruz
 Departamento - Tarija
 Paraje - Lago de Uru
 Servicio de Minería - Dr. Pedro L. Quiroga
 Oficina
 Clasificación

Lago de Uru - Tarija - Santa Cruz

Muestra	kg c/a	kg c/a	Muestra	kg c/a	kg c/a	Muestra	kg c/a
1001	"	10	1001	1.4	10	1001	0.3
1002	"	8	1002	0.1	8	1002	0.3
1003	"	10	1003	0.2	10	1003	0.3
1004	"	14	1004	0.2	14	1004	0.3
1005	"	9	1005	0.1	9	1005	0.3
1006	"	88	1006	4.8	88	1006	0.3
1007	"	8	1007	0.2	8	1007	0.3
1008	"	10	1008	0.2	10	1008	0.3
1009	"	10	1009	0.2	10	1009	0.3
1010	"	10	1010	0.2	10	1010	0.3
1011	"	10	1011	0.2	10	1011	0.3
1012	"	10	1012	0.2	10	1012	0.3
1013	"	10	1013	0.2	10	1013	0.3
1014	"	10	1014	0.2	10	1014	0.3
1015	"	10	1015	0.2	10	1015	0.3
1016	"	10	1016	0.2	10	1016	0.3
1017	"	10	1017	0.2	10	1017	0.3
1018	"	10	1018	0.2	10	1018	0.3
1019	"	10	1019	0.2	10	1019	0.3
1020	"	10	1020	0.2	10	1020	0.3
1021	"	10	1021	0.2	10	1021	0.3
1022	"	10	1022	0.2	10	1022	0.3
1023	"	10	1023	0.2	10	1023	0.3
1024	"	10	1024	0.2	10	1024	0.3
1025	"	10	1025	0.2	10	1025	0.3
1026	"	10	1026	0.2	10	1026	0.3
1027	"	10	1027	0.2	10	1027	0.3
1028	"	10	1028	0.2	10	1028	0.3
1029	"	10	1029	0.2	10	1029	0.3
1030	"	10	1030	0.2	10	1030	0.3

CONTINUACION



LABORATORIOS

ANÁLISIS N°

Clasificación probable (previa)

Provincia - Gobernación

Departamento - Partido

Paraje - Lugar o Mina

Solicitante

Rotulada

Otras indicaciones

Análisis de Oro - Plata - Cobre

Muestra	Au g/t	Ag g/t	Cu %	Muestra	Au g/t	Ag g/t	Cu %
P10EA	Vest.	56	2.7	PE5B	n.r.	12	0.3
P10WC	"	8	0.4	P9WB	Vest.	31	1.3
P10EC	"	60	1.5	P6ED	"	13	1.2
PW3E	"	20	1.5	PE3C	"	Vest.	0.7
P4WA	n.r.	46	2.2	PW5B	"	12	1.5
PW5A	"	Vest.	0.2	PW3B	n.r.	32	2.6
P2WE	"	7	0.1	P6WA	Vest.	Vest.	1.8
PW5C	"	24	0.5	P2EC	n.r.	31	0.9
P4WB	Vest.	21	0.4	P6EA	Vest.	21	1.3
P4ED	n.r.	10	1.2	P6WB	"	33	0.9
PW3D	"	36	2.6	PE5D	"	17	0.7
P9WA	"	8	0.1	P9WC	"	184	11.2
PE6C	Vest.	66	2.5	P4EE	"	98	4.8
P6WC	"	30	0.7	P1WB	"	10	0.2
PE5A	n.r.	14	0.5	PE3A	n.r.	17	0.2
P10EB	Vest.	16	0.9	P1EC	Vest.	45	0.7

OBSERVACIONES

METODO DE ANALISIS

ANÁLISIS

Clasificación probable (previa)
 Provincia - Gobernación
 Departamento - Partido
 Paraje - Lugar o Mina
 Sección
 Rolero
 Otras indicaciones

ANÁLISIS DE ORO - Plata - Cobre

Gr. %	Ag. %	Muestra	Gr. %	Ag. %	Muestra	Gr. %	Ag. %	Muestra
0.3	12	n.r.	2.7	22	Verd.	0.3	12	PIOR
1.3	31	Verd.	0.4	8	"	1.3	31	PIOW
1.2	13	"	1.2	60	"	1.2	13	PIOC
0.7	Verd.	"	1.2	20	"	0.7	Verd.	PIOB
1.2	12	"	2.2	42	n.r.	1.2	12	PIWA
2.2	32	n.r.	0.2	Verd.	"	2.2	32	PIWA
1.2	Verd.	Verd.	0.1	7	"	1.2	Verd.	PIWB
0.9	31	n.r.	0.2	24	"	0.9	31	PIWC
1.3	21	Verd.	0.4	21	Verd.	1.3	21	PIWB
0.9	33	"	1.2	10	n.r.	0.9	33	PIWD
0.4	14	"	2.2	32	"	0.4	14	PIWD
11.2	124	"	0.1	8	"	11.2	124	PIWA
4.2	22	"	2.2	22	Verd.	4.2	22	PIWC
0.2	10	"	0.7	30	"	0.2	10	PIWC
0.2	14	n.r.	0.2	14	n.r.	0.2	14	PIWA
0.7	42	Verd.	0.9	12	Verd.	0.7	42	PIOB

OBSERVACIONES



SECRETARIA DE ESTADO DE MINERIA
INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA
Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6º
CAPITAL FEDERAL

II

ESTUDIOS PETROGRAFICOS



SECRETARÍA DE ESTADO DE MINERÍA
 INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA
 Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6º
 CAPITAL FEDERAL

CLASIFICACION Y DESCRIPCION DE ALGUNAS ROCAS DE
LA MINA "LA LEONA" - PROV. DE SANTA CRUZ

Muestra: N° 1

Clasificación: Arcosa

Procedencia: Mina "La Leona"

Descripción Macroscópica: Color gris, grano fino, de aspecto arenoso compacto; se distinguen cristales pequeños de 1 - 2 mm aproximadamente que corresponden al feldespato y cuarzo y otro más pequeños negros, pertenecientes al mineral ferromagnésico.

Descripción Microscópica

Componentes: Cuarzo (30%); albita (30%); feldespato potásico (30%); biotita (10%); apatita, magnetita, caolín, sericita.

El cuarzo se presenta en clastos anhedrales, con bordes angulosos a redondeados, ligeramente corroídos. En algunos se observan extinciones onduladas y fisuras. Hay cuarzo intersticial. La albita aparece también en cristales anhedrales, algunos casi frescos y otros fuertemente alterados en caolín y sericita. Se observan maclas de albita, periclino y Carlsbad; efectos cataclásticos han provocado flexiones en algunos clastos de plagioclasa, lo que puede observarse en las maclas. El feldespato potásico, anhedral, fuertemente caolinizado y sericitizado, presenta crecimientos peritéticos y estructuras gráficas.



SECRETARIA DE ESTADO DE MINERIA
 INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA
 Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°
 CAPITAL FEDERAL

La biotita en parte desferrizada se presenta en láminas bastante flexionadas y destrozadas. Inclusiones de circón, dan lugar a la formación de halos pleocroicos.

La matrix escasa, formada por feldespato, cuarzo intersticial y biotita recristalizada, lo que indica que la roca ha soportado efectos térmicos.

Como accesorio hay apatita y magnetita.

Muestra: N° 2

Clasificación: Arcosa

Procedencia: Mina "La Leona"

Descripción Macroscópica: Color gris, compacta, de grano fino.

Se distinguen cristales de feldespato y cuarzo; los correspondientes al mineral ferromagnésico tienen de 1 a 2 mm. Se observa la inclusión de un fragmento gris muy oscuro, de 15 mm de longitud, por 7 a 10 mm de ancho.

Descripción Microscópica

Componentes: Cuarzo (45%); albita (20%); feldespato potásico (25%); biotita (10%); magnetita, circón, apatita, caolín, clorita, sericita.

El cuarzo se presenta en clastos anhedrales, con bordes redondeados, ligeramente corroídos y fisurados. Se observan extinciones onduladas, cuarzo intersticial y agrupaciones de cristales de cuarzo con los bordes suturados. Los cristales anhedrales de albita están caolinizados y sericitizados, y presentan maclas de albita, periclino y Carlsbad. Efectos cataclásticos han provocado flexiones en algunas maclas.



SECRETARÍA DE ESTADO DE MINERÍA
 INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA
 Peda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°
 CAPITAL FEDERAL

El feldespató potásico (ortosa?) en cristales también anhedrales, fuertemente caolinizados y sericitizados presenta crecimiento perfitico y estructuras gráficas.

La biotita en láminas muy desferrizadas cloritizadas y con efectos cataclásticos. Halos pleocroicos debidos a inclusiones de circón.

La matrix está formada por feldespató potásico, cuarzo intersticial, biotita recristalizada y sericita.

Se observa una especie de litoclasto formado por cristales de plagioclasa y feldespató potásico caolinizados, en una matrix integrada por feldespató caolinizado y cuarzo microcristalino.

Como accesorios hay apatita y magnetita.

Muestra: N° 3

Clasificación: Porfido Dacítico

Procedencia: Mina "La Leona"

Descripción Macroscópica: Roca compacta de color gris en la que se distinguen en una pasta afanítica grisácea, fenocristales blanquecinos prismáticos y equidimensionales de 3 a 5 mm, algunos con bordes no muy definidos, de feldespató y fenocristales prismáticos negros de 1 a 3 mm de longitud, que corresponden a los ferromagnésicos.

Descripción Microscópica

Textura: Porfirica holocristalina con pasta microgranosa alotriomorfa.



SECRETARÍA DE ESTADO DE MINERÍA
 INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA
 Avdo. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6º
 CAPITAL FEDERAL

Componentes: Fenocristales (50%); andesina (78%); hornblenda (20%); cuarzo (2%).

Pasta: (50%) Plagioclasa, cuarzo y hornblenda. Titanita, apatita, magnetita, caolín, sericita y clorita.

Los cristales euhedrales a subhedrales de andesina se presentan con maclas de albita, pericloro y Carlsbad, y ligera zonalidad. La alteración caolínica es bastante intensa, no así la sericitica que es más leve. Los fenocristales de cuarzo son escasos, pequeños, redondeados y parcialmente corroídos.

La hornblenda verde se presenta en cristales subhedrales, en parte destrozados, desferrizados y bastante cloritizados.

La pasta está formada por plagioclasa, cuarzo y en menor cantidad hornblenda. La plagioclasa está fuertemente caolinizada y forma un agregado con los granos de cuarzo intersticial.

Como accesorios hay magnetita y abundante titanita y apatita.

Muestra: N° 4

Clasificación: Andesita

Procedencia: Mina "La Leona"

Descripción Macroscópica: Gris oscura, compacta. Se distinguen cristales tabulares muy fino de 2 a 3 mm de longitud, correspondientes al feldespatos y otros equidimensionales negruzcos que pertenecen al mineral ferromagnésico



SECRETARÍA DE ESTADO DE MINERÍA
 INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA
 Avdo. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6º
 CAPITAL FEDERAL

ambos distribuidos en una pasta afanítica gris oscura.

Descripción Microscópica

Textura: Porfírica holocristalina con pasta microgranosa.

Componentes: Fenocristales: (40%); andesina (65%); hornblenda (35%).

Pasta: (60%) plagioclasa, cuarzo, hornblenda. Magnetita, titanita, apatita, caolín, clorita, sericita.

La andesina se presenta en cristales euhedrales a subhedrales con maclas de albita y Carlsbad y ligera zonalidad. Están bastante caolinizados. Sericitización leve.

Los fenocristales de hornblenda verde, son euhedrales a subhedrales, muy desferrizados y cloritizados.

El cuarzo no se presenta en fenocristales sino con carácter foráneo, rellenando cavidades y como integrante de la pasta, es escaso.

La pasta microgranosa está formada por gránulos y escasas tablillas de plagioclasa, bastante caolinizada, cuarzo en gránulos muy finos y hornblenda. Abundante magnetita diseminada por toda la pasta.

Como accesorios hay también apatita y titanita.

Muestra: N° 5

Clasificación: Metacuarcita

Procedencia: Mina "La Leona"

Descripción Microscópica



SECRETARIA DE ESTADO DE MINERIA
 INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA
 Avdo. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°
 CAPITAL FEDERAL

Componentes: Cuarzo (95%); biotita (5%); sericita, caolín, epidoto, óxido de hierro.

El cuarzo se presenta en cristales anhedrales, de variado tamaño, con bordes redondeados, sinuosos, algunos saturados. Se observan extinciones onduladas e inclusiones líquidas y gaseosas. Hay un escaso cemento de cuarzo microgranular recristalizado.

La biotita, escasa, se presenta en laminillas en parte flexionadas, muy desferrizadas y sericitizadas.

Se observa entre los cristales de cuarzo, en algunos lugares bastante abundante, un relleno o reemplazo de sericita, óxido de hierro y epidoto, proveniente posiblemente de la alteración de la biotita.

Muestra: N° 8

Clasificación: Granito aplítico

Procedencia: Mina "La Leona"

Descripción Macroscópica: Color rosado claro, de grano fino.

Se destacan entre los cristales de feldespatos rosado, los cristales de cuarzo vítreo, todos de más o menos el mismo tamaño. Se observan escasos cristales negruzcos, correspondientes a los minerales ferromagnésicos.

Descripción Microscópica

Textura: Granosa alotriamorfía

Componentes: Cuarzo (50%), ortosa (30%), oligoclasa (20%), biotita, magnetita, apatita, clorita, caolín, sericita.

El cuarzo se presenta en cristales anhedrales, de tamaño variado, con bordes redondeados, en parte corroídos y ten



SECRETARÍA DE ESTADO DE MINERÍA
 INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA
 Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°
 CAPITAL FEDERAL

dencia a intersticial. Extinciones ligeramente onduladas. La ortosa también en cristales anhedrales, de mayor tamaño que el cuarzo, con alteración caolínica y sericítica. Se observan algunos crecimientos peritéticos y estructuras gráficas. La oligoclasa en cristales anhedrales maclada según las leyes de albita y Carlsbad, y con ligera zonalidad en algunos cristales. Alteración caolínica y sericítica.

La biotita, muy escasa, en pequeñas láminas desferizadas y muy cloritizadas, dando lugar a la formación de clorita secundaria.

Como accesorios hay apatita y magnetita.

Muestra: N° 8 a

Clasificación: Granodiorita

Procedencia: Mina "La Leona"

Descripción Macroscópica: Color gris, de grano mediano. Se distinguen cristales de feldespato de hasta 5 mm de longitud, y algunos equidimensionales. En menor proporción se observan cristales de cuarzo; las laminillas de biotita, bastante abundantes, se distribuyen homogéneamente.

Descripción Microscópica

Textura: Granosa hipidiomorfa

Componentes: Oligoclasa (40%), ortosa (30%), cuarzo (20%), hornblenda y biotita (10%); titanita, apatita, magnetita, circón, rutilo, caolín, sericita, clorita.

La oligoclasa se presenta en cristales subhedrales maclados según las leyes de albita, periclino y Carlsbad. Son frecuentes los cristales zonales. En general la plagiocla



SECRETARÍA DE ESTADO DE MINERÍA
 INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA
 Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6º
 CAPITAL FEDERAL

sa está poco alterada en caolín y sericita. La ortosa en cristales anhedrales grandes, con bordes sinuosos, está más caolinizada que la plagioclasa, que muestra alteración sericítica leve. Se observan algunos cristales grandes de ortosa rodeando a la plagioclasa y reemplazando a ésta última por los bordes, con crecimientos perfiticos. El cuarzo, tiene tendencia a ser intersticial, los cristales con los bordes muy sinuosos y en parte corroídos. Inclusiones de rutilo.

La hornblenda verde, se presenta en cristales anhedrales muy destrozados, en parte desferrizados. La biotita, con pleocroismo del amarillo claro al pardo oscuro, aparece en láminas pequeñas en parte desferrizadas y cloritizadas. Se observan halos pleocroicos debido a inclusiones de circón.

Como accesorios hay titanita, apatita y magnetita.

Muestra: N° 9

Clasificación: Leucogranito

Procedencia: Mina "La Leona"

Descripción Macroscópica: Color rosado con manchas grisáceas, de grano mediano, predomina el feldespato rosado; el cuarzo vítreo se presenta en cristales irregulares a equidimensionales de 1 a 5 mm de longitud. Se observa muy escasa mica.

Descripción Microscópica

Textura: Granosa alotriomorfa

Componentes: Ortosa, oligoclasa, cuarzo, biotita, magnetita, apatita, rutilo, caolín sericita.



SECRETARÍA DE ESTADO DE MINERÍA
 INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA
 Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6º
 CAPITAL FEDERAL

La ortosa se presenta en cristales anhedrales bastante caolinizados y ligeramente sericitizados. Se observan crecimientos peritéticos y algunas estructuras gráficas. La oligoclasa, en menor proporción que la ortosa, se presenta en cristales anhedrales y en algunas secciones rectangulares alargadas. Alteración en caolín y sericita. El cuarzo también en cristales anhedrales presenta extinciones onduladas. En algunos se observan intercrecimientos en los bordes. Inclusiones líquidas y gaseosas, y escasas de rutilo.

La biotita es muy escasa y se presenta en laminitas fracturadas y en parte desferrizadas.

Como accesorios hay magnetita y muy escasa apatita.

Muestras: Nros. 12 y 13

Clasificación: Basaltos Olivínicos

Procedencia: Mina "La Leona"

Descripción Macroscópica: Color gris oscuro; se observan fenocristales de plagioclasa de 1 a 3 mm de longitud y otros más pequeños de color pardo oscuro a negro, que corresponden a los minerales félicos, distribuidos en una pasta afanítica. La muestra N° 13 es vesicular, presenta cavidades producidas por expansión o escape de gases.

Descripción Microscópica

Textura: Porfírica con pasta intergranular

Componentes: Fenocristales: (40%); labradorita (70%) augita y olivina (30%).

Pasta: (60%): labradorita, augita, olivina y magnetita.



SECRETARIA DE ESTADO DE MINERIA
INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA
Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°
CAPITAL FEDERAL

La labradorita se presenta en fenocristales auhe
drales en forma de tablas, macladas según las leyes de albita,
Carlsbad y periclino. En algunos cristales se observa una li
gera zonalidad; en la muestra N° 13 la zonalidad está más mar
cada. No se observa ningún tipo de alteración.

La augita aparece en cristales anhedrales frescos.
La olivina en fenocristales suhedrales bastante corroídos. Se
observa una ligera alteración de color castaño rojizo que co-
mienza por los bordes (hematita o iddingsita).

La pasta está formada por tablillas de labradori-
ta y granos intersticiales de augita, olivina y magnetita. No
se observan alteraciones.

DEPARTAMENTO DE PETROLOGIA

BUENOS AIRES, Enero de 1966.

Dra. Susana B. de Cianciarulo



SECRETARIA DE ESTADO DE MINERÍA
INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA
Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6º
CAPITAL FEDERAL

III

ESTUDIOS CALCOGRAFICOS



SECRETARIA DE ESTADO DE MINERIA
 INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA
 Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°
 CAPITAL FEDERAL

DESCRIPCION DE LAS MUESTRAS CALCOGRAFICAS

MINA "LA LEONA" - PROV. DE SANTA CRUZ

MUESTRAS P₁ W_A (2)

Estas muestras están constituidas casi totalmente por minerales transparentes. La mineralización es muy escasa y está constituida por:

Calcopirita, en cantidad microscópica, reemplazada por bornita, también muy escasa y a su vez sustituida por calcosina blanca, que es el único mineral opaco más abundante.

Hay hematita, de tamaño microscópico en forma de agregados aciculares diseminados en la ganga.

Ganga: cuarzo y otros minerales. El cuarzo es posterior a la calcosina, pero la hematita es posterior a él.

MUESTRAS P₄ W_A (2)

También constituida en su mayor parte por minerales transparentes.

El único opaco notable es calcosina blanca, en la que se observan relictos de bornita, que ha sido reemplazada por el mineral anterior.

La bornita a su vez sustituye a calcopirita, presente en cantidades microscópicas. Hematita muy escasa.

MUESTRAS P₄ W_B (2)

Mineral opaco muy escaso.

Calcosina blanca, bornita muy escasa reemplazada por la anterior.



SECRETARÍA DE ESTADO DE MINERÍA
 INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA
 Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°
 CAPITAL FEDERAL

Granos microscópicos de calcopirita y hematita en cantidad menor que en las muestras anteriores.

Ganga: cuarzo, feldespato y otros minerales.

MUESTRAS P₆ W_A

El único mineral opaco visible pero igualmente muy escaso es calcosina blanca. Hay calcopirita reemplazada por el mineral anterior, en cantidad microscópica y hematita muy escasa diseminada en la ganga que es mayormente cuarzosa.

MUESTRAS P₈ W_C (2)

Muestra N° 1:

Se observa mineralización abundante.

Pirita, en granos subidiomórficos, muy fracturada y reemplazada por calcosina blanca o bornita.

La calcosina blanca, forma la mayor parte de la mineralización y presenta abundantes relictos de bornita. Esta, en algunos casos se encuentra en granos muy poco reemplazados por la primera. Hay calcopirita muy escasa en granos aislados y hematita microscópica cada vez más escasa, diseminada en ganga.

Muestra N° 2:

Del mismo nivel, se halla muy poco mineralizada.

Se observan algunos granos de calcosina blanca con relictos de bornita en su interior y calcopirita microscópica que a su vez ha sido reemplazada por bornita. Hematita, casi no se encuentra representada.



MUESTRAS P₁₀ W_B (2)

Una de ellas está bastante mineralizada, la segunda en menor cantidad.

Como en las anteriores, hay calcosina blanca con relictos de bornita. Algunos granos microscópicos de calcopirita y la hematita practicamente ha desaparecido.

Ganga: Cuarzo, feldespatos y otros minerales:

Observaciones

En todas las muestras el cuarzo es posterior a la calcosina blanca, observándose textura de reemplazo. La hematita a su vez es posterior al cuarzo.

En varias muestras se observan intercrecimientos muy reducidos de probable arseniuro con calcosina. El tamaño de su grano no permite su correcta identificación.

Un ensayo de corrosión de la calcosina blanca con ácido nítrico parece dar un origen secundario a ésta.



SECRETARIA DE ESTADO DE MINERIA
 INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA
 Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°
 CAPITAL FEDERAL

MINA LA LEONA - Prov. de Santa Cruz

Descripción de cortes transparentes

MUESTRA P 4 W B - Roca de caja con algunas pocas guías

Roca de textura brechosa cataclástica, compuesta por cuarzo, feldespato potásico (ortosa), calcita, sericita y opaco. Está formada por porfiroclastos angulosos y fracturados de 2 a 3 mm, de cuarzo y feldespato, y una matriz compuesta por fragmentos más pequeños y angulosos de cuarzo y feldespato, y también por cristales de calcita. Estos últimos a su vez están fracturados y posteriormente todo es cementado por cuarzo recristalizado y en venillas, calcita y sericita y en éste se produce la mineralización, observándose opaco diseminado.

MUESTRA P 6 W A

Granito milonitizado, penetrado por cuarzo con foliación notable. Está compuesto por cuarzo, feldespato potásico (ortosa), calcita, sericita y opaco.

El cuarzo y la ortosa están muy fracturados y dispuestos en bandas sinuosas y discontinuas de 1 a 2 mm de espesor, que alternan con folias de grano fino constituidas por cuarzo recristalizado, sericita y calcita.

Todo es fracturado nuevamente y algunas fracturas se rellenan con calcita y cuarzo. La mineralización se produce en ese momento, ubicándose en las fisuras.

MUESTRA P 8 W CE - Roca de caja penetrada por cuarzo.



SECRETARÍA DE ESTADO DE MINERÍA
 INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA
 Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6º
 CAPITAL FEDERAL

Roca de caja. Se trata de un granito de grano mediano cuyos minerales primarios son cuarzo y ortosa; secundarios, sericita y, calcita y cuarzo recristalizado; accesorios, apatita y finalmente opaco.

El cuarzo y la ortosa son anhedrales. La ortosa se halla casi totalmente alterada a sericita. Hay apatita en individuos pequeños y euhedrales.

La roca está algo fracturada con formación de calcita y cuarzo recristalizado y opaco en escasa cantidad.

MUESTRA ^P 8 ^W C - Roca de caja penetrada por cuarzo.

Roca de caja. Es un granito milonitizado, proceso que ha dado lugar a una textura porfiroclástica y a una foliación bastante pronunciada.

Los componentes son, cuarzo, ortosa, sericita, calcita y opaco. Los porfiroclastos están formados mayormente por cuarzo de extinción ondulada y bordes corroidos por la matriz recristalizada. También hay algunos fragmentos de ortosa. La masa cementada está compuesta por sericita, calcita y cuarzo recristalizado. Este último forma bandas subparalelas.

El conjunto ha sido posteriormente fracturado con la formación de fisuras ocupadas por opaco que las rellena e incluso reemplaza a los minerales preexistentes. Este también se presenta en granos idiomorfos.

NINA MISCHKOVSKY

1052