

El depósito de minerales de  
cobre "El Torrito"

Salta

Jorge Buenanueva



1961.

EL DEPOSITO DE MINERALES DE COBRE "EL ZORRITO"

Salta

Por JORGE BUENANUEVA

*13 páginas  
(factar sumario y  
fotos)*

Buenos Aires  
1961



### INTRODUCCION

Este estudio preliminar ha sido realizado por encargo de CUPRIFERA ARGENTINA S.A., con la finalidad de estudiar las posibilidades de la instalación de una Planta de Tratamiento de Minerales Sulfurados en el yacimiento "El Zorrito" y ubicado en Guachipas, provincia de Salta.

Ante la falta de estudios evaluativos del depósito de mineral y de acuerdo con el propósito de la DELEGACION INDUSTRIAL MINERA de comprobar la real necesidad de la instalación de esa planta, ó mejor dicho su justificación, se iniciaron estos trabajos interpretativos que se consideran la primera parte de la explotación que se requiere para estimar la capacidad del yacimiento.

Las conclusiones finales de este estudio previo justifican primeramente la exploración del yacimiento. Una vez concluido el previsto trabajo de explotación, recién se estará en condiciones de establecer si la planta de concentración puede instalarse.

La DELEGACION INDUSTRIAL MINERA agradece en primer término la colaboración inestimable de los Directores y Técnicos de Cuprífera Argentina y también al personal del Instituto de Geología y Minería de Jujuy, a su Director, Dr. Enrique Raíces y a los Dres. Raúl Chomnales, y Dr. Rogelio Bellmann.



#### A - GENERALIDADES

1. Ubicación: El depósito de minerales de cobre "El Zorrito" se halla en Cerro de la Mina, ubicado en el paraje de La Yesera.

Dicho paraje se encuentra entre los kilómetros 27 y 29 de la Ruta 68 del camino a Salta que dista tres kilómetros de Cafayate.

Al yacimiento se llega desde la Ruta 68 ascendiendo por una quebrada marginal de la Quebrada La Yesera a la altura del kilómetro 29. Se recorren aproximadamente 3.000 metros por un camino recién abierto hasta el propio pie del cerro, de ahí se continúa por un sendero de gran pendiente hasta las labores principales.

La Estación de Ferrocarril más cercana es Alemania, que se encuentra también sobre la Ruta 68 a más o menos 40 kilómetros de La Yesera.

Esta zona pertenece al Departamento de Guachipas, al Sur de la Provincia de Salta.

2. Clima: Continental desértico. La precipitación pluvial es escasa y ocurre durante los meses de diciembre a marzo con 300 milímetros anuales. El río Calchaquí o Las Conchas es la principal fuente de provisión de agua y su caudal, permanente todo el año, asegura la instalación de la planta de concentración. Se encuentra leña y no tiene buenos pastos.

3. Historia del Yacimiento: Todo parece indicar que este depósito fue también trabajado por los indígenas para la extracción de plata. Se encuentran herramientas de piedra con formas de mazas. Las labores existentes, especialmente el chiflon de 98 metros, corresponde a una explotación que se abandonó hace más de 100 años.

Hace poco tiempo ha sido solicitado como "restauración de viejas labores mineral antiguos". La concesión minera está en trámite. El titular ha convenido con la Sociedad Cuprífera Argentina S.A., una sociedad de explotación, exploración y comercialización de los minerales de cobre y plata.



4. Caracteres topográficos: Desde el ambiente restringido del C<sup>o</sup> de la Mina, esto es, donde se ubica el depósito mineral, se aprecia que tiene una forma y una posición particular. Su forma es prácticamente la de una letra T acostada, con la barra transversal orientada de Norte a Sur y la longitudinal de Este a Oeste.

La barra transversal constituye la cima del cerro, determinada por dos elevaciones máximas de 1.908,50 metros al Norte y de 1.891,97 metros al Sur: las separa un portezuelo que alcanza 1.883 metros, que ha sido elaborado sobre la falla denominada n<sup>o</sup> 2. La supuestabarra longitudinal, algo desplazada al Norte, desciende bruscamente con áspera pendiente hasta más de 200 metros de desnivel. A ambos lados se han elaborado quebradas en "V" agudas que se reúnen luego en una sola, modelando la terminación de la barra.

Por detrás de la barra transversal, es decir por la parte Este del cerro, aparece constituido un anfiteatro elevado integrado por rocas conglomerádicas en su mayor parte. Se han formado en ese anfiteatro quebradas radiales con caídas al Oeste, esto es en dirección a la barra transversal del C<sup>o</sup> de la Mina, pero ésta obra a manera de dique de contención y las bifurca hacia sus extremos, al Norte y al Sur y las orienta en convergencia hacia el Oeste; en un determinado punto se unen con las anteriores mencionadas y constituyen una quebrada única más aplanada que desemboca en el río Calchaquí, a manera de quebrada marginal oriental de la Quebrada de la Yesera.

Estas características de bastión del C<sup>o</sup> de la Mina le han sido impresas por la constitución litológica que es diferente de las rocas vecinas circundantes, que se manifiestan más deleznales y sin ese aspecto de cordones uno al lado del otro.

Las rocas terciarias dispuestas alrededor del C<sup>o</sup> de la Mina, a manera de hojas envolventes, le imprime una notable característica, parece un modelado manual rojizo que lo circunda como un arco al Oeste. En toda la zona son estas capas del terciario las que caracterizan el relieve, sea plegado o quebrado por fallas. El cuerpo ígneo del C<sup>o</sup> de la Mina y la Sierra Azul al Norte de aquel. Los conglomerados obturaron este relieve principalmente en el extremo oriental y le dieron una característica muy diferente y de menos vivacidad.



5. Caracteres Geológicos Generales: El cuadro geomorfológico actual de la zona de La Yesera, no es más que el resultado de la modelación meteórica realizada en terrenos de diversa constitución que fueron plegados y luego ascendidos en blocks mediante un juego de roturas.

Los terrenos más antiguos corresponden al precámbrico y están integrados en su mayor parte por esquistos cloríticos sericíticos y esquistos inyectados que han acusado dístintamente la catáclasis. A este último grupo corresponde la mayor parte del Cº de la Mina y por lo tanto el propio yacimiento "El Zorrito".

Los sedimentos precámbricos han sido metamorfizados por metamorfismo regional perteneciente a la "facies esquistos verdes" conectada a una acción ígnea, expresada en inyecciones de material probablemente granítico y cuarzosa (cuarzo I). Posteriormente de los procesos cataclásticos y durante este estado cinético, fue intruído por dos cuarzos, cuarzo III y II respectivamente.

Los terrenos probablemente cámbricos se ubicarían preferentemente en la Sierra Azul y estarían representados en el área del yacimiento, por los esquistos rojos deleznales, al Norte de la falla número 1. Se encuentran intensamente plegados y apretados. La posición indicaría que se trataría de un relecto de capas superiores que se elimina por tectónica al Este y al Sur. Los esquistos son micáceos y se han alterado notablemente proporcionando materiales arcillosos rojizos.

Un conglomerado antiguo de alrededor de 30 metros de espesor se encuentra alojado entre el terciario y los esquistos precámbricos. Tiene coloración rojiza y está constituido por trozos de rocas esquistosas de hasta 20 centímetros de tamaño. Presentan lineación y tienen poca mátrix arenosa. Se ubicarían en la base del terciario superior. En el ámbito del yacimiento afloran frente al campamento.

Las areniscas terciarias son las rocas más abundantes. Constituyen pliegues amplicos y se encuentran vinculadas tectónicamente a los terrenos más viejos mediante fallas inversas orientadas aproximadamente de Norte a Sur y buzando al Este. Los movimientos que originaron ese fracturamiento produjeron los ya mencionados ascensos de terrenos que permitió la aparición del cuerpo granítico Los Amarillos y los esquistos precámbricos.



## B - DEPOSITO MINERAL

1. Introducción: El depósito mineral de "El Zorrito" ha sido formado por un proceso de enriquecimiento en una roca que originalmente contenía muy poco cobre. El resultado es una roca metalizada con variable contenido metalífero.

Se trata de un yacimiento donde el mineral se encuentra diseminado en la roca y por lo que su "cavidad" está referida a los espacios ocupados por los granos y agregados en su estructura interna y a los que proporcionan las fisuras rellenas por guías de mineral generalizadas en la roca metalizada, las que no llegan a constituirse en vetas consistentes, ya que las fracturas principales, aparecen ocupadas por los materiales que la molienda tectónica y han servido preferentemente para vehicular el agua que se difundió en la roca fuertemente permeable por rotura y que permitieron la formación de minerales supergénicos.

2. Protore y Mena: Con el propósito de diferenciar a la roca metalizada de aquellas similares que no han sido objeto de mineralización, se empleará el término protore con el mismo sentido amplio dado por F.L. Ransome (1919). Se denominará entonces protore a la roca metalizada de "El Zorrito" que tiene bajo contenido en cobre como para ser considerada mena, aún cuando su mineral haya sido originado también por enriquecimiento secundario.

De acuerdo a las condiciones económicas consideradas aceptables, se designará mena a esa roca metalizada con más del uno por ciento de cobre y protore cuando no alcanza ese tenor, pero acusa positiva presencia como para considerarla roca metalizada.

Mena será entonces el protore más enriquecido, y su localización dentro de este último se ha determinado y regido por el patrón estructural (structural pattern), habiendo adquirido una condición zonal con respecto al franturamiento. Esto es, desde los planos de las fracturas hacia adentro de la roca, en proporción a la permeabilidad, sea por la porosidad, clivajes ó fracturas subsidiarias.

No existen diferencias notables entre mena y protore, a no ser por el mencionado contenido en cobre. Tienen caracteres semejantes en todos sus aspectos, sean internos o externos. Por esto se describen como un solo conjunto bajo el nombre de protore.

El protore así, difiere notablemente de los esquistos cloríticos sericiticos normales y más aún de los esquistos rojos deleznales, pero se identifica con los esquistos inyectados cataclasados, de los cuales se separa únicamente por su contenido en cobre. Con respecto a los dos primeros se destaca objetivamente por sus formas de afloramientos acordonados, a manera de dorsales retorcidos de coloración amarillenta, en parte rojiza ó verdoza donde aparece libre de estas pátinas. Pero su mayor diferencia se establece en el carácter de su deformación: el protore es una notable roca deformada.



3. Caracteres Litológicos del Protore: Las rocas son el producto de por lo menos dos deformaciones sucesivas, las cuales se han traducido en intensos juegos de deslizamientos laminares en los materiales competentes y dos etapas de brechamiento en los incompetentes.

Se han obtenido filitas, pertenecientes a la "facies metamórfica de los esquistos verdes", con planos - S de variable ubicación, como productos originados de los sedimentos pelíticos competentes. Son rocas fuertemente laminadas de aspecto talquíforme.

Las rocas provenientes de los materiales rígidos incompetentes, son cataclásitas y brechas. La primera se encuentra como un representante relicto de una primera deformación, por esta se obtuvo una roca de típica estructura de cataclásis (Fotografía nº 3) con disposiciones planares de milonitización (S) en concurrencias angulares identificables como "shear planes". En su composición se encuentra perfectamente cuarzo (Q) en granos de extinción ondulante, plagioclasa (P), sericita, muscovita, clorita y calcita. La segunda roca, esto es la brecha, se ha integrado con materiales producidos por brechamiento de la roca anterior y cementada por una matriz consistente en un fino agregado de cuarzo, calcita y óxidos de hierro. Estos últimos se prolongan a veces como guías de calcita rojiza o hierro especular. No se aprecia disposición planar por laminación para esta segunda deformación. Se encuentran también brechas constituidas por trozos de cuarzo lechoso y la misma matriz.

La roca cataclásita oculta prácticamente la identidad de la roca original. La posterior rotura de esta roca, a manera de "graneamiento" se efectuó principalmente por cortes de cizaya (Z), como puede verse en fotografía nº 4, por fracturamiento longitudinal (L) y tensional (T).

La alteración de todas las rocas se puede indicar como producidas por silificación, sericitización/propilitización y formaciones arcillosas.

4. Patrón Estructural: Teniendo presente lo manifestado de que la mineralización supergénica ha estado estrictamente controlada por la estructura de la roca que habría de constituirse en ganga, se aprecia la necesidad de conocer el delineamiento de esa estructura a fin de estimar las mejores posibilidades de la localización mineral y las probabilidades de su desarrollo profundo desde el punto de vista de cavidad favorable. En una palabra, determinar si el patrón estructural ha sido favorable para la mineralización de importancia económica.

La deformación intensa que destaca el protore del resto de rocas pertenecientes a su misma edad y posiblemente horizontes, obedece a la circunstancia que aquel no tuvo la misma "acomodación" frente a los juegos de movimientos deformantes. El protore se comportó como un cuerpo físicamente más rígido y su masa se fisuró según planos determinados y constituyó un cuerpo permeable por rotura, donde se destacan fracturas mayores incidentes en esa masa que la seccionaron repetidamente a manera de un "red" rectangular.





Una vista al mapa geológico y a los perfiles, permite observar esa disposición superficial de las fracturas, y en la proyección horizontal del "Socavon Antiguo", la prolongación a profundidad de más de 100 metros de esos mismos caracteres y que indican ya, una manifiesta consistencia.

Se han elaborado dos tipos de fracturas principales, que si bien se encuentran largamente separadas en el tiempo de formación han insinuado juntas un sistema que ha de caracterizar y determinar al patrón estructural.

Las fracturas del primer grupo se orientan preferentemente y aproximadamente de Norte a Sur y buzan al Este, señalada como número 3 en el perfil B-B'. Existe la evidencia de que este fracturamiento corresponde a un antiguo plegamiento muy apretado que permitió deslizamientos a través de sus planos axiales, como puede todavía verse en algunos sitios, como se indica en la fotografía número 6. Estos pliegues relicticos se encuentran ahora orientados de Norte a Sur, sus capas (isoclinales) y planos axiales buzán al Este y se hunden entre 10° y 15° al Sur Este.

Las fracturas del segundo grupo son más notables y corresponden a las características fallas inversas del terciario superior. La falla aparece en los tres perfiles con el número 1 es la más visible, ya que prácticamente se asciende sobre ella a las labores principales del yacimiento. En su recorrido, rumbo NW-SE y luego SW-NE, describe una S al revés. En los primeros tramos, esto es en su parte NW-SE, las capas del protore ajustan sus planos-S al de falla, destacándose de los esquistos rojos deleznable, al Noroeste, que se aprietan como en una morsa. Recién en las proximidades de la labor principal se puede ver protore a ambos lados de la falla. Se destaca un "gouge" rojizo y pulverulento que se ubica en la pared Norte donde las capas del protore son prácticamente paralelas al plano de falla. En cambio la pared Sur destaca curvamientos de las capas hacia la falla, las cuales toman coloración más oscura. Cerro arriba es posible apreciar el mantenimiento de la relación angular de las capas de la pared Sur, aunque ya sin curvarse, mientras que la pared Norte continúa con las características descritas. Lo importante es esta falla es el sobrecerramiento notable del paquete Norte sobre el Sur que ha girado a manera de gozne desde el NW y su ajuste hacia el Este. El plano de falla presenta también deflexión vertical y buza entre 45° y 60° al Norte en general.

La falla ubicada como número 2 en el perfil C-C' presenta características similares a la anterior. Si mantiene un paralelismo con la anterior como es probable, la falla ubicada como número 4 en perfiles A-A' y B-B', no sería más que la continuación de aquella. Ambas presentan el característico "gouge" y la coloración oscura de las capas del protore vecinas a sus planos.

En el perfil C-C' y al Sur de la falla número 2 y también señalada en el mapa geológico, se destaca la presencia de pliegues de arrastre (Dra fold) que indican por su posición corresponder a un pliegue mayor anticlinal volcado hacia el SE. Estos caracteres y los ya mencionados, señalan la existencia de un fracturamiento intenso producido en un cuerpo ya plegado y deformado, que ha quedado separado a manera de



blocks por el fracturamiento más joven. Las fracturas con esta evidencia, son consistentes y de prolongación favorable hacia la profundidad.

Como conclusión resulta posible considerar estructura favorable para el desarrollo profundo del yacimiento y difusión en sentido lateral dentro del protore en la forma establecida, esto es, localización mineral controlada por la mayor estructura.

La orientación del seccionamiento del cuerpo del protore mediante fracturas con planos aproximadamente N-S- y E-W y buzando los primeros al Este y los segundos al Norte, supone a grandes rasgos, una prolongación profunda de la estructura hacia el cuadrante Norte Este.

5. Mineralización del Protore: La mineralización primaria que determina al protore en sentido restringido, ha consistido esencialmente en pirita, calcopirita y probablemente digenita y bornita.

En el área determinada como protore no se encuentra otro mineral original que no sea pirita y una muy dudosa bornita. Se ha encontrado indicios de la presencia de calcopirita de acuerdo con típicos "boxworks" hallados en cuarzo II y ocupados por limonita pulverulenta. La ausencia de calcopirita indicaría el reemplazo selectivo por calcosina en preferencia a pirita, ya que está última es raramente reemplazada mientras se encuentre calcopirita presente. Se encuentra así una evidencia de que en la mineralización primaria hubo un exceso de pirita respecto a calcopirita.

Sin lugar a dudas la mineralización primaria coincidió con la brechación de la roca, y la abundancia de sílice presente cuando aquella se realizaba hubo de ser el acompañante de la mineralización de sulfuros primarios. Se puede establecer una preferencia de esa mineralización en esas rocas, cuya destrucción facilitaba sus difusiones.

La formación de pirita en cristales cuboides que con tanta frecuencia se encuentran en los esquistos, corresponden a la más antigua mineralización conocida y tienen su origen en las reacciones de emanaciones sulfhídricas provenientes de un magma ácido, con el hierro contenido en los viejos sedimentos. Estos cristales también se hallan representados en el protore y se encuentran reemplazados usualmente por calcosina.

Es probable que los posteriores aportes de esa fuente magnética lo constituyeron los sulfuros de hierro y cobre.

En la Sierra Azul, constituida por rocas homologables al protore, ubicadas a unos 4.000 metros al SW, se encuentran pegmatitas sintectónicas en guías muy delgadas, que contienen representantes de una mineralización primaria probablemente pertenecientes a un tercer aporte y cuando los fundidos pegmatíticos contenían pequeñas cantidades de sulfuros. Se halla en ellas calcopirita, galena y digenita.



La formación de la mena comenzó después del fracturamiento terciario. La oxidación de los minerales primarios, principalmente pirita y los sulfuros de cobre, formaron sulfato de cobre, de hierro y ácido sulfúrico, los que fueron transportados a través de la roca por donde les resultaba más fácil. El ácido sulfúrico pudo ser neutralizado por reacciones con la misma roca y el hierro precipitado como limonita; luego el sulfato de cobre hubo de reaccionar con pirita y calcopirita para formar calcosina y cavelina.

El fracturamiento terciario también originó nuevas roturas las cuales fueron más fácilmente ocupadas por la limonita y calcita provenientes de esa circulación, y en parte por los mismos sulfuros secundarios.

Ante en la mena como en el protore, es calcosina el mineral más representativo. Se le encuentra en granos dentro de la masa de roca ó en agregados ó "papas". En su mayor parte los granos son pequeños, prácticamente microscópicos.

Una sección pulida de una muestra extraída del Socavón Antiguo, fotografía número 7, muestra a un individuo de pirita de hábito cuboide reemplazado a partir de sus bordes por calcosina y también por venillas que lo atraviesan. En estas últimas se ven también cuarzo III, malaquita y hematita pardo rojiza. Las zonas oscuras corresponden a la matriz, esto es la roca del protore, donde se ven granitos de pirita primaria, calcosina, malaquita y hematita.

La siguiente fotografía, nº 8, muestra a calcosina claramente reemplazada en sus bordes por digenita y que a su vez está atravesada por una venilla posterior de cuarzo III, teñida de verde por malaquita y contiene fragmentos de calcosina. Otras venillas atraviesan la matriz, y están rellenadas por malaquita, hematita pardo rojiza y calcosina.

Existen evidentemente pruebas inconfundibles de procesos de enriquecimiento supergénico y restaría ahora argumentar las posibilidades de que el mismo se haya efectuado bajo condiciones favorables.

Varios autores coinciden en afirmar que la condición más favorable para el desarrollo de una zona de calcosina secundaria en cuerpos de sulfuros primarios es que estos se encuentren por encima del nivel de agua freática. (Anderson Ch. A. 1955). Y en este caso, de acuerdo al relieve del terreno y sus diferencias de altura aunque sea nada más que considerando el fondo de las quebradas adyacentes, ese nivel está a más de 200 metros respecto a la mayor altura. Como las modificaciones a través de su historia geológica no deben haber sido notables, es probable que este nivel actual justifique una condición favorable para el desarrollo profundo.

6. Localización de protore: Los límites aproximados del protore se han señalado en el mapa nº 2 para separarlo del grupo general de las esquistos inyectados cataclásicos. Para ello se ha tenido en cuenta la presencia de cobre, como se ha consignado por definición.

Para confirmar la presencia de cobre en la roca se realizó un muestreo superficial atendiendo a un método geoquímico. Con esta finalidad se extrajeron muestras de rocas exclusivamente, a profundidad no mayor de 40 centímetros y ubicándolas en una red adaptada a la estructura. Por este motivo en el mapa de muestreo, nº 3, el reticulado aparece irregular, no obstante se establecieron separaciones de 10 m

10

tros en el sentido de la estructura y sobre el relieve del terreno y hasta 3 metros en la orientación transversal. El tenor de cobre en ningún momento señala la ley de cobre del yacimiento, ya que esas rocas extraídas han sufrido el ataque de los agentes meteóricos en forma directa, además y de exprofeso, se les separaba los granos o venillas visibles de calcosina ó carbonatos para no alterar el propósito de únicamente constatar una diseminación mineral en la masa de la roca y lejos de la influencia de las fracturas.

Los resultados de los análisis químicos efectuados, 181 en superficie y 24 en el "Socavon Antiguo" testifican la presencia de cobre en toda el área muestreada. Se adjunta una planilla con los valores hasta milésimos.

El muestreo en el "Socavon Antiguo" tuvo otro carácter. Se trató de constatar la existencia de la mena y su prolongación en profundidad. A los 40 y 60 metros de profundidad, partiendo de la entrada del socavon, se realizaron dos estocadas al Se y sumando a esto la ya existente a los 98 metros, se obtuvieron tres niveles aproximadamente el primero a 50 metros de profundidad vertical, 75 metros el segundo y 114 metros el tercero. Con esto se pudo también apreciar desarrollos laterales en esos niveles.

Se constata una mena constante en sentido vertical en el socavón y también en sentido lateral, especialmente el más inferior que se aparta más de 20 metros de la falla. Se destaca esta circunstancia porque se ha sostenido que la mineralización únicamente se ha localizado en la "apertura de falla".

Se ha determinado entonces un protore con límites aproximados en superficie y se ha podido establecer la existencia de la mena inmediatamente abajo de las mismas rocas que superficialmente no tienen tenor en cobre para ser consideradas mena.

## 6- CONCLUSIONES

La mena hasta aquí defectada, permite suponer que se trataría de un depósito de minerales de cobre de baja ley y con leyes que los constituyen en minerales de valor económico, siempre que los mismos sean concentrados en el mismo yacimiento.

Las posibilidades del yacimiento mineral, expresadas en los factores de "cavidad" y "mineralización" son favorables, puesto en este caso los son la estructura y las condiciones de la mineralización.



El "Socavón Antiguo", consistente en un chiflón, permitió una verdadera exploración profunda que asegura una continuidad vertical en ese punto de más de 100 metros y aunque con la oblicuidad del socavón, se determina una franja de más de 20 metros de ancho por más de 80 metros de largo, donde las leyes mínimas pasan el 1,5 por ciento de cobre y alcanzan hasta el 4 por ciento. Se ha constatado así la existencia de la mena en profundidad, aún bajo cubiertas que son únicamente protore, pero no es posible de ningún modo estimar la extensión de esa mena dentro del protore, no obstante de presumir una localización determinada por tratarse de una mineralización controlada por la estructura.

La exploración mediante el socavón, en la práctica vino a resultar como si hubiere sido una perforación realizada con un ángulo cercano a los 45° y profundidad de 98 metros desde el punto 9 del mapa topográfico. No hay dudas que con otras perforaciones adecuadas y orientadas por la estructura, podríaarse "dar forma" al cuerpo de la mena ó a los cuerpos si no tienen continuidad.

Por lo que aquí se aprecia, teniendo en cuenta las posibilidades favorables y la existencia comprobada de una mena, resulta justificable completar la exploración mineral, para entonces poder evaluar el depósito mineral y proyectar la planta de tratamiento de minerales.

Dr. Jorge Buenanueva.

Buenos Aires, septiembre 5 de 1961.-



ANALISIS QUIMICO COMPLETO

Resultados de los análisis efectuados sobre muestras del Socavón Antiguo correspondientes a una profundidad de 80 metros en el sentido de su inclinación.

COBRE TOTAL.....	%	2,16		
Cobre soluble.....	"	0,17		
SiO <sub>2</sub> .....	%	86,18		
Fe 2O <sub>3</sub> .....	"	3,00		
Al 2O <sub>3</sub> .....	"	7,03		
MnO <sub>2</sub> .....	"	0,01		
OCa.....	"	0,38		
Zn.....	"	0,22		
Pb.....	"	0,03		
S.....	"	0,65		
As.....	"	0,09		
CO 3H.....	"	0,12	(Calc. corresp. a malaquita.)	
Cl.....	"	0,001	(rastros menores de:)	
Ni.....	"	0,01	"	"
Cd.....	"	0,01	"	"
	TOTALES	99,87		

Se investigó además Sb y Bi y no acusaron contenido dentro de 0,001 %.

El Cadmio fué determinado por vía microquímica.



#### D. EXPLORACION MINERA

Las características esenciales del yacimiento El Zorrito a manera de roca metalizada (diseminado), permite suponer que una exploración que se realizase mediante labores superficiales manuales, no brindaría resultados satisfactorios, ya que el problema subsistiría al no poder comprobarse la forma, dimensiones y prácticamente la existencia de la probable mena en profundidad.

Por esas razones se hace indispensable el empleo del método perforaciones (diamantina) para responder a esos interrogantes y comprobar con mayor efectividad uno de los principales factores económicos.

La exploración minera mediante perforaciones podría efectuarse en este yacimiento de dos maneras según criterios. Una sería aprovechar la profundidad del chiflón principal (Socavón Antiguo) y realizar desde su fondo, ampliado para ese objeto, perforaciones radiales con variados ángulos verticales mediante una máquina perforadora neumática. La segunda sería hacer perforaciones desde la superficie. No obstante la presunta desventaja en lo que respecta a profundidad ganada del segundo método, creemos que se adapta mejor a este yacimiento, ya que permitiría un mejor control con la estructura y lógicamente también una mejor selección del lugar adecuado.

Se han programado un número de quince perforaciones para constatar y delimitar a la probable mena. Se han distribuido de la siguiente manera: cinco al Norte de la falla N° 1, estimando que ésta serían quizá las más importantes teniendo en cuenta principalmente las del extremo NE. que es hacia donde se hunde la estructura favorable del yacimiento. Con parecidas características se han proyectado otras tres perforaciones al N. de la falla N° 2, una al NE de la N° 4 y dos al E. de cada una de las fracturas números 3,5 y 6 de acuerdo al mapa que se adjunta.

Desde un punto de vista económico entenderíamos que las profundidades máximas de las perforaciones estarían en los 200 metros, aunque ello dependería de los resultados individuales. No obstante se han estimado profundidades entre los 50 y 200 metros y un promedio de 80 metros para todas.

Los costes que han de presentarse a continuación, se ajustan al método de perforaciones con sacatestigos desde superficie, sin tener en cuenta las variaciones en profundidad.