

**CATALOGADO**

22979

LYONS, MUÑIZ & ASOCIADOS

Maipú 42 - Of. 135  
Capital Federal



EXPEDIENTE N°

Agregado N°

22 MAY 1978

FECHA

46210

22 MAY 1978

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES  
Alsina 1401  
Capital Federal

Ref.: BARITINA NEUQUEN  
Contrato N° 5754

De n/mayor consideración,

Enviamos adjunto, para su consideración, las correcciones y agregados a ser incorporado en la versión definitiva del informe final del estudio "Planta o Plantas Regionales de Tratamiento de Minerales de Barrio".

Hacemos notar que las mencionadas correcciones y agregados fueron convenidas en una serie de reuniones de consulta, con técnicos de ese Consejo que comenzaron el 21-Abr. y finalizaron el 11-May. La presentación en la fecha de las respuestas a las observaciones del acta de fecha 7-4-78 ha constituido un considerable esfuerzo por el escaso tiempo disponible desde la última reunión de consulta.

Esperando una rápida aprobación a los fines de proceder de inmediato a la redacción final e impresión del Informe, les saludamos muy atte.

p. LYONS, MUÑIZ & ASOC.

Ing. Laureano Muñiz

10

H. 2222

L 36

IV

LYONS, MUÑIZ & ASOCIADOS

Maipú 42 - Of. 135  
Capital Federal

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES  
Alsina 1401  
Capital Federal

Ref.: BARITINA NEUQUEN  
Contrato N° 5754

CORRECCIONES Y AGREGADOS AL INFORME FINAL  
CONVENIDOS EN LAS REUNIONES DE CONSULTA  
EN ESE CONSEJO DESDE EL 21-4- A1 11-5-78

p. 7.: Es traducción literal del original en inglés del referido artículo y se conservará tal cual.

p. 24.: Se dirá: "... of Mineralogy, 1932). Para la Celestina se estableció un peso específico de 3.96, que es el promedio de sus valores extremos...."

- Son las definiciones dadas en "Glossary of Geology, del American Geological Institute, 1966. No obstante, la definición de mena probable fue anteriormente ampliada por sugerencia del CFI, agregándole: ".... y es conocida en por lo menos un lado...". Se considera que no hay contradicción pues los bloques de reserva descriptos se ajustan a esta definición.

p. 26.: Se corregirá para que diga: " ... en el laboratorio del Centro de Investigación de las Industrias Minerales (CIIM) del INTI."

- Se eliminará mencionar al Ing. Muñiz.

p. 31.: Se adicionará en dicho mapa:

- "a) Yacimientos estudiados.
- b) Plantas regionales sugeridas."

p. 34.: dirá: "La presencia .... contarán con aprovisionamiento normal de los mismos."

p. 39.: dirá: ".... granitos de edad pérmica como el datado por Shell CAPSA en la localidad de Cerro Granito".

- se dirá: "El cratógeno pampeano y el macizo ~~nor~~-patagónico limitaron por el NE y el SE al engolfamiento neuquino".

p. 41.: Ver las pag. 43 y 44 donde se indica su posible edad precámbrica.

- Se consideró conveniente contar con el panorama completo de la Geología del Neuquén y no de solo una parte.

- se dirá: "... Formación Colohuincul (Turner, JMC, 1965)..."

p. 42.: dirá: " ... Formación Huechulafguen (Turner, JCM, 1965)..."

p.46/7: Las descripciones siguen un orden de norte a sur: C. del Viento-Zapala-As<sub>tra</sub> Challaco

p49/50: Al grupo se lo trata primero con una introducción y luego dando ubicación, características, extensión etc, para cada unidad. PE. discordancia, rocas efusivas, conglomerado, etc. Sigue un orden.

p. 76.: Se dirá: "....1926..."

p. 78.: Al Diamantino, como se indica en pag. 77.

p. 82.: El Daniano corresponde al piso del Cenozoico y está indicado "Salvo la ingresión marina del Daniano (Camacho, 1967), el Cenozoico...."

- El límite Cretácico-Terciario es un problema aún no resuelto y por el cual se adoptó la tesis propuesta por Camacho (1967).

p. 85.: Error, debe decir 1975.

p. 91.: Entre 1° y 2° párrafo se insertará:

"Ubicados en el Juasico superior, principalmente en el Malm, se encuentra el importante grupo de depósitos baritínicos estrato-ligados (sin connotaciones genéticas), estudiados en el presente informe. Las similares características en la yacencia de las mismas permite sugerir su origen en relación con los movimientos diastróficos intermálmicos. Es notable el hecho que, a pesar de la separación geográfica entre estos depósitos, el rango de depositación sea relativamente estrecho, estando centrado en el breve periodo de sedimentación de la Formación La Manga".

"Por otra parte los depósitos baritínicos vetiformes responden a un periodo diastrófico superior y claramente separado, que es asignado al Terciario inferior."

p. 96.: Al comienzo del Capítulo "Estudio de Detalle" se dirá:

#### " 6. Estudio en Detalle"

El presente capítulo corresponde a uno de los temas de mayor relevancia de todo este trabajo, pues del mismo surgen las principales puntos de fondo del problema. El estudio en detalle comprende, como lo dice textualmente, el examen y relevamiento completo de cada uno de los yacimientos involucrados.

////

A este respecto es menester anotar que el estudio en detalle no fué tratado con la misma profundidad en todos los casos. Como podrá verse en los correspondientes capítulos, la Mina La Florcita no cuenta con las suficientes labores, al igual que la Mina Araucanas, cosa que no sucede en las Minas Cura Mallín, La Bruja. Grupo Mallín Quemado, etc. En todos los casos se relevaron y mapearon todas las labores accesibles.

Lo mismo sucedió con el muestreo. La Mina La Florcita, aunque cuenta con un rajo abierto de 300 m. de largo, no presenta una veta en similares condiciones de exposición como para ser muestreada. Por el contrario, en la Mina La Bruja se llevó a cabo un muestreo sistemático de todas las labores accesibles. En las minas Achalay, Cura Mallín, etc. donde se cuenta con amplios sectores mineralizados accesibles se tomaron muestras dentro de los límites dados por cada yacimiento.

- Igual temática se estableció para la confección de planos, perfiles, cubicación de reservas, etc.

p.100.: Sus propietarios no llevan estadísticas o no quisieron proporcionarlas.

p.105.: dirá: "... (sulfuros?) ..." Universalmente este es el camino geoquímico de los óxidos.

p.107.: Se retiró la observación.

p.106.: dirá: "..... ubicado en la ..."

p.111.: dirá: "Los cuatro horizontes mineralizados ...."

- Los diques son posteriores a la mineralización, ver plano 12.

p.112.: Ver pag. 108.

p.113.: Son microestructuras y como tales de centímetros de amplitud.

- Singenética: Si, ver capítulo génesis.

p.114.: dirá: "... lutitas en el piso y calizas en el techo ..." se omitirá la palabra interfase.

p.115.: se dirá: "... sobreyacentes...."

p.116.: dirá: "Generalmente se presenta ./..." y "Usualmente tiene entre 5 y 15 mm. de largo y con excepción de la presente en los nodulos que alcanzan a 5-8 cm....."

p.120.: Este muestreo es ajeno al presente estudio.

- Ver pag. 22 en Cubicación.

//////

/ p.126.: Ver pag. 22

p.121.: dirá "Bloque 1. Probable, por tener solo una cara expuesta. Entre ...."

p.122.: dirá: "Bloque 2. Probable, por tener solo una cara muestreada y expuesta. Al Este ....."

- "Bloque 3. Probable, por tener una sola cara expuesta y muestreada. Al Este ..."

p.123.: dirá: "Bloque 4. Probable, con solo una cara expuesta y muestreada. Al Sudeste ..."

p.124.: dirá: "Bloque 5. Positivo, por contar con sus cuatro caras expuestas y muestreadas. Ubicado..."

p.125.: dirá: "Bloque 6. Positivo, de pequeñas dimensiones y desarrollado con el pique inclinado y cuatro galerías. En la ..."

- "Bloque 7. Probable, con una sola cara expuesta y muestreada. Al Sur..."

p.133.: Si. No alcanza a ser un "pórfido andesítico" según observación microscópica.

p.135.: No se encontró error alguno; queda sin cambio.

- Lamina 18. "Curvas isopaquicas de espesores de veta". Se agregará al plano.

p.137.: Ya se dice. Ver capítulo adicional de génesis.

p.139.: No.

p.140.: Se describe cada caso en el texto.

p.145.: Si, ver planos geológicos subterráneos.

p.146.: Las fallas cortan localmente la continuidad de la veta, pero esos desplazamientos son mínimos y no inciden en el cálculo de las reservas.

p.147.: Al final de la página.

dirá: "Bloque 1. Positivo, expuesta en sus cuatro caras y muestreado. Ubicado ..."

p.148.: dirá: "Bloque 2. Probable, pues esta expuesto y muestreado en una sola cara. Ubicado..."

p.149.: dirá: "Bloque 3. Probable, expuesto y muestreado en una sola cara. Ubicado..."

p.150.: dirá: "Bloque 4. Positivo, de pequeñas dimensiones, expuesto por tres caras y muestreado. Ubicado ..."

p.151.: dirá: "Bloque 5. Probable, expuesto solo en una cara y muestreado. Ubicado ..."

- dirá: "Bloque 6. Positivo, expuesto por tres caras y muestreado. Ubicado ..."

p.152.: dirá: "Bloque 7. Probable, expuesto solo en una cara y muestreado. Ubicado ..."

p.153.: El bloque o bloques resultantes no tendrán sentido, como se verá en el perfil correspondiente. De todas maneras se pondrá: "Bloque 7. Probable, expuesto en una sola cara y muestreado. Se eliminó una muestra y un sector del bloque por indicación del comitente. Ubicado ..."

p.154/5 Se corregirá.

- Se corregirá.

p.163.: En algunas labores, 10 y 11, se observa un material lutítico, oscuro, en el piso del horizonte baritínico. Se mantendrá el texto.

p.164.: dirá: "... general que varía entre N55° y 75°O. Estas variaciones...."

p.165.: dirá: "Las estructuras originadas por el relleno ...."

p.166.: Se agregará en la pag. 163. "... de probable edad Terciaria" que contesta esta observación.

- Se retira la observación. Sí, son mantos singenéticos.

p.167.: El párrafo se refiere a la alteración hidrotermal, primero en las salbandas de vetas alojadas en calizas y luego en las alojadas en el intrusivo.

p.169.: Usualmente en todos los yacimientos minerales existen varias generaciones de piritas, galena o esfalerita. Ver la teoría de las pulsaciones poliascendentes y monoascendentes durante el zoneamiento de los minerales de J. Kutiya.

p.172.: Bienvenida; están las cinco muestras pero se omitió el resultado de la 1473.

- San Eduardo. Es correcto, son 20 muestras pues no tuvieron en cuenta las de las labores 10, 11, 18, 19 de la Fig. 31. En cálculo de bloque 5. se omitieron algunas muestras que se corregirán.

p.173.: Correcto. Es el resultado experimental.

p.174.: dirá: "Bloque 1. Positivo, de pequeñas dimensiones y conocido en el nivel, chimenea y superficie, muestreado. Por .... "

p.175.: dirá: "Bloque 2. Probable, de pequeñas dimensiones, conocido en el nivel. Ubicado .... "

- dirá: "Bloque 3. Probable, de pequeñas dimensiones, conocido en el nivel, Ubicado ...."

- dirá: "Bloque 4. Probable, conocido en el nivel en una sola cara. Ubicado ..."

p.176.: dirá: "Bloque 5. Probable, conocido en las labores 20 y 22, muestreado y extensión del manto de las labores 10, 11, 12, 18, 19 y 20. (Fig....)".

p.177.: Parecen generosos pero se ajustan a lo conocido en las labores 10, 11, 12, 18, 19, 20 y 22.

- dirá: "Bloque 6. Probable, conocido en las labores 10, 11, 12, 18, 19, 20 y 22, muestreadas. (Fig. 37)..."

- Se corregirán todos los errores de cálculo existentes.

p.181/2: Correcto.

p.184.: Son los rumbos y buzamientos medidos.

p.188.: Una zona de cizalla o "shear" es una microfita macroscopicamente.

p.193.: Se corregirán.

p.198.: Se corregirán.

p.203.: Es sinistral.

p.204.: En la literatura moderna sobre yacimientos minerales se verá que estructuras menores se adjudican ya sea a los efectos de la abducción, colisión o transgresión entre las placas.

p.208.: Se dan las características observadas y mapeadas del depósito.

p.210.: De acuerdo a lo conocido no corresponde calcular los recursos minerales de este yacimiento.

- En la sección exploración:

p.213.: Se dará nueva denominación a las diversas zonas mineralizadas.

p.216.: Se corregirá.

p.217.: Es correcto.

p.218.: Correcto. Por la abundancia de óxidos de hierro y manganeso.

p.193.: dirá: "Bloque 1. Probable, conocido en la superficie y labor 6. solo una cara, muestreado. Incluye las labores 5, 6 y 7 (Fig. 40)..."

p.222.: Se corregirán.

p.224.: Monomineral significa: constituida predominantemente por una especie mineral.

////

- No se trata la génesis sino la mineralogía/

- No es la paragénesis la superposición de ciclos o flujos mineralizantes de un mismo o varios minerales distintos.

p.227.: Las vetas no tienen posibilidades, no así los mantos. Claramente tratados ambos tipos de yacencia.

p.228.: No tienen veta o están atenuadas. Muestreo Johnson inubicable.

p.229.: No se prejuzga. Es un hecho incontrovertible.

p.231.: Son valores y bloques inubicables. No tienen valor alguno.

p.233/4 Se corregirán.

p.236.: Se corregirán.

p.232.: dirá: "Bloque 1. Probable, conocido solo en una sola cara y muestreada. Ubicado ..."

p.233.: dirá: "Bloque 2. Probable, conocido en solo una cara y muestreada. Ubicado ..."

p.234.: dirá: "Bloque 3. Probable, conocido en solo una de sus caras y muestreada. Ubicado ...."

p.235.: dirá: "Bloque 4. Probable, conocido solo a lo largo de una galería o cara central y muestreada. Ubicada...."

- dirá: "Bloque 5. Probable, conocido solo a lo largo de una galería o cara central y muestreada. Ubicado...."

p.243.: En el único lugar observado se detalla y describe.

p.247.: Se aclara que no hay reservas, pero que tiene un potencial prospectivo. Los 300 m. de explotación a cielo abierto lo confirman. Esta es una forma normal y necesaria de evaluar depósitos minerales en cualquier parte. Válido el indicar un potencial. Es una actitud correcta.

p.259.: Correcto se corregirán.

p.267.: Se remite al estudio de Canelle.

- No se habló de geología económica sino de geología estructural.

p.269.: La argumentación técnica surge de la observación de campo.

- dirá: "La veta Achalay en el nivel 1. se extiende hacia el sur hasta ser cortada por la zona de brecha, para desaparecer definitivamente en ella. en el nivel 2....."

///////



p.270.: Exacto. En geología hay evidencias directas e indirectas, como hay informes positivos y negativos que tienen un objetivo: aportar una panorámica del conjunto.

- No se pudo determinar.

- Está determinado.

- La brecha es consecuencia del movimiento diferencial, durante el plegamiento o movimiento tectónico entre las areniscas de la F. Tordillo (competentes) y el horizonte bariténico y el Yeso Principal (incompetente.).

p.271.: Se expone en pag. 270.

p.272.: Naturalmente, es obvio.

p.273.: Los clastos son fragmentos y no se conservan intactos, sino las estructuras que ellos tienen.

- Rotación de los clastos siempre hay en las brechas, de lo contrario éstas no podrían formarse.

p.277.: Se corregirá mejorando la división.

p.287.: Se corregirá.

p.294.: Resultado de análisis y muestreo.

p.295.: Se revisará.

p.287.: El Bloque 1. tiene la explicación de su ubicación.

p.290.: dirá: "Bloque 2. Probable, conocido en solo una de sus caras, el nivel Achalay 2. y muestreado, se ubica por debajo del mismo y por encima de la zona de brecha (Fig. 77 y 85)... "

p.293.: dirá: "Bloque 3. Probable, conocido a lo largo de dos caras, el nivel Achalay 1 y la superficie. Ubicado por encima del nivel Achalay 1, el muestreo indicativo..."

- "Bloque 4. Probable, conocido en solo una cara. los afloramientos y labores en superficie. Se ubica al sur del nivel Achalay 1, y por encima de la zona de brecha hasta la superficie. El muestreo ...."

p.299.: A falta de evidencias directas se hace un análisis interpretativo, de los esfuerzos que dieron origen al sistema de vetas en Río Agrio.

p.302.: Una brecha siempre es posterior a aquello a lo que destruye.

p.309.: dirá: "Bloque 1. Probable, conocido en solo una de sus caras y muestreado en forma vultuarica por estar el puente de techo explotado en su casi totalidad. Ubicado debajo del ...."

- p.311.: Resultados del muestreo y su posterior análisis. Las diferencias son fácilmente entendibles si se considera que son el fruto de prácticas de selección manual de zonas ricas anteriores.
- p.314.: Ver plano geológico (Fig. 91) y sección transversal (Fig. 96). Estas ilustraciones indican claramente que no es una veta clásica o relleno de fisura.
- p.315.: Correcto, ver Fig. 95 y 96.
- p.322.: Que no está fracturada o fallada o presenta una falla de significación.
- p.323.: Ver los correspondientes informes.
- p.326.: Se está frente a una importante zona de brecha de hasta 6-8 m. de espesor, la cual lógicamente introdujo un factor perturbante en la distribución de baritina. Si se seleccionan sectores o lugares de alta ley, se deberá reducir el tamaño de los bloques. Asimismo esta selección no eliminará el ineludible hecho de la irregularidad del contenido de baritina en la zona de brecha.
- p.325.: dirá: "Bloque 1. Positivo, conocido por sus cuatro lados, es de pequeñas dimensiones y está muestreado. Ubicado...."
- p.326.: dirá: "Bloque 2. Positivo, conocido por sus cuatro lados y está adecuadamente muestreado. Ubicado entre ..."
- p.327.: dirá: "Bloque 3. Probable, conocido en dos lados estando adecuadamente muestreado. Nosse lo califica como positivo, a pesar de tener una gran certeza de su existencia, por el hecho de desconocerse la posición correcta del estrangulamiento de la zona de brecha. Ubicado ..."
- p.328.: dirá: "Bloque 4. Probable, conocido en solo una de sus caras y ubicado debajo del nivel San Pedro y subniveles Elena y Haydee. El ..."
- dirá: "Bloque 5. Probable, conocido en solo una de sus caras y muestreado. Ubicado ..."
- p.331.: Se hará capítulo aparte. Punto 6.9.
- Capítulo 7.      7.1. Labores existentes.  
                     7.2. Labores propuestas.
- p.331/2 Se hará.
- p.340.: Se hará.

/////

CAP. 7 - LABORES DE EXPLORACION

p.333<sup>5</sup>: Renglón 10: ".... rápidamente evidencien reservas explotables, y lograr al mismo tiempo la preparación de bloques para su posterior extracción. Los métodos ....."

p.336. Renglón 1: ".... etc.- El costo estimado de esta labor dependerá del tipo de roca sobre la cual se abrirá, y los elementos empleados para ello. A los efectos de un cálculo anticipado de una exploración con este tipo de labor, se puede asumir sin embargo un costo total de unos \$ 20.000/m<sup>3</sup> (Mar/78), usando perforación neumática y explosivos, hasta 2,50m de profundidad (paleo simple), y hasta casi el doble si es mas profunda la trinchera."

p.336. Renglón 16: (pozos) ".....piso del manto mineralizado.- El costo estimado para esta labor es muy similar al de las trincheras, si se práctica con una sección transversal de 1,20x1,50m aproximadamente. A mayores profundidades hay que recurrir al doble paleo y/o malacate, en cuyo caso los costos pueden llegar hasta los \$ 50.000/m<sup>3</sup>, a unos 8 m. de profundidad."

p.338. Renglón 10: ".... extracción provisoria o alternativa.- Las galerías de exploración reconocer la veta o manto en corrida o mediante intersección (cortavetas). Las primeras van con mineral en mano y, en cierto grado, están afectadas por las irregularidades del cuerpo mineral. Las cortavetas, en cambio, generalmente van en estéril y hasta la intersección mineral pueden avanzarse en condiciones muy regulares."

Tomando en consideración que las condiciones litológicas de las cajas y cuerpos minerales son muy similares, los costos estimados serán muy uniformes en todas las minas estudiadas. Solo podrán afectarle algunas particularidades locales tales como buzamiento, fallas, etc. Así, y a título de una primera estimación, se pueden adelantar algunos costos de avances, como ser: (Mar/78)

Galería nivel 1,20x1,80m .....	\$ 75.000/m
Galería con hasta -20° buz. ....	\$ 80.000-90.000/m
Galería con hasta +20° buz. ....	\$ 60.000-65.000/m
Chimenea 1,00x1,20m .....	\$ 60.000/m

El equipo básico de exploración puede estar constituido por el equipamiento siguiente, para un rendimiento de unos 100 m. mensuales:

1 compresor de 7 m <sup>3</sup> /min, 100psi ....	\$ 18.000.000
4 perforadoras 20/23 Kg c/columna ..	\$ 2.400.000
1 guinche neumático de 20HP .....	\$ 3.000.000
4 vagonetas de 750Lts .....	\$ 2.400.000
300m vías decauville .....	\$ 9.000.000
herramientas varias y campamento	\$ 8.000.000

d En el cálculo de los costos de los laboreos se hizo una afectación de amortización del 10% anual e igual costo de capital a valores constantes."

p.337. Renglón 5: " En la mayoría de los casos solo será suficiente la perforación con corona AQ (27 mm $\phi$ ). El costo aproximado de este sondeo es de alrededor de los \$ 45.000/m (Mar/78) con recuperación de testigo.

p.338. Renglón 1:"(Figs.                      )"

p.339. Renglón 5: "En las labores existentes se puede apreciar que la continuidad del manto se va interrumpida por una gran falla normal que limita sensiblemente las reservas conocidas de este yacimiento. En la superficie, debido a la cubierta existente, no fué posible determinar la magnitud del rechazo ni la dirección del desplazamiento en la parte norte del cuerpo.

Para determinar la ubicación de la fracción del cuerpo desplazado por la falla, en esta etapa se aconseja pasar la falla por algunas decenas de metros, horizontalmente. Si aún no ha ocurrido la intersección, sondear primero hacia arriba y luego hacia abajo con diamantina y extracción de testigo AQ. Una vez localizado el manto, abrir los accesos adecuados."

#### - Plan Basico de Exploración.

Como se deduce de las Figs.            la exploración deberá conducirse hacia la confirmación de las reservas al Este y Sur del manto en Cura Mallín. Para lograrlo, y al mismo tiempo preparar los accesos y evacuación de la explotación posterior, se sugiere el siguiente plan de laboreo:

Sector Norte: 2 galerías de 150 m. cada una con uniones según el esquema de la Fig. 98.

Sector Norte: (sobre el lomo del anticlinal)  
1 galería de 100 a 120 m. o hasta la falla.

Sector Centro: 1 galería de 50 m. (mas allá de la falla)  
2 perforaciones diamantina subterránea de 20/30m

Sector Sur: (Bellotti)  
1 galería de 120 m.

#### - Costos estimados

El costo total de este plan se estima en unos \$ 55.000.000 a 60.000.000 (Mar/78), pero gran parte de este monto deberá disminuirse por el retorno de los valores recuperados del cuerpo mineral, ya que casi en su totalidad, las labores serán avanzadas en el manto mineral."

\* p.340: LA CITA DEL PLANO 27 ES CORRECTA.

p.341: Renglón 4: "... y continuar por ésta por unos 60 m. Simultaneamente..."

Renglón 7: "... de la progresiva alcanzada y continuarla por unos 200m. En una tercera etapa...."

• Renglón 9: DONDE DICE "nivel 930" DEBE DECIR "nivel 1830".



p.341. Renglón 16: "... profundizándolo desde la progresiva 130 de la Labor 2 (Figs. 17, 18 y ).

p.342. Renglón 6: " - Plan Básico de Exploración:

Resumiendo, un plan mínimo para ubicar mineral y reconocer la continuidad del cuerpo mineral en profundidad, debería consistir en las siguientes labores, de ejecución sucesiva una vez obtenida una respuesta positiva en cada etapa antes de iniciar la siguiente:

Sector Norte

1. 150 m. de galería a nivel (continuar L8, nivel 1810).
2. 40 m. de chimenea.
3. 50 m. de galería (continuación 1.)
4. 40 m. de chimenea.
5. 40 m. de galería a nivel (continuar nivel 1850)

Sector Sur

6. 50 m. pique de 1,50 m. x 1,50 m.

- Estimación de costos

El costo de este plan de exploración gradual puede calcularse de los valores dados en pag. agregando la del pique que, considerando una fortificación mínima para sosten de guideras de balde, puede tener costo de \$ 220.000/m."

p.343. Renglón 1: "Figs. 29, 32 y )"

p.344. Renglón 1: "... Cada 10 m. se abrirán lateralmente ...."

p.344. Renglón 15: Sustituir todo el párrafo así "Alternativa o complementariamente se podrán hacer perforaciones con obtención de testigos, de diámetro A4 en atención a la escasa profundidad a alcanzar y la consistencia de las formaciones, utilizando una perforadora portatil tipo Winkie."

p.345. Renglón 1: "(Figs. 39, 40, 41 y )"

p.346. Renglón 19: Las Figs. figuran en el encabezamiento.

p.347. Renglón 11: LA FIGURA ES LA N° 40 Y YA SE CONFECCIONO PLANO INCLUYENDO LA LABOR DE EXPLORACION.

p.349. Renglón 1: "(Figs. 49, 50 y )"

p.344. Renglón 20: " - Plan Básico de Exploración.

Se prevé solamente la exploración del manto donde la cubierta supere los 5 m. de cubierta, ya que al decidirse su explotación, la zona de escasa

cobertura puede ser destapada con relativa facilidad y control, no ofreciendo incognitas la presencia del manto mineral. En casos de duda, pozos adecuadamente distribuidos resolverán prontamente este problema menor,

Donde el manto tiene cubierta importante (L22) es indispensable, en cambio, aplicar el siguiente plan básico de laboreo de exploración/preparación (Fig. ) de ejecución sucesiva, una vez confirmado el cuerpo en cada paso anterior:

1. 50 m. de galería ascendente según máximo buzamiento;
2. 70 m. de cámara hacia el W;
3. 50 m. de cámara hacia el E;
4. 100 m. de galería descendente según máximo buzamiento;
5. 120 m. de cámara a ambos lados
6. 120 m. de cámaras a ambos lados y a 50m del anterior.

Alternativa o adicionalmente se pueden hacer tres perforaciones con extracción de testigos AQ ubicados según lo muestra la Fig. para localizar rápidamente la posición y presencia del manto hacia el Sur, donde podría emplazarse el acceso principal al manto subterráneo con mayor colgada.

#### ± Costos estimados:

Con excepción de los sondeos, mas del 80% de los costos del laboreo de exploración arriba consignado estará cubierto por el valor de recuperación mineral, ya que por otra parte dicho esquema coincide con la explotación por cámaras y pilares aplicable a este yacimiento."

#### p.348. Renglón 10: "- Plan básico de exploración

Resumiendo y debido a las escasas posibilidades de este yacimiento, solo se recomienda la prudente ejecución sucesiva del siguiente laboreo:

1. Prolongación de la L4 por unos 60 a 80m, hasta pasar la zona de fallas, y confirmar la continuidad de la veta en ese sector.
2. 100 m. de chiflón de acceso al "ore shoot" evidenciado en L6 y verificar la existencia del mismo a unos 30m de profundidad.
3. De confirmarse, abrir una galería a nivel por unos 30m sobre veta.
4. Abrir chimenea para conectar con L6, por razones de ventilación y preparación de posterior extracción mineral.

#### - Estimación del costo

Este plan es un tanto costoso, básicamente debido a que todo el chiflón deberá avanzarse en estéril. El restor esperado de las otras labores con veta en mano puede calcularse en no mas del 60%."

° p.349. Renglón 9: "... semi-cielo abierto, es la que muestra el manto ..."

° p.349. Renglón 19: "... de las coordenadas 10.100E y 9900N..."

p.350. Renglón 3: "- Plan basico de exploración"

p.350. Renglón 18: "...señalada en el citado plano con GX y ubicada casi sobre la coordenada..." EL PLANO TIENE MARCADA DICHA GALERIA.

p.351. Renglón 7: "-Estimación de costos

Las estimaciones del costo para el plan básico se compondría de los siguientes rubros: (Mar/78)

1. 2 Pozos de sondeo con testigos AQ de 40 m. c/u	\$ 3.600.000
2. 2 Pozos adicionales similares al anterior	\$ 3.600.000
3. Galería GX de a30 m. en manto .....	\$ 3.750.000

p.352. Renglón 3: "-Plan básico de exploración"

p.353. Renglón 2: "- Estimación de costos

Para el laboreo propuesto pueden estimarse los siguientes costos (Mar/78):

1. 2 galerías de 100m c/u con uniones....	\$ 22.000.000	(L1)
2. 2 galerías de 75m c/u con uniones ....	\$ 16.500.000	(L2)

Mas del 80% del costo de estas labores podrán recuperarse si el espesor del manto se conserva en el orden de 1,30/1,50m evidenciado en el laboreo actual."

<sup>354</sup>  
p. Renglón 15: " - Plan basico de exploración"

p.355. Renglón 9: " - Estimación de costos

Se estiman las siguientes erogaciones para el plan siguiente (Mar/78):

1. 100 m. de pique inclinado (45°)	\$ 9.500.000
2. 100 m. de galería a nivel s/veta	\$ 8.200.000

A diferencia de otras minas, gran parte de estas erogaciones por ser avanzadas las labores en estéril en su mayor recorrido, no serán recuperables. Por ello, antes de comenzarlas se recomienda un apoyo previo de exploración superficial con trincheras, unos 500 m<sup>3</sup> aproximadamente."

p.356. Renglón 2: SUSTITUIR EL PRIMER PARRAFO POR EL SIGUIENTE:

"Pese a la cantidad de los trabajos realizados y la magnitud de las estructuras portadoras de mineral por ellos evidenciadas, no puede derivarse un conocimiento fehaciente del depósito a los efectos prácticos. La falta de relevamientos históricos y actuales, y la irregularidad de las labores buscando exclusivamente las mejores zonas mineralizadas al azar, son los responsables de esta indefinición formal del yacimiento. No obstante puede afirmarse categóricamente que estamos ante uno de los yacimiento de baritina mas importantes del grupo estudiado aquí, y por ello merece una exploración cuidadosamente planeada."

p.358. Renglón 10: EL TERMINO ERRATICIDAD SE REFIERE A LA UBICACION DE LOS CUERPOS MINERALES Y NO A SU EXISTENCIA DENTRO DE LA ZONA DE BRECHA, PARA EVITAR CONFUSIONES SE AGREGA: "... y la erraticidad de los cuerpos mineros por el otro, en lo que a ubicación se refiere."

p.358. Renglón 11: " - Estimación de costos

Una vez lograda una precisa representación tridimensional del yacimiento con sus tres formas características, (veta, manto y brecha) o un adecuado block diagrama con un relevamiento detallado, se podrán ubicar las labores de exploración/preparación en forma adecuada. El temperamento a seguir aquí, naturalmente, será diferente al de las demás minas (excepción hecha de Cura Mallín), ya que aquí solo se debiera avanzar hasta asegurar reservas para 8 ó 10 años de extracción solamente.

El costo de este plan podrá estimarse a posteriori tomando los valores unitarios consignados en este capítulo."

p.359. Renglón 2: " La exploración de este yacimiento es altamente recomendable por dos razones. En primer lugar por la facilidad que presenta de lograr importantes colgadas gracias a su topografía única en este sentido, que permite desniveles superiores a los 100 con acceso directo a nivel de la superficie. Y finalmente por la importancia de los volúmenes extraídos y la consistencia de la veta principal."

p.360. Ultimo renglón: " - Plan básico de exploración.

Concretamente se recomienda el siguiente plan de exploración: que, como en los casos anteriores, será de ejecución sucesiva previa confirmación de la etapa anterior:

Ladera Norte:

1. 10 trincheras para reconocer la veta en superficie hasta unos 100 m de desnivel por debajo de la Gal. Nivel 4.
2. 150 m. de galería nivel en veta a 50 m. por debajo del nivel 5.

Ladera Sur:

3. 150 m. de galería a nivel s/veta desde L12 y 20m de chimenea (prep)
4. 250 m. de galería a nivel s/veta desde L14 y 2 chimeneas de 35m c/u (prepn.)
5. 250 m. de galería a nivel s/veta desde L17 y 2 chimeneas de 35m c/u (prepn.)

Este metraje es el que, en todo momento, debiera ir adelante de la extracción como mínimo. Ello asegurará un tonelaje de unas 50.000 a 60.000 Ton. de mineral.

- Costos estimados

A la fecha (Mar/78) se estima que el costo de este laboreo estará en el orden de los \$ 75.000.000 a 100.000.000, pudiendo asumirse que alrededor del 50% podrá ser recuperado por el mineral extraído. La incidencia de esta erogación sobre la cubicación sería del orden de los \$ 500/Tn."

p.361. Renglón 2: " Este yacimiento es otro cuya estructura mineralizada es de considerable magnitud pero, debido al laboreo realizado sin método alguno, no se conoce suficiente como para afirmar las reservas minerales



necesarias para la rehabilitación de esta faena minera."

p.361. Renglón 17: " - Plan básico de exploración

La sección longitudinal de la mina (Fig. 92) demuestra que las posibilidades de exploración a partir del nivel San Pedro (el más bajo de acceso directo desde la superficie) están solo reducidas al reconocimiento de la potencia de la estructura portadora del mineral (brecha y vetas paralelas), de relativo interés a esta altura del desarrollo de la mina.

Unicamente resta pues, con fundadas razones geológicas expuestas en 6.9.11, explorar en profundidad mediante un pique desde las proximidades de la boca del nivel San Pedro, Este pique deberá profundizarse en etapas de 35 m. cada una, desde donde partirán galerías a nivel que, además de explorar horizontalmente la veta con mineral en mano, servirán luego como niveles de extracción eventualmente. Para ello deberán avanzarse sobre el hastial mas firme que parece ser el occidental.

Resumiendo, un plan mínimo y sucesivo previa la confirmación del paso anterior, podrá ser el siguiente:

1. 35 m. de pique de 1,50mX1,50m (ampliable luego a 1,50x2,50m)
2. 80 m. de galería a nivel al S.
3. 20 m. de chimenea (prepn.)
4. 40 m. de cortavetas (2)
5. 35 m. de pique de 1,50m x 1,50m
6. 40 m. de galería a nivel al S.

- Estimación de costos

El costo estimado para un plan inicial incluyendo los pasos 1 a 4, se estima en alrededor de \$ 35.000.000 a \$ 42.000.000. Parte de este monto es posible recuperarlo con el mineral arrancado. El desarrollo horizontal de los niveles con cortavetas y sucesivas profundizaciones del pique corresponden a fases típicas de exploración-preparación rutinaria que debe ir adelante de la extracción de los bloques de mineral."

• p.363. EN REUNION PERSONAL Y LUEGO DE ALGUNAS ACLARACIONES HUBO ACUERDO CON EL TEXTO PRESENTADO ORIGINALMENTE.

• p.364. NO HAY CONTRADICCION. EN REUNION PERSONAL SE ACLARO Y ACEPTO EL TEXTO ORIGINAL.

• p. 367. LA PRESENTACION PREVIA DE LOS DIVERSOS METODOS DE EXPLOTACION A LOS YACIMIENTOS ESTUDIADOS OBEDECE AL PROPOSITO DE EVITAR REPETICIONES. AL TRATAR CADA YACIMIENTO SE COMPLETA SI ES NECESARIO O SE DESCRIBE OTROS NO TRATADOS (CASO ACHALAY Y LA PORFIA). ESTA EXPLICACION FUE ACEPTADA.

• LA FIG. 98 NO ES UN CORTE SINO UN PLANO SOBRE EL MANTO SUB-HORIZONTAL.

• p.370. LA FIG. 99 ES CLARA PERO NO OBSTANTE SE INCLUYEN ACLARACIONES EN LA MISMA.

• p.371. LA TOPOGRAFIA NADA INFLUYE EN LA EVACUACION MINERAL POR CHIMENEAS SUBTERRANEAS.

- o p.372. (8.4.2.2) EL UNICO CASO DONDE EL MANTO PUEDE SER EXPLOTADO A CIELO ABIERTO ES LA PARTE SUPERIOR DEL DE LA MINA "SAN EDUARDO"; ASI SE MENCIONA EN LA PAG. 397.
- ✓ p.377. LA BREVISIMA DESCRIPCION DEL CUERPO MINERAL Y LA ROCA CAJA EN CADA YACIMIENTO DE ESTE CAPITULO NO ES REITERACION O REPETICION DE LA DESCRIPCION DETALLADA DEL CAP. 6 SINO, POR EL COBTRARIO, UNA NECESARIA INTRODUCCION PARA JUSTIFICAR LOS METODOS DE EXPLOTACION EN CADA CASO SIN TENER QUE REMITIR AL LECTOR A UN FRONDOSO CAPITULO DESCRIPTIVO COMO EL CITADO.
- p.378. Renglón 16: "... explotación (Fig. 11)".
- Renglón 18: "... a desarrollarse y está limitada ..."
- o p.379. Renglón 8: "... poco fracturadas, sin clivaje, lo cual ..."
- o p.380. EN TODO EL PUNTO NOS REFERIMOS A LA MINA "CURA MALLIN" Y ASI SE HA CORREGIDO. TAMBIEN SE UNIFORMO LA RECUPERACION ESTIMADA EN 45%. EL RESTO DE LAS OBSERVACIONES FUERON RETIRADAS DURANTE LA CITADA REUNION CONJUNTA.
- o p.383. IDEM ANTERIOR.
- p.384/430. EL PUNTO 8.5.1.3 CAMBIA TOTALMENTE SU REDACCION POR LA SIGUIENTE:  
"Consideraciones económicas"

-Equipo existente. Consideramos que la mina "Cura Mallín" cuenta con suficiente equipamiento minera para proseguir con la extracción a un ritmo de alrededor de las 100 a 150 ton/día, aún cuando dista mucho de ser el mas adecuado. En efecto, los titulares cuentan con 4 compresores de modelo anticuado operando a una presión de solo 4,5 Kg/cm<sup>2</sup>. Esta presión llega sensiblemente disminuida a los frentes de trabajo ubicados a mas de 200 m. situación que se agravará cuando las labores se alejen mas de la fuente. La eficiencia de las máquinas accionadas (perforadoras, guinches o ventiladores) existentes y necesarias, será intolerablemente baja. La planta de aire comprimido, pues, deberá ser totalmente reemplazada a corto plazo.

La planta energética y la flota de camiones, en cambio, son satisfactorias, como así también el equipo de palas cargadoras. La iluminación subterránea se hace exclusivamente con corriente eléctrica (220V, C.A.) usando artefactos de uso superficial común, inadecuado para su uso en las labores subterráneas.

-Equipo recomendado. Como mencionabamos anteriormente, se deberán utilizar compresores de 7 Kg/cm<sup>2</sup> de presión operativa, preferiblemente rotativos a tornillo, estacionarios, pudiendose adoptar unidades de 10m<sup>3</sup>/min, para evitar la rigidez de suministro. Cuatro unidades para comenzar serán suficientes para producir un arranque de 120 a 150 ton/día y los avances de exploración/preparación aconsejados.

Para accionar los compresores estacionarios y ampliar la mecanización de las operaciones mineras, se deberá reforzar la usina completando una potencia instalada de por lo menos 500 KVA. La corriente subterránea para

el accionamiento de guinches podrá conservarse a un voltaje de 220/380V, pero para la iluminación deberá reducirse a 32V, utilizando en cada caso artefactos blindados de seguridad. La iluminación en los frentes de avance deberá ser individual con lámparas de cabeza comunes, con batería convencionales de mineros.

Guinches eléctricos serán necesarios unicamente en las galerías de extracción. La potencia debe ser de un mínimo de 35/40HP para tener una potencia de arrastre de 1,5 a 2,0 Ton., que para una pendiente de 20° permite un arrastre de 5 a 6 vagonetas con unos 8-10 Ton de carga util. El transporte desde las cámaras, si están adecuadamente abiertas según los esquemas propuestos, podrá hacerse con las mismas vagonetas empujadas a mano (pendiente positiva según la carga del 5%). De no ser así, entonces serán necesarios pequeños guinches neumáticos auxiliares de unos 800 Kg. de tiro (consumo de aire equivalente a una perforadora neumática).

Las perforadoras neumáticas mas adecuadas para esta explotación a un regimen de 120 a 150 ton/d son las de 20 a 23 Kg. con columna. Una solución alternativa, sin llegar a la total sustitución, son los minijumbos de doble brazo con perforadoras de 35Kg c/u. Este equipo es insustituible cuando la potencia del manto supera los 2,50m o cuando se están avanzando las galerías maestras de acceso/exploración/extracción ppal.

La carga en las cámaras del mineral arrancado, en esta etapa del regimen de producción, se deberá hacer tal como se hace ahora, a mano. Para un ritmo de extracción mayor, será mucho mas económico utilizar palas cargadoras frontales.

La ventilación de los avances ciegos necesariamente deberá hacerse forzada. El esquema de cámaras y pilares sugerido canaliza muy eficazmente la ventilación de los frentes de trabajo. Los ventiladores podrán ser alternativa o simultaneamente eléctricos y neumáticos.

-Estimación de costos. Los costos de producción minera deben mantenerse al menor nivel posible para vencer las desventajas de la ubicación de la mina frente al resto de la provincia y de los centros de consumo. Los costos internacionales del minado de baritina es de alrededor de los u\$s 5,25 la tonelada, es decir unos A\$ 4.000/Ton. No hemos tenido acceso a datos suficientes como para poder dar una estimación fehaciente de costos pero estamos seguros que los valores totales aquí son bastante superiores a la cifra citada."

LAS ESTIMACIONES QUE SE DAN PARA ESTA MINA Y EL DETALLE DEL PUNTO "CONSIDERACIONES ECONOMICAS" DADO PARA ESTA MINA LOGICAMENTE SON DE MAYOR EXTENSION QUE PARA LAS DEMAS POR LA SENCILLA RAZON QUE ES LA QUE MAYOR ACTIVIDAD MINERA SOSTIENE Y EL DESARROLLO ALCANZADO ASI LO PERMITE.

p.387. SE HACE MENCION DE LAS FIGURAS. COSTOS: NO CORRESPONDE, OBSERVACION RETIRADA.

p.388. SE EXPLICO EL SENTIDO Y LA OBSERVACION FUE RETIRADA.

p.394. Renglón 15: "Consideraciones económicas

-Equipo existente. A pesar de que la estructura portadora anticipa un cuerpo mineral de corrida considerable, las potencias evidenciadas superficialmente son de alrededor del metro. Su escaso rendimiento de mineral en esta primer etapa, aparentemente desanimó al titular para encarar la debida exploración del yacimiento.

Así pudimos ver solamente una pequeña dotación de personal (4 a 5 mineros) quienes nos manifestaron que su actividad era solamente esporádica, lo que demuestra la indecisión acerca de las posibilidades futuras que el titular tiene de este yacimiento.

El equipo afectado a este depósito, naturalmente, también era mínimo, consistente en un viejo compresor Deprag de 3 m<sup>3</sup>/min, varios tramos de vías decauville, 4 vagonetas, cañerías y una vieja perforadora neumática liviana.

-Equipo sugerido. La definición rápida y económica del yacimiento debe encararse con el equipo adecuado siguiendo un esquema apropiado a las incógnitas a develar como el sugerido en este capítulo. Sea cual fuere el esquema adoptado, el equipo básico aconsejable es el siguiente: un compresor de 7 m<sup>3</sup>/min, dos a tres perforadoras de 23Kg con columna, 6 vagonetas y unos 500 a 600 m. de vías, cañería de 2"Ø y 3/4"Ø y eventualmente un ventilador neumático. El costo total de un equipo como el indicado está dentro de los \$ 40.000.000 a \$ 45.000.000 (Mar/78).

El personal necesario para operar con un rendimiento de unos 10 m de avance diarios, o de 5 m/d y mantener un bloque en extracción con una producción de unos 20 a 30 ton/día, no deberá superar las 10 personas.

• p.394. Renglón 20: "...forma como se detalla en el Capítulo 6.3...."

• p.395. Renglón 5: ERROR TIPOGRAFICO CORREGIDO.

• Renglón 19: "... actividades extractivas (Ver Fig. 29)."

• p.396. Renglón 11/13: SE REEMPLAZA POR: "En el caso de las vetas, las cajas están constituidas por el paquete de sedimentos que, de arriba abajo, se suceden calizas, lutitas y areniscas. Sin embargo la falta de labores es profundidad...."

• p.400. Renglón 5: "El costo total de la voladura de roca con despeje es de alrededor de los \$ 4.500 por m<sup>3</sup> para la cubierta y de \$ 5.000 para el m<sup>3</sup> de mineral del manto, con carga a camión. Así, asumiendo un destape de 3:1, el costo por m<sup>3</sup> de mineral oscilaría alrededor de los \$ 20.000/m<sup>3</sup>, y asumiendo un peso específico de 3,5, el costo por tonelada sería del orden de los \$ 5.300/Ton. a \$ 5.500/Ton."(May/78)"

"El costo del mineral arrancado por el método de cámaras y pilares variará considerablemente con el espesor del manto. Si éste es de 1,50m o superior, que permita un arranque sin esteril, el costo puede estimarse entre \$ 6.000 y 12.000/Ton."

• p.401 y 404: SE CONSIGNAN LAS FIGURAS A QUE SE REFIERE EL TEXTO.

- o p.405. Renglón 16: "... propuestas (ver 7.2.5)."

"-Equipo básico. El yacimiento está evidentemente aún en la etapa previa de su exploración, y su explotabilidad está por definirse de acuerdo a los resultados de la exploración. Aquí solo cabe decir que el equipamiento aconsejable para definir la economicidad del depósito mineral es el mínimo para estos casos, consistente en un compresor de 3 m<sup>3</sup>/min una o dos perforadoras y las demás herramientas y elementos comunes para evacuar la saca. La extracción puede encararse paralelamente con los avances de las galerías de exploración en manto, únicamente con el propósito de autofinanciar la exploración, pero siguiendo el esquema general de cámaras y pilares ya señalado, para no entorpecer la eventual explotación formal a una mayor escala.

"-Costos. Los costos de explotación no pueden adelantarse en modo alguno por la falta absoluta de elementos mínimos necesarios para dicha estimación."

- o p.406. Renglón 10: SE CORRIGIO EL ERROR TIPOGRAFICO.

- o p.410. Renglón 11: "-Costos. Lo mismo que en el caso de las minas "Araucana" y "San Eduardo", los datos disponibles para adelantar una estimación de los costos de explotación son totalmente insuficientes, pudiendolos asimilar a los adelantados para "San Eduardo", cuando la potencia del manto sea de 1,50m o algo superior."

- o p.411/12: SE CONSIGNAN LAS FIGURAS A QUE SE REFIERE EL TEXTO.

- o p.412. Renglón 15: "...detalladamente en el Cap. 6.8, el cuerpo mineral..."

- o p.416. Renglón 6: SE EXPLICO EN LA REUNION Y SE RETIRO LA OBSERVACION.

- o Renglón 11/12: SE CORRIGIO EL ERROR TIPOGRAFICO.

- o p.420. Renglón 19: "- Estimación de costos. Las dimensiones del cuerpo mineral en todas sus variedades (manto, brecha y manto) reúne todas las condiciones para una explotación masiva a costos absolutamente equivalente a los internacionales. Ignoramos cuales podrán ser los costos actuales, pero decididamente son muy superiores a los de las minas "Cura Mallín" y otras de la provincia ya que pese a su excelente ubicación geográfica se mantiene inactiva. Estamos seguros que adecuadamente trabajada los costos no deben superar los \$ 6.000 a \$ 8.000/ton. Siempre hablamos de costos totales."

- o p.423. Renglón 9: "- Equipamiento básico. Para llevar a cabo la exploración/preparación aconsejada en 7.2.9, y una modesta explotación simultanea de unas 50 tpd, se requerirá el siguiente equipamiento básico: 2 a 3 compresores de 7 m<sup>3</sup>/min, 8 a 10 perforadoras neumáticas con columna, un grupo electrogeno de 75 a 100 KVA, 2 ventiladores de 5 HP, 20 vagonetas con unos 1.000m de vías decauville, cañerías de 20" y 3/4" y herramientas varias. El monto total de este equipamiento puede estar en los \$ 100.000.000 a \$ 125.000.000.

- Estimación de costos. El costo total de minado en esta mina puede anticiparse con relativa facilidad, y oscilara en alrededor de los \$ 5.000

a \$ 7.500/Ton.

- o p.424.: SE CONSIGNAN LAS FIGURAS A QUE SE REFIERE EL TEXTO.
- o p.427.: Renglón 4.: "... sobre saca y realce con chimeneas y pilares, tambien sobre saca."
- o p.430.: Renglón 15: " - Equipamiento básico. Para un ritmo de extracción de unas 80 a 100 ton/día, y pese al deterioro de bloques y accesos se requiere un equipamiento más simple que para el caso de la mina "Achalay", ya que la preparación es aquí mucha menor. El siguiente equipo básico puede ser tomado como punto de partida: 2 compresores de 10 m<sup>3</sup>/min. 10 perforadoras neumáticas con columna, 40 vagonetas, unos 1.0000m. de vías decauville, cañerías, un grupo electrógeno de 75 KVA con guinche eléctrico de 50HP para el pique (alternativamente un grupo electrógeno para iluminación de 35KVA y un guinche con motor gasolero de 50HP), y demás herramientas mineras. El monto total de esta inversión será inferior a los \$100 millones.

- Estimación de costos. Los costos de explotación no pueden estimarse con la debida seguridad, pero aparentemente no existirían impedimentos como para los niveles sean similares o aún menores que los especificados para "Achalay", es decir de alrededor de los \$ 7.000/ton. Con explotación a mayor escala (por encima de las 150ton.), ese valor puede ser reducido más aún.

#### CAPITULO IV

- o p.439.: Renglón 4.: ".... y por lo tanto se tratará aquí solo someramente".

- LA FLOTACION, COMO ALTERNATIVA SUJETA A CONFIRMACION A ESCALA LABORATORIO Y PILOTO, ES AGREGADA AL TEXTO ORIGINAL A PEDIDO DE ESE CONSEJO COMO QUEDO ACORDADO EN LA REUNION CITADA.

- o p.442.: SE RETIRARON LAS OBSERVACIONES LUEGO DE LAS ACLARACIONES DADAS.
- o p.445.: Renglón 15.: SE CORREGIO LA EQUIVALENCIA MILIMETRICA DE 3/8".
- o p.452.: SE COLOCARON LOS NUMEROS DE TABLAS CITADOS.

#### p.454.: Renglón 4.: " - "PLANTAS REGIONALES"

Los resultados de los ensayos mineralurgicos obtenidos en escala laboratorio, demuestran que una planta todo-gravitacional de baja inversión de capital solo tiene aplicación para los yacimientos del sector Norte, con centro en Chos Malal. El mineral de los restantes yacimientos, por su fina textura, necesariamente deberá ser tratados con flotación en forma total o parcial.

4.1. Planta gravitacional. Una planta todo-gravitacional según el flow-sheet mostrado en la Fig. 107, será una solución satisfactoria e inmediata para el tratamiento del mineral de la Mina Cura Mallín como así también del de la "Araucana" y con algunas limitaciones para el de las minas "La Bruja" y "San Eduardo" una vez confirmadas las pruebas en escala piloto.

////

En este caso, una ampliación hacia la flotación para el tratamiento de co-las y/o medianías necesariamente deberá considerarse una vez estabilizada una operativa rutinaria de la planta con circuito todo-gravitacional. Nos referimos tanto a los aspectos técnicos como económicos e institucionales.

- Capacidades economicas mínimas

La rigidez de la demanda local (escasos consumidores, abundancia de pro-ductores de otras provincias y tonelajes involucrados aún modestos), y la todavía remota posibilidad de poder acceder al mercado regional e in-ternacional, obligan a comenzar la modernización del procesamiento de los minerales baritínicos a la menor escala comercial posible, de modo de al-canizar las especificaciones internacionales económicas gradual y autofinan- diadamente.

La capacidad mínima comercial de dicha planta estará fijada por la de los tres jigs (12"x18") que, para los rangos de tamaños previstos y las densidades de los materiales, puede estimarse en alrededor de las 80tpd. por cada jig, lo que significa que la planta tendría una capacidad de tra-tamiento de unas 10 tpd. Asumiendo una operación con dos turnos de 8 horas de trabajo por un turno de mantenimiento, la planta tendría una capacidad efectiva de unas 150 tpd como máximo. El rango normal de trabajo podría establecerse entre los 120 y 150 tpd.

- Estimación del costo de instalación

El costo estimado de una planta similar a la prevista en los EE.UU. se es-tima entre los u\$s 300.000, según aparecen en los manuales. Para nuestro caso particular, creemos que esa suma incrementada en un 65% podría indicar el probable nivel de los costos de instalación tomando como lugar de empla-zamiento a Chos Malal. Luego la estimación del costo total de la planta puede asumirse en \$ 400 a \$ 450 millones, descompuestos como sigue:

Obras civiles .....	\$ 125/130.000.000 (30,0%)
a) Preparación terreno:...	1,5%
b) Fundaciones: .....	4,5%
c) Edificios: .....	15,0%
d) Obras auxiliares:.....	5,0%
Maquinarias .....	\$ 190/210.000.000 (45,0%)
a) Máquinas: .....	32,0%
b) Fletes: .....	6,0%
c) Montajes: .....	7,0%
Instalaciones .....	\$ 20/22.000.000 ( 5,0%)
a) Transp/transp. int.: ..	2,0%
b) Cañerías/canaletas: ....	2,0%
c) Electricidad: .....	1,0%
Ingeniería y dirección .....	\$ 17/19.000.000 ( 4,0%)
Gastos Generales e imprevistos .....	\$ 67/70.000.000 (16,0%)

////

#### - Estimación de los costos de procesamiento

Los costos de concentración gravitacional, en general, son muy bajos comparados con otros medios de procesamiento mineral, siempre que la disponibilidad de agua sea abundante y barata, aún cuando es posible la recirculación de buena parte de los volúmenes utilizados. El costo estimado, en los EE.UU. para un tratamiento todo-gravitacional no supera los u\$s1,75/ton. Aquí podríamos asumir para la planta sugerida un costo de unos \$1.800 a \$ 2.000/ton. de cabeza, en virtud de los mayores costos de amortización y por razones de escala.

#### - Emplazamiento de la planta todo-gravitacional

La ubicación de la primer planta Regional de procesamiento de mineral baritínico necesariamente debe estar lo más próximo posible a la mina "Cura Mallín" su tributario principal por razones de flete obvias. Esta condición, y que a su vez cuenta con las facilidades infraestructurales básicas como ser agua, alojamiento y energía eléctrica, las reúne la localidad de Chos Mallal.

Las venindades del arroyo Tricao Mallal, donde existen espacios disponibles para el emplazamiento de la planta y el almacenaje de mineral y colas, aparecen como los más convenientes. Naturalmente, cuando el proyecto deba ser considerado en detalle, la ubicación definitiva deberá estudiarse detalladamente.

#### 4.2 - Planta de tratamiento mixto

La respuesta al tratamiento gravitacional de las menas de los yacimientos del sector sur (Achalay y la Porfía), de mayor capacidad tributaria fué francamente pobre. La fineza de su textura granular obliga a una molienda relativamente fina para alcanzar una liberación satisfactoria, que elimina la posibilidad de aplicar algunos de los métodos gravitacionales normales.

El único método gravitacional con posibilidades de aplicación podría ser el hidrociclizado, sobre fracciones bien estrechas. Ello deberá ensayarse en escala laboratorio previo a cualquier decisión sobre su inclusión en el circuito.

#### - Flotación

El método de concentración que, sin lugar a dudas será aplicable a estas menas, es la flotación. La baritina flota fácilmente con ácidos grasos en medio alcalino y los depresantes habituales del cuarzo y la calcita. También resultan satisfactorios los colectores sulfonados de derivados de petróleo. En ambos casos, los concentrados deben secarse a alta temperatura para destruir los reactivos y no interferir en el uso de la baritina en los barros de inyección.

////



Para eliminar este problema, tambien se está utilizando la flotación inversa, es decir, flotar la sílice y silicatos con colectores catiónicos (amínicos) en medio ácido, quedando en las colas de baritina depresada con cloruro de aluminio y/hierro. Regulador de pH es el ácido clorhídrico.

#### - Flow Sheet

En la Fig. se muestra el posible circuito que tendría ala segunda planta regional. Como se ve, se incluye una etapa intermedia gravitacional para recuperar la baritina con peso específico 4,2+ tan pronto esta se ha liberado.

Esta etapa es opcional y se justifica unicamente si los ensayos en planta piloto de la concentración del mineral de "Achalay" y "La Porfia" resultan más alentadoras que los de escala laboratorio.

La molienda deberá hacerse a una granulometría de -65M como mínimo para que la flotación opere eficientemente.

La flotación normalmente se logra en una sola etapa, pero aquí hemos considerado tres. La primera, un desbaste ("roughing") tiene por objeto dejar colas bien limpias (flotación directa). Las dos etapas de limpieza persigue el objetivo de lograr un p.e. de 4,2+. La mediana (cola de la 1ª limpieza) va a remolienda para una mayor recuperación como es práctica habitual.

Las etapas restantes, (Fig. ) no requieren mayores explicaciones.

#### - Capacidades mínimas económicas

Con la etapa de concentración gravitacional la capacidad de la planta de tratamiento mixto puede ser de 100 a 125 tpd. La capacidad mínima económica de la sección flotación puede estimarse en 60tpd.

#### - Consideraciones económicas

El costo estimado para una planta como la descripta puede estimarse en el equivalente de unos u\$s 700.000 a u\$s 800.000.

Los costos de procesamiento todo-flotación es de alrededor de cinco veces el de concentración gravitacional, es decir de unos u\$s 7,50 a u\$s 10,50 por ton. de producto terminado; según sea el grado de molienda. (A \$ 5.250 a A \$ 7.350, Mar. 1978)

#### - Emplazamiento de la planta de tratamiento mixto.

El lugar sugerido para el emplazamiento es en los alrededores de las Lajas, al lado del Rio Agrio. La razón de esta ubicación es que cuenta con adecuada infraestructura para operar la planta sin erogaciones de instalación

- Emplazamiento de la planta de tratamiento mixto.

extraordinarias. Si bien se encuentra a unos 30 Km. de las mina "Achalay" y la Porfía, también cercanas al Río Agrio, el futuro embalse del Río Neuquén aguas abajo de la desembocadura del Río Agrio elevará el nivel de agua anegando el cauce del río casi hasta las cercanías de Las Lajas. La Ruta 40 deberá desviarse, por esta razón, por Las Lajas, facilitando de este modo la convergencia de los minerales de las minas mencionadas y de todos los yacimientos de la área, no incluidos en este estudio.

CAP. V - MERCADO

- p.457. "... el proceso de fabricación por la volatilización del material." Porcentajes figuran en los apartados y cuadros respectivos.
- p.458. Cuadro 1: "Fuente: elaboración propia"
- p.460. Cuadro 2: "Fuente: IRAM"
- p.463. Renglón último: "3,3% es la tasa de crecimiento promedio anual acumulativa"
- p.469. Cuadro 4: 1976(\*) estimado; Fuente: SEM y elaboración propia.
- p.470. Cuadro 5: Fuente: Elaboración propia en base a datos de la SEM.
- p.475. Renglón 1: "... de baritina..." Están incluidos los productores de Nqn.  
Cuadro: Fuente: DNM
- p.479. Cuadro: Fuente: Registro de la DNM.
- p.484. Primer párrafo queda así: "El Cuadro 10 contiene los precios de importación. Como puede observarse, los precios del producto importado de los países limítrofes (Bolivia y Paraguay) son significativamente menores que los correspondientes a los de los países restantes." Además debe hacerse notar que el mineral boliviano/paraguayo es en piedra, mientras que el de otro origen está molido a -325Mallas y embolsado.
- p.485. Cuadro 9: Se corrigen valores de 1974 para RE.UU., Alemania y Bolivia.
- p.486. Cuadro 10: Se corrigen valores de 1974 para RE.UU., Alemania y Bolivia.  
Fuente: Elaboración propia basados en datos del INDEC.
- p.490. Cuadro 13. Fuente: Elaboración propia basados en datos del INDEC.
- p.492. En el texto se aclara que el factor climático fue mencionado por los importadores. A renglón seguido se menciona el factor que a juicio del analista originó la importación en cuestión, con lo que se considera suficientemente aclarada la observación planteada.
- p.494. Renglón 8. "La baritina vendida es casi en su totalidad petrolera, con pesos específicos de 4,2+, con una ley del 85% al 95% BaSO<sub>4</sub>. Actualmente se realiza selección manual para el cumplimiento....."

p.496. Segundo párrafo queda así: "Producen baritina molida de p. esp. 4,2 Kg/dm<sup>3</sup>, para la actividad petrolera casi exclusivamente. También producen baritina en piedra, con un contenido del 80% al 90% BaSO<sub>4</sub>, para la industria química".

p.496: Renglón 9: "... 15.000 toneladas anuales de mineral..."

p.498: Renglón 2: "... 4.000 toneladas anuales a dos turnos diarios de trabajo."

p.499. Renglón 7: "...para uso petrolero (p. esp. 4,2 Kg/dm<sup>3</sup>), abasteciendo..."

p.502. Fig. Grafico 4. Se corrige la escala.

p.505. Fuente: Elaboración propia, con datos suministrados por diferentes industrias.

p.507. Ultimo renglón: "... tasa anual de 15,1%."

p.523. Punto 4.3 "Precios "

p.524. Fuente: Revista "Minería" y fuentes primarias.

p.525. Se agrega: "El cuadro 22 contiene la evolución de los precios de baritina en el mercado interno durante los últimos 10 años.

En la serie de precios constantes se reflejó un cambio sustancial en el nivel de los mismos a partir de 1976. Si bien no se han podido identificar las causas de ese cambio, se supone que la situación responde a una distorsión del mercado local dado sus características propias. En efecto,, éste se caracteriza por un alto índice de concentración de la oferta, lo que cabría suponer la existencia de prácticas monopólicas u oligopólicas, cuya manifestación se vería reflejada en el comportamiento de los precios a partir de 1976. Cambio tan notorio difícilmente se debe a una variación de los costos de producción, aún cuando su evolución no siguió la tendencia general de los precios, y parte de dicha anomalía podría imputarse a un reacomodamiento de los mismos.

En cuanto al proceso de formación de los precios, el mismo está supeditado a las condiciones de la relación entre oferentes y demandantes ya explicadas en el punto anterior. La posición de dominio de los oferentes y la posibilidad de fijar un precio de mercado a través de las operaciones con un solo demandante, permitiría a la oferta obtener altos márgenes de rentabilidad."

p.526. Renglón último: " Y = 22.043,5 ÷ 2.705,2 X"

p.527. Renglón 7: " mínima 51.260      61.380"

Renglón 13: "... del orden de 3,5% anual, para el período 1982/87..."  
de 3,7% anual, y de 3,6% para el período 1976/87."

Renglón 18: "...en el período 1982/87..."

p.528. Renglón 15: "Fuente: Elaboración propia.

"Las estimaciones precedentes son el resultado de apreciaciones propias basadas en el análisis de la estructura de la demanda del mercado interno, el probable comportamiento futuro de los sectores de demanda y la estructura de la demanda en los EE.UU."

p.529. Los precios locales citados para los costos de producción no surge del análisis realizado, por lo que no correspondería incluirlo en el informe. En relación al mercado europeo, vale lo mencionado con relación al análisis de la demanda internacional.

p.530. Renglón 5: "... debe agregársele otros gastos, principalmente el que corresponde al despacho en destino."

Renglón 10: "...de la demanda interna. La capacidad instalada de molienda de baritina en la actualidad se estima en alrededor de las 75.000 ton. anuales, considerando dos turnos de trabajo (las cuatro empresas principales poseen una capacidad de poco mas de 60.000 tpa). Este nivel de capacidad se encuentra por encima de la previsión de la demanda según la alternativa de máxima para 1987."

"Además existen proyectos de instalaciones de plantas de molienda en otras provincias (Salta y Jujuy), aunque se desconoce el estado de concreción de los mismos. Algunos de los actuales moineros, por otra parte, manifestaron sus intenciones de ampliar y modernizar sus equipos de molienda."

p.531. El tema se considera suficientemente desarrollado en el texto del informe; particularmente donde se califica el estado de los productos sustitutivos de la baritina.

Renglón 3: "... de producción, incluso a mayores niveles de los previstos en las proyecciones realizadas."

"Con respecto a las importaciones, no se esperan cambios sustanciales. Las reducidas importaciones desde los EE.UU. y países europeos se seguirían manteniendo dado el tipo especial de productos (p. esp. 4,3+ y 95% -325M) que se adquiere en esos países. Es posible que en algunos años, debido fundamentalmente a condiciones económicas/técnicas, se importen volúmenes de cierta consideración en países de la area (principalmente Bolivia). En condiciones normales de mercado interno, la importación de baritina debería limitarse solamente a productos de características especiales, cuyos volúmenes representan un porcentaje ínfimo del mercado total."

p.431 Este capítulo se reestructurará completamente conforme lo convenido.

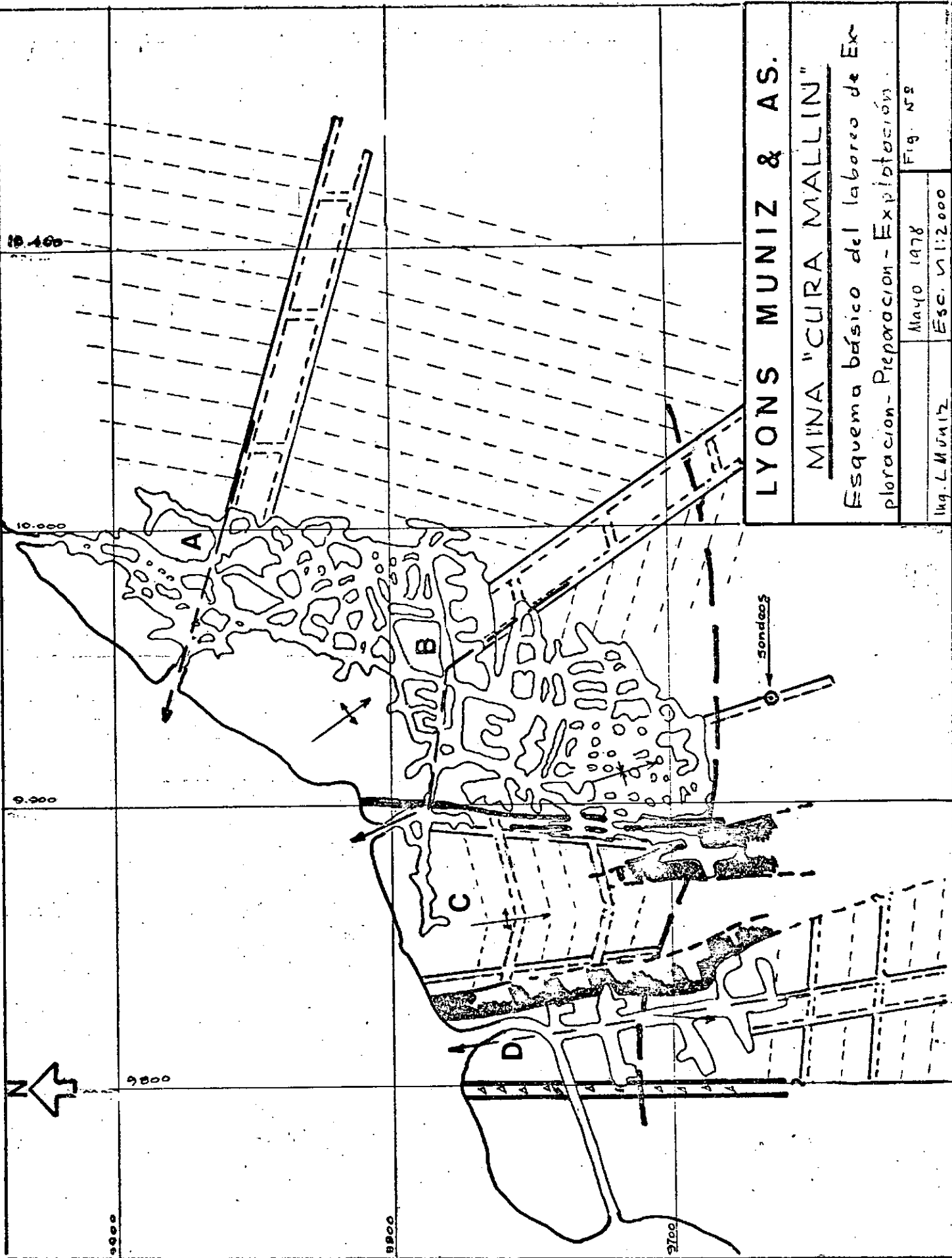
p.434 Los yacimientos se integrarán a la Geología Regional.

p.435 Re reahará el gráfico según lo convenido.

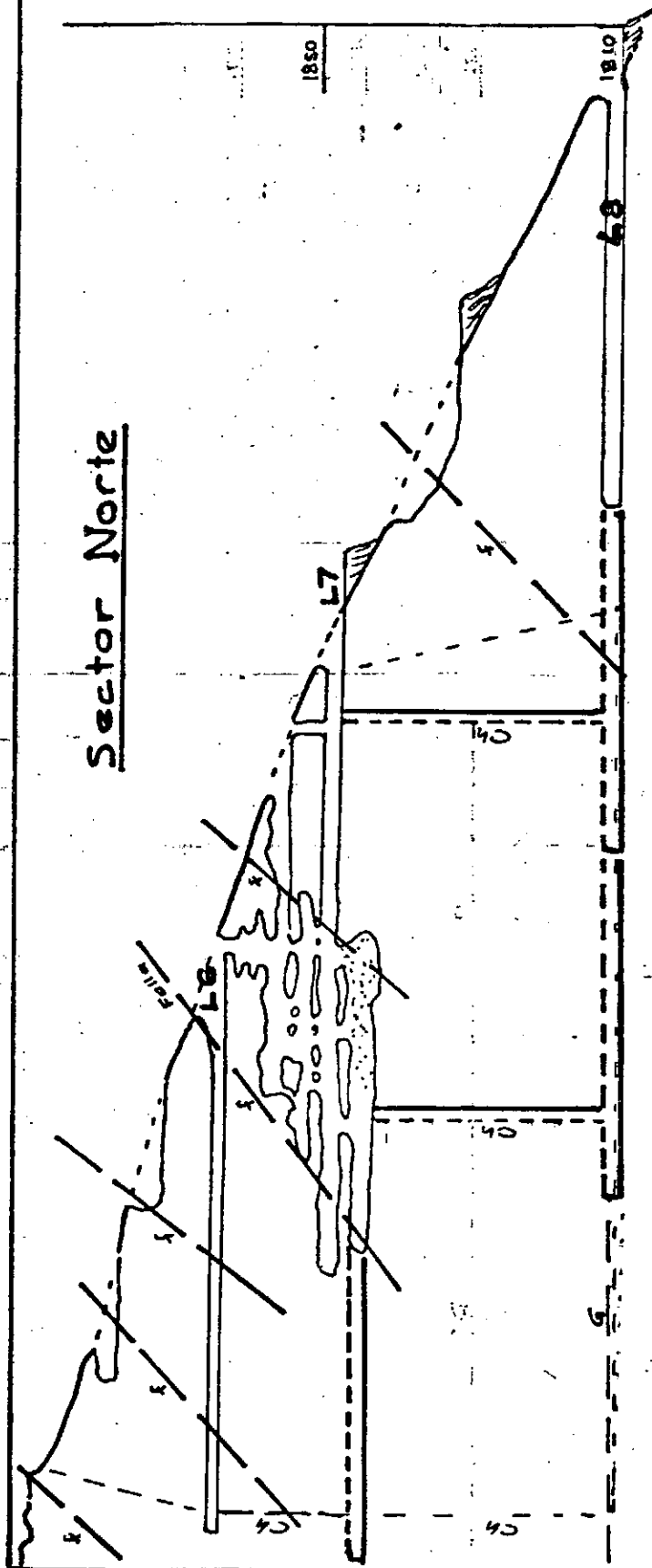
p.436 - Hiatus diveriano, ver Geología Regional.

- Sí, a un solo evento, como se aclarará debidamente en la estructuración final.

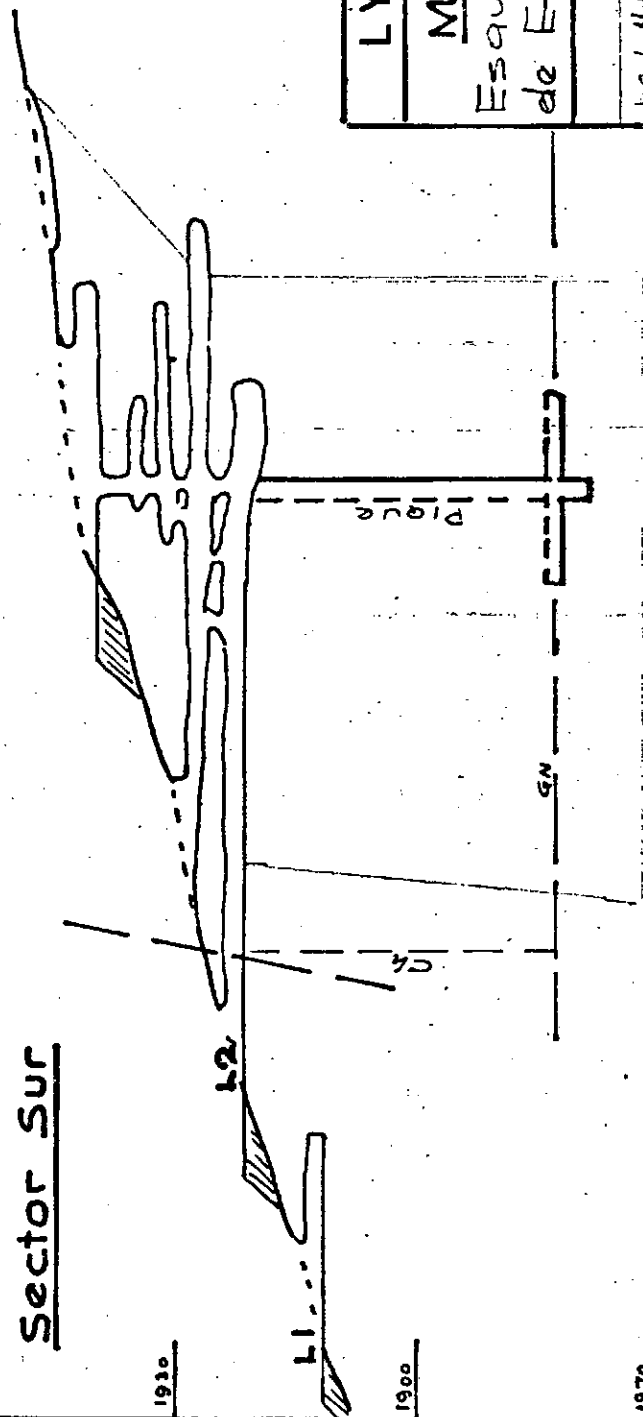
p.437 Por la edad del movimiento distrófico andino que afectó al engolfamiento neuquino y sector andino.



# Sector Norte



# Sector Sur



LYONS MUNIZ & AS.

MINA "LA BRUJA"

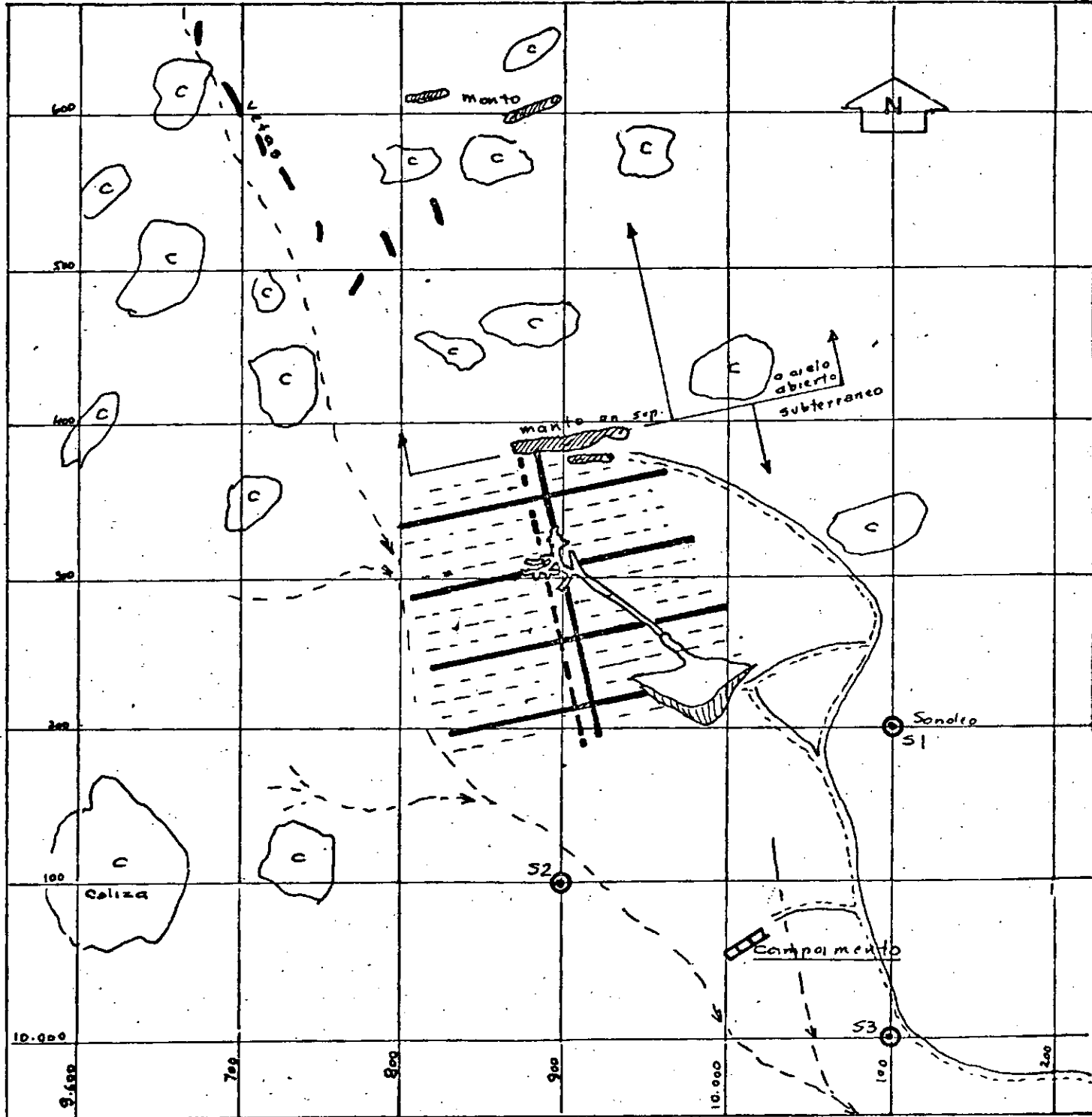
Esquema del Plan Basico  
de Exploración-Preparación

Figs N°

May/1978

Esc. 1:10000 aprox

Ing. L. Muniz



LYONS MUNIZ & ASOC.

MINA "SAN EDUARDO"

Plan Basico de Exploración y Preparación.

Ing. L. Muniz

Mayo 1978

Esc. n 1:4,000

Figs. N°



W

E



1550

0 20 50m

LYONS MUJIZ &amp; ASOC.

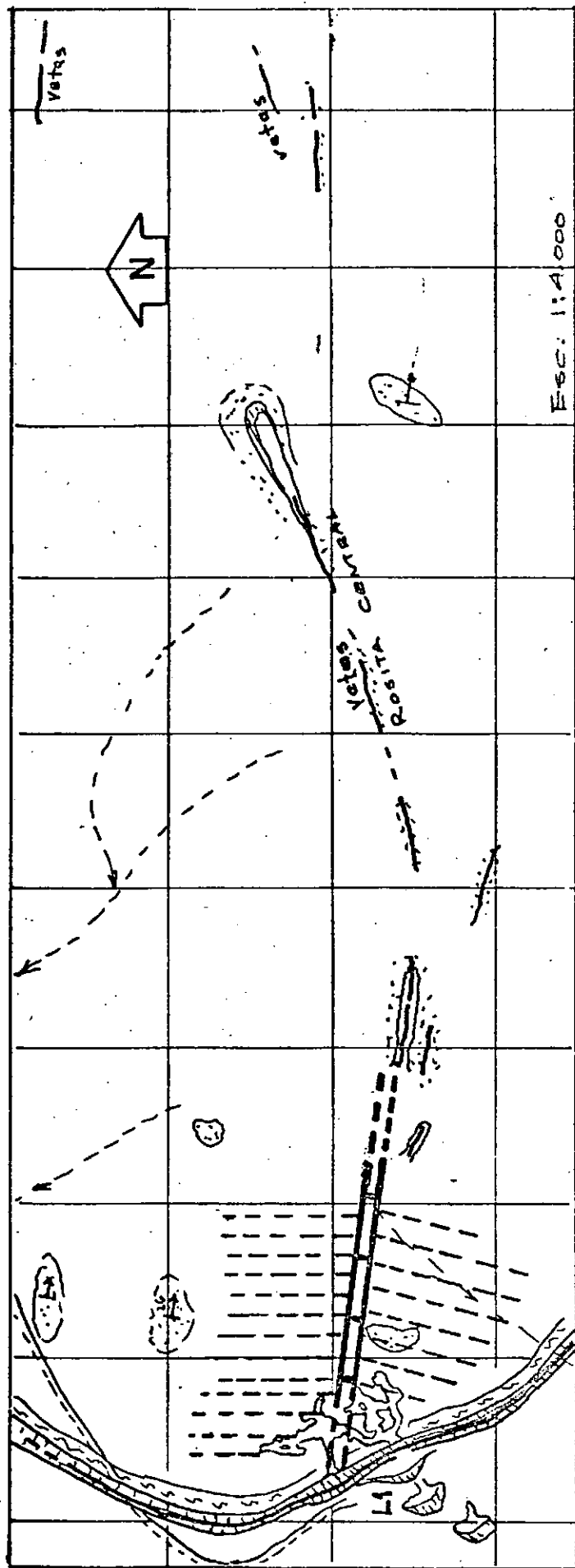
MINA "EL VASQUITO"

Plan Básico de Exploración

Fig. N°

Mayo 1978

Ing. L. Muñiz Escala gráfica



Esc. 1:4,000



Exploración-preparación en Labor Manto (CN21).-



Exploración-preparación en Labores 2 y 3.

LYONS MUNIZ & AS.

MINA "LA ROSITA"

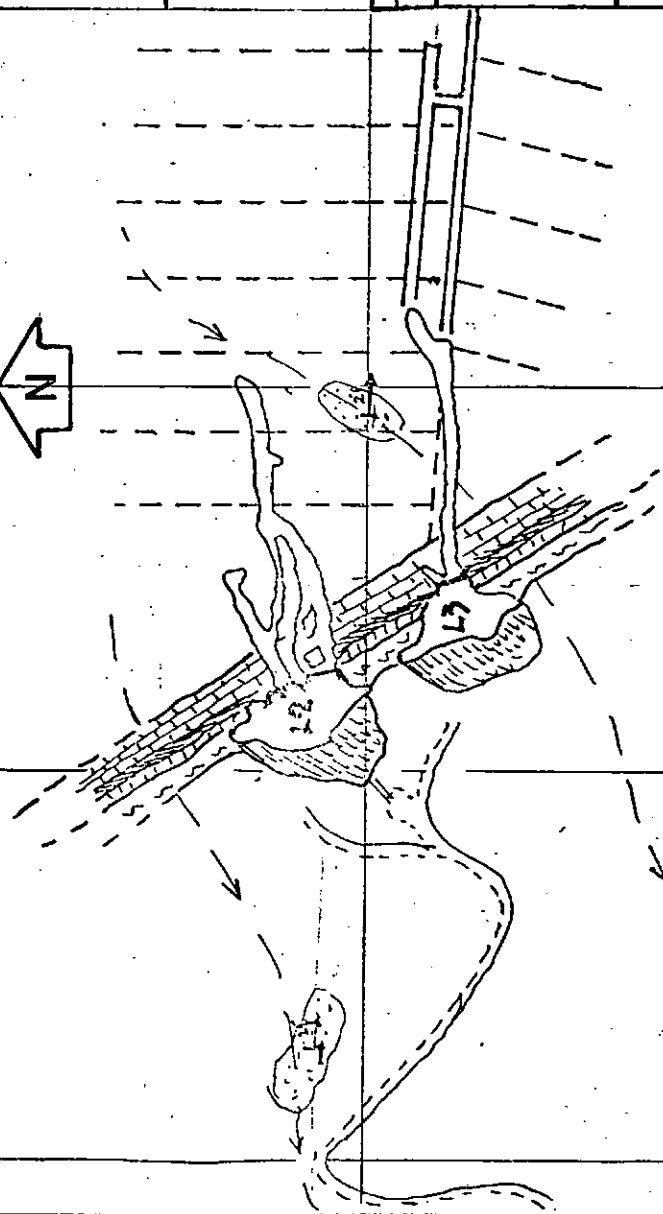
Plan básico de labores de exploración-preparación

Escala 1:4,000  
5/indicados

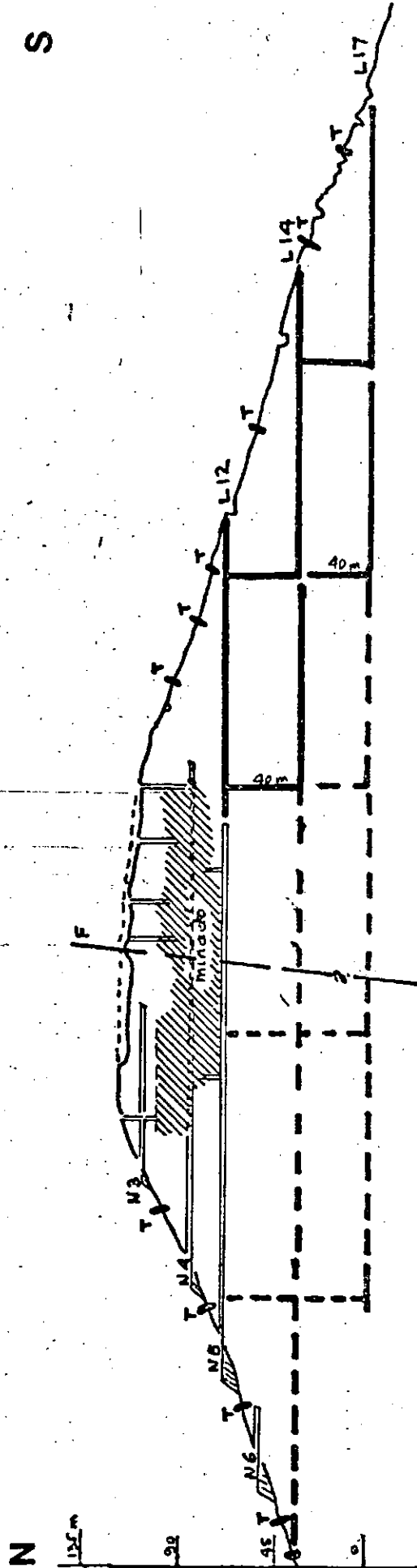
Fig. N° 2

Ing. L. Muniz

Mayo 1978



Esc. 1:2,000

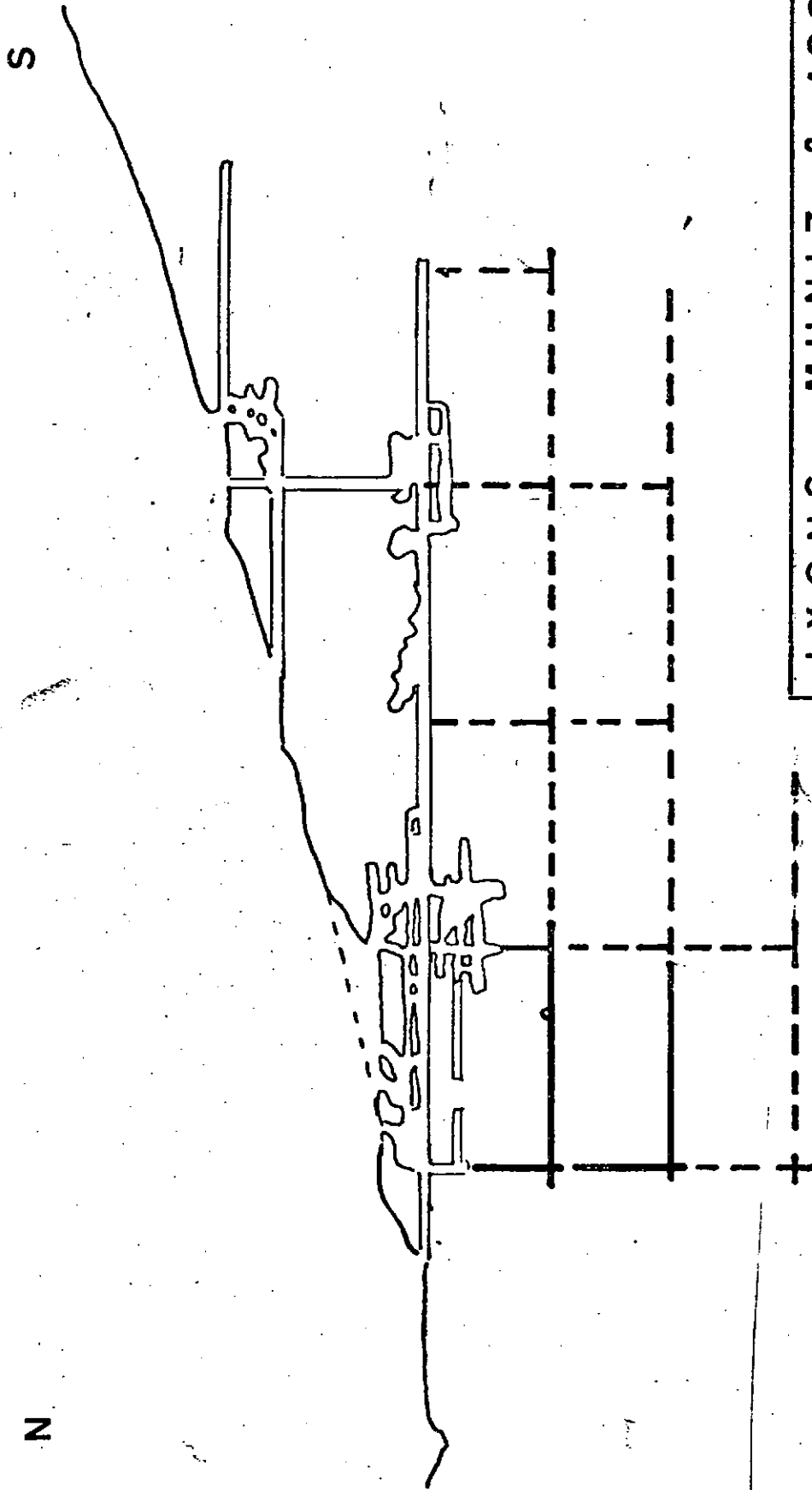


LYONS MUNIZ & ASOC.

MINA "RIO AGRIO"

Esquema Básico de Labores de  
Exploración - Preparación

Mapa 1978	Figs. Nº
lug. L. Muniz	Escala gráfica



LYONS MUNIZ & ASOC

MINA "LA PORFIA"

Plan Basico de Exploración-Preparación

Fig. N°2

Mayo 1978

Esc. 1:2000

Ing. L. Muniz

# FLWSHEET DE LA PLANTA REGIONAL

## DE PROCESAMIENTO MIXTO PARA

## MENAS BARITINICAS SECTOR SUR

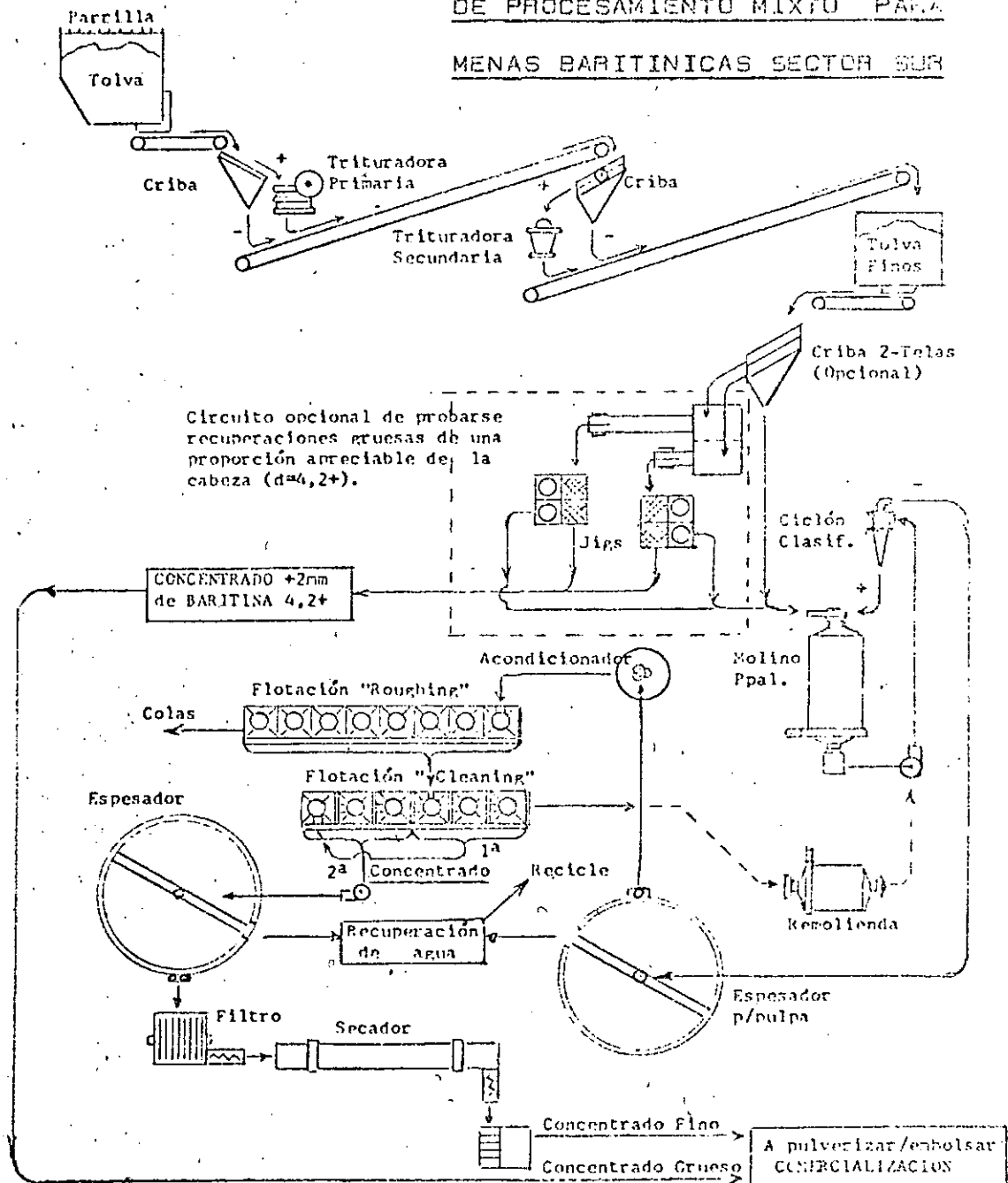


Fig. Nº

C U A D R O    2    2

Precios de Baritina Petrolera en el Mercado Interno

(Precios a Junio de cada año)

Años	Precios corrientes	Precios constantes (Junio 1977)
1968	\$ 130/Tn	\$ 25.516/Tn
1969	\$ 125/Tn	\$ 23.271/Tn
1970	\$ 125/Tn	\$ 21.162/Tn
1971	\$ 125/Tn	\$ 15.522/Tn
1972	\$ 225/Tn	\$ 16.206/Tn
1973	\$ 375/Tn	\$ 16.681/Tn
1974	\$ 600/Tn	\$ 22.802/Tn
1975	\$ 1.450/Tn	\$ 21.577/Tn
1976	\$ 25.000/Tn	\$ 52.750/Tn
1977	\$ 88.500/Tn	\$ 88.500/Tn
-----		
FUENTE: Revista "Minería" y elaboración propia		

4º P.

Sarmadsky  
46 210

LYONS, MUÑOZ & ASOC.

Maipú 42 - Of. 133  
Capital Federal

EXPEDIENTE Nº .....
Agregado Nº .....
46411
31 MAY 1978
FECHA

Mayo 29 de 1978

Señor Interventor  
Cnel. (RR) Julio C. Medeiros  
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES  
Alsema 1401 - Capital

Ref.: Contrato N° 5.754  
Estudio Baritina-Mouquén

De n/mayor consideración,

Tenemos el agrado de enviarle adjunto algunas rectificaciones complementarias de las enviadas el 22/5/78, según surgido de las reuniones conjuntas, y posteriores consultas.

Sin otro particular le saludamos muy atte.

p. LYONS, MUÑOZ & ASOC.

Ing. Laureano Muñoz

Rebutech  
Redep

- p.437. Por la edad del movimiento distrofico andino que afectó al engolfamiento neuquino y sector andino.

#### RECTIFICACIONES ADICIONALES

- p.193. Dirá: " = 83.40 % Ba SO<sub>4</sub> "
- p.198. Dirá: "La F. Tordillo es la unidad roca predominante en el área, siendo la más restringida F. La Manga la portadora de la mineralización barití nica."
- p.218. Donde dice: Sector Noreste dirá: "Sector Rosita Noreste (Fig. 57)."  
- donde dice: Sector Noreste dirá: "Sector Rosita Noroeste (Fig. 57)."
- p.219. donde dice: Sector Sudeste dirá: "Sector Rosita Sudeste (Fig. 57)."  
- donde dice Sector Central dirá: "Sector Rosita Central (Fig. 57)."
- p.220. donde dice: El Manto del Sector Central dirá: "El horizonte de Labor Man to (Fig. 59)."
- p.222. Se conservará la denominación: Sector Sud.
- p.213. Dirá: "... conocidas como Labor Manto y Sector Sud" En el Sector Sud.."  
- "En la zona Labor Manto ...."
- p.232. - en bloque 1 dirá:  
".... x F.S.O.85 = 16.640 Ton.
- en bloque 2 dirá:
- |   |       |                |
|---|-------|----------------|
| " 1.10  | 73.43 | 117.48         |
| 0.70  | 62.85 | 43.99          |
| <u>16.60</u>  |       | <u>1213.51</u> |
| <br><u>1213.51</u><br><u>16.60</u> = 73.10 % Ba SO <sub>4</sub> " |       |                |
- 73.10 % Ba SO<sub>4</sub> x F.S.O.85 = 62.13 % Ba SO<sub>4</sub>
- Area
- Bloque 2. = 10.03 Ton. con 62.13 % Ba SO<sub>4</sub>

////



p.236. dirá:

- Bloque 1.	16.640		
" 2.	10.030	1.50	62.13
	<u>84.460</u>		<u>60.57</u>

p.259. dirá: "Brodtkorb, M.K., Ramos, V. y ... Ametrano, S, 1975 y Lyons, W.A. 1975 ...."

p.277. Se dividirá así:

- " A. Baritina microcristalina.
- B. Baritina epigenetica.
  - a) Baritina en agregados ....
  - b) Baritina cementando ...
  - c) Baritina constituida....
  - d) Baritina microcristalina ....
- "Las baritinas a, b, c y d son ...."

p.287. La cubicación de la zona de brecha y referida a la Fig. 87 considera solamente una parte de la misma. Las dimensiones establecidas se corresponden con las zonas conocidas y tienen dimensiones mucho menores que las reales. El largo de la zona de brecha bastante mayor de 650 m., el espesor es cercano a los 20 m. y el ancho (horizontal) desconocido. Se estima el tonelaje calculado como representativo.

p.288. dirá:

- 1027 - 2.00 - 40.50 - 81.00

<u>p.289.</u>	- 1057	1.79	61.00	109.19
	1058	1.80	59.20	106.56
	<u>1064</u>	<u>1.95</u>	<u>69.39</u>	<u>135.31</u>

p.290. En total dirá:

118.06                      3917.42

$$\frac{3917.42}{118.06} = 33.20 \% \text{ Ba SO}_4$$

p.295. El resumen dirá:

- "Resumiendo:                      Mena Probable  
    Zona de brecha

- <u>Bloque</u>	<u>Ancho m.</u>	<u>Toneladas</u>	<u>%Ba SO<sub>4</sub></u>	<u>P.F.</u>
1	10	1400.000	28.22	3.31

## Veta

<u>Bloque</u>	<u>Ancho m.</u>	<u>Toneladas</u>	<u>%Ba SO<sub>4</sub></u>	<u>P.E.</u>
2	1.15	6.550	48.79	3.31
3	1.15	9.300	48.79	3.31
4	1.15	24.270	48.79	3.31
		<u>40.120</u>	<u>48.79</u>	

- Total mina 1.440.120 28.79

- Desmontes igual.

p.327. En lugar de 1.036,69 en la suma de A x B se dirá ." 1.093.27". Cpsucuen  
temente:

$$\frac{1.093.27}{32.00} = 34.16 \% \text{ Ba SO}_4$$

$$34.16 \% \text{ Ba SO}_4 \times \text{F.S.O.85} = 29.03 \% \text{ Ba SO}_4$$

Al final del bloque 2. se agregará: "Este ancho es un promedio del ancho geológico.y el muestreado."

p.326. Al final del bloque 1. se dirá:

- "Este bloque es de baja ley..."

p.327. Al final del bloque 2. se dirá:

- "Este bloque es de baja ley ...."

p.328. Al final del bloque 3. se dirá:

- "Este bloque es de baja ley..."  
económicamente marginal...."

- Al final del bloque 4. se dirá:

"Este bloque se ha calculado en base a una sola muestra, que da una ley alta, aunque geológicamente tiene las mismas características que los restantes..."

p.329. Al final del bloque 5. se dirá:

"Aun cuando la densidad de muestreo es considerable el promedio de este bloque es de baja ley..."

NOTA.

Es de notar que todos los bloques de la Mina Porfía son de baja ley, alrededor del 30 % Ba SO<sub>4</sub>. Si se intenta tomar las muestras de mejor ley (plus 45%) para el calculo de los bloques, se encuentra que estas son tan aisladas, que

////

resultan tonelajes exiguos y de escasa relevancia. Por otra parte una ley del 30-40% de Ba SO<sub>4</sub> es claramente marginal o antieconómica, para su explotación. La conclusión lógica es la eliminación lisa y llana de bloques de reserva en La Porfía, así como también del bloque 1, de la Mina Achalay. Ante esta conclusión se sugiere incluir alguna de las siguientes alternativas:

1. Mantener el cálculo completo de los diversos bloques pero eliminando su calidad de reservas diciendo al final del título: "El muestreo efectuado en la Mina La Porfía y el subsiguiente tratamiento de las mismas con el objeto de determinar un cierto volumen de reservas arrojó para el conjunto valores bajos. Estos valores no permiten clasificar a esta mineralización como "reservas económicamente explotables" ya que no alcanzan a tener más de 30-35% Ba SO<sub>4</sub>. Es por ello que se considera a la Mina La Porfía como conteniendo una estructura mineralizada de baja ley y no explotable económicamente."
2. Mantener el cálculo completo y decir al final del título: "Aún cuando el promedio del muestreo para este yacimiento da valores bajos (30-35%) de baritina, se estima que la cubicación efectuada debiese ser mantenida. Esta decisión se apoya en dos razones principales:
  - a) La explotación efectuada en este depósito con los medios disponibles en su momento demuestran que fue posible obtener resultados rentables.
  - b) Una explotación selectiva de este depósito permitiría su aprovechamiento.

Asimismo, no se debe ignorar el hecho de que la Mina La Porfía es un yacimiento baritínico geológicamente importante ubicado en un distrito altamente mineralizado."

3. Eliminar cálculos y toda mención a una cubicación de reservas y mencionar "Debido al bajo contenido de Ba SO<sub>4</sub> que dieron las muestras obtenidas en este yacimiento no es posible efectuar una cubicación de reservas. El promedio resultante del muestreo efectuado da un promedio de entre 30-35% Ba SO<sub>4</sub> que es baja."

De estas tres alternativas consideramos conveniente inclinarnos por la segunda ya que esta no es tan concluyente.

p.331. El Resumen de reservas será capítulo aparte y en páginas siguientes a los puntos 6.1 a 6.8. Será como sigue:

- "6.9 Resumen de recursos

Los recursos minerales determinados en cada uno de los depósitos estudiados fueron:

//////

- Positivas

<u>Mina</u>	<u>Toneladas</u>	<u>%Ba SO<sub>4</sub></u>
Cura Mallín	32.070	62.62
La Bruja	5.830	57.25
San Eduardo	3.370	69.60
La Porfía	38.290	29.07

Probables

Cura Mallín	148.630	63.97
La Bruja	46.270	55.23
San Eduardo	493.880	71.34
El Vasquito	6.475	70.89
La Rosita	84.460	60.57
Achalay	1440.120	28.79
Rio Agrio	93.050	53.88
La Porfía	102.220	38.83

Desmontes

Achalay	14.400	38.57
Rio Agrio	47.500	54.71
La Porfía	5.000	17.43

p.431. Estratoligados significa legado o asociado a los estratos.

p.434. Fig. 104. Es solo un grafico donde el unico objeto es ubicar geograficamente los yacimientos de baritina y la amplitud de la zona abarcada.

p.542. En el indice se han establecido los puntos principales sin entrar en detalles repetitivos.

- Se agregará al indice:

- Capitulo IV - Labores de Explotación.
- " V - Laboreo Minero.
- " VI - Concentración y beneficio.
- " VII - Estudio de Mercado.
- " VIII - Conclusiones.
- " IX - Bibliografía.

p.313. Corrector debe decir Mina Porfía.

p.435. Se adjunta la nueva Fig. 105.

p.436/7 Ver nueva redacción sobre génesis.

///////

p.542. "La capacidad asignada a la primer planta de tratamiento gravitacional, tendrá una capacidad inicial de 150 tpd. de mineral de cabeza. Por su concepción modular, esta capacidad puede ser fácilmente aumentada en incrementos de 50 tpd.

- La segunda planta, de tratamiento mixto (gravitacional-flotación), tendrá una capacidad de 60 tpd en el circuito de flotación y una compuegta de 100-120 tpd. si buena parte de las menas tributadas pueden responder al tratamiento gravitacional.

p.548. Bibliografía, see agregará:

"Galle C.A., 1969, Descripción geológica de la Hoja 38c., Piedra del A-guila, Prov. de Río Negro y Neuquén, Bol. Dir. Nac. Geol. y Min. N° 111 Bs.As.

p.553. se agregará:

"Turner, JCH. 1965, Estratigrafía de Aluminé y adyacencias (Pcia. del Neu-quen). Revista de la Asociación Geológica Argentina, Tomo XX, pag. 153-184."

El informe final será dividido en dos tomos, de manera que cada uno contenga similar cantidad de páginas. La numeración de las páginas e ilustraciones será corrida como al presente y no dividida para cada tomo. El contenido de cada tomo será registrado en un índice general al principio de cada volumen.

Se adoptó el sistema de unificar el simbolismo de los planos, explicando el significado de los mismos al principio (Fig. 1, 2 y 3). Esta forma de ilustrar fué aceptado por las autoridades del C.F.I. desde un comienzo, en los diversos informes que precedieron al actual, motivo por el cual extraña el cambio requerido. Como se considera aprobada dicha graficación será mantenida en su estado actual.

#### Observaciones a figuras

Fig. 5. Dirá:

Yacimientos estudiados.  
Otros yacimientos de baritina.  
(dibujo) Plantas regionales sugeridas.

Fig. 9. La F. La Manga tiene entre 20-35 m. de espesor, dimensión esta que no permite su graficación a una escala de 1: 100.000. Ningún plano geológico regional a esta escala o menor la representan.

Fig. 23. dirá:

1375	060	11.71
1483	0.85	79.25
1482	1.80	76.51
1481	1.20	82.64
1480	0.90	78.32

- Fig. 35. Correcto. En el perfil 1. donde dice 9.600 N debe decir "10.400N" y donde dice 9.700N debe decir 10.300N.
- Fig. 37. El bloque Pr 5 tiene 250.000 Ton. de mena probable.  
- El bloque Pr 6 tiene 230.000 Ton. de mena probable.  
Son dos bloques diferentes.
- Fig. 33. La ilustración consta de las labores en planta y una sección vertical longitudinal de las mismas. Forma normal de ser representadas.
- Fig. 40. Correcto. Se invirtió la secuencia. Donde dice 10.100E debe decir "9.900E" y donde dice 9.900E debe decir "10.100E".
- Fig. 41. Correcto. Donde dice 10.000E hacia la izquierda de la figura debe decir "9.900E."
- Fig. 49. Existe una densa cubierta de aluvio y vegetación. Además se ha indicado todo lo observado.
- Fig. 57. Ver correcciones de pag. 218, 219 y 220.
- Fig. 58. Se invirtió el orden. Se pondrá símbolo de lutitas en reemplazo de las calizas y viceversa.  
- En la Fig. 57 se esquematizará la posición relativa de los pplanos 57 y 58.  
- Correcto. En el plano 58 se omitió ubicar las coordenadas, las que serán indicadas.
- Fig. 62. Es un perfil vertical E-O, indicando y ubicado en la Fig. 59.
- Fig. 62/3 En la Fig. 57 se ubicará la posición del perfil AB/  
- En la Fig. 58 se ubicará la posición del perfil CD.
- Fig. 67.  
- Se desconoce la presencia de brecha en la Florcita y no se habla de ella en el texto. La ilustración muestra la geología en planta de dos labores.
- Fig. 78. Las faldas del Cerro Achalay esta cubierta por extensas dumas al igual que las depresiones cercanas. Es una zona pobremente expuesta.
- Fig. 79. Es un plano compuesto de las labores existentes. Los diferentes niveles y labores están indicados y tienen su simbolismo adjunto. Sector 1 y 2 son denominaciones dadas por su operador a labores de explotación. Si la ilustración es confusa se puede eliminar.
- Fig. 85. Corrector. Es el nivel Achalay 2.
- Fig. 86. Correcto. Es el nivel Achalay 1.

/////

Fig. 88. Esas labores son rajos superficiales irregulares e innominados.

Fig. 90. Los piques 1 y 2 son internos y no salen a la superficie. El perfil A-A esta marcado pero no identificado con sus letras.

- Por el solo hecho de ser un perfil longitudinal, su ubicación es a lo largo de la estructura mineralizada no siendo indicada en el plano general. Además los perfiles longitudinales identifican claramente las diversas labores, al igual que el plano, no obstante se indicará posición.

Fig. 93. El perfil A-A se indicó erróneamente 60 m. al NE de su ubicación correcta.. Será corregido.

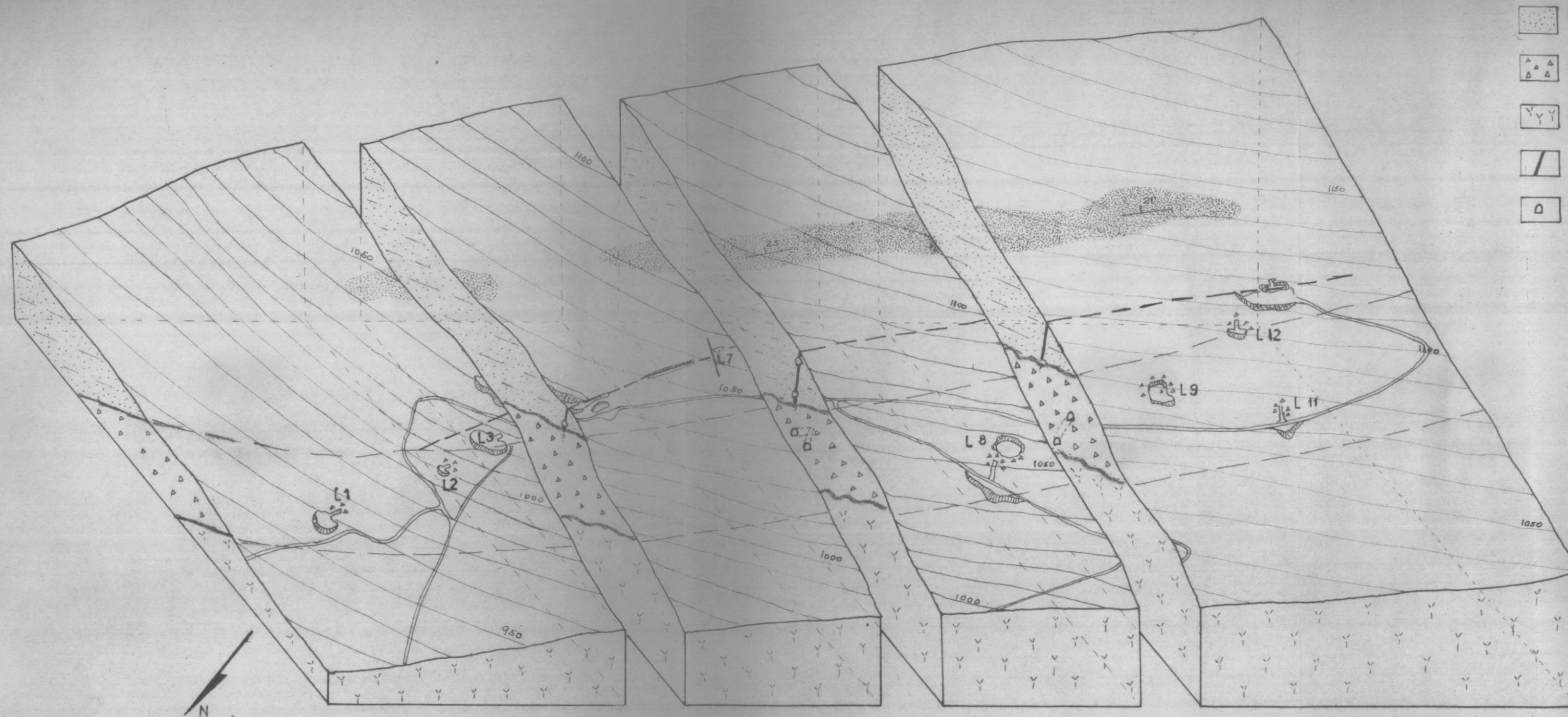
Fig. 96. Las galerías siguen tanto la veta brechada como la zona de brecha. A veces siguen el contacto con las areniscas, como en este plano. Ver las Fig. 91 y 95 sobre la ubicación de la galería en el nivel San Pedro.

Fig.105. Es nueva.

Fig. . Sin número. Es nueva y va en el capítulo de génesis.

Block diagrama de Achalay adjunto.





- F. Tordillo
- Manto baritínico brechado
- F. Auquenco
- Veta
- Corte de galería



LYONS, MUÑIZ y Asoc.

Preparó: W.A. Lyons

MINA ACHALAY

CFI - Exp. 5754

Escala: 1:4,000

BLOCK DIAGRAMA ISOMETRICO

Marzo 1977

Fig.



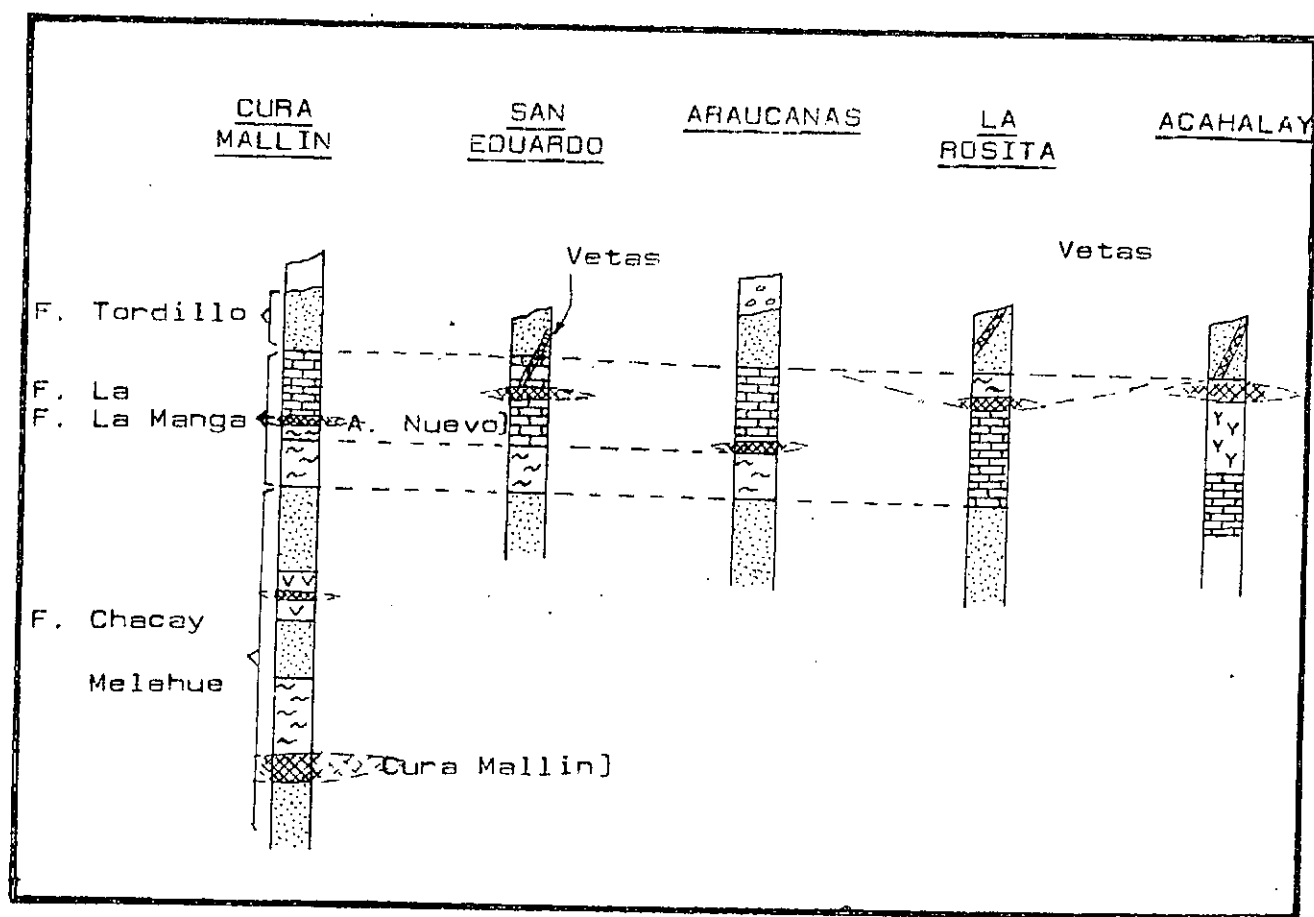


Fig. .Esquema estratigráfico general de los depósitos baritínicos estratoligados.

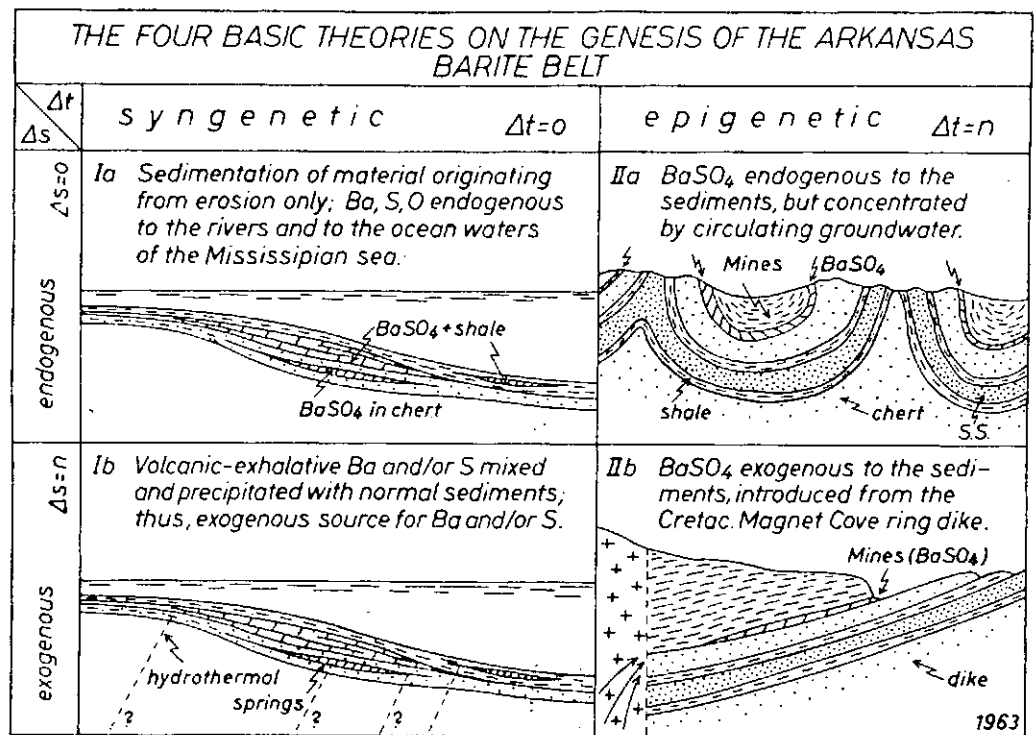


Fig. . Teorías genéticas sobre el origen de de  
yacimientos baritínicos estratoligados.

Lyons, Muñiz y Asociados  
Arenales 3022  
Buenos Aires

EXPEDIENTE Nº \_\_\_\_\_

Agregado Nº \_\_\_\_\_

12 JUN 1978

46712

FECHA

Buenos Aires, 11 de Junio de 1978

Señor Secretario General del  
Consejo Federal de Inversiones  
Cnel (RE) Julio César Medeiros  
San Martín y Tres Sargentos  
Buenos Aires

Asunto: Planta o Plantas Regionales de Baritina

De nuestra mayor consideración:

Adjunto tenemos el agrado de presentar a Ud. la revisión completa del capítulo "Consideraciones generales sobre la Génesis de los Yacimientos Estudiados". Esta revisión constituye parte del acuerdo oportunamente establecido para el presente estudio.

Sin otro particular lo saluda muy  
atentamente

*Bislistein*  
*Stop*

*[Signature]*  
W. A. Lyons

P.434. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA GENESIS DE LOS YACI-  
ENTOS ESTUDIADOS.

Universalmente la baritina se presenta en tres tipos fundamentales de depósitos: vetas, mantos estratiformes y residuales. En Neuquén solo se han identificado yacimientos en vetas y mantos estratiformes. Depósitos residuales no existen, salvo el caso de que no hayan sido reconocidos como tales.

En el marco de los depósitos baritínicos del Neuquén, donde se registran más de docientas manifestaciones en diverso grado de conocimiento, (Fig. 104), la distribución, entre las dos clases principales de yacimientos más arriba mencionados, es imprecisa. En principio, es posible que el mayor peso del tipo de depósito se encuentre entre los de relleno de fisura o vetas, por ser esta la respuesta más natural a un proceso mineralogénico - tectónico regional, en contraposición a las condiciones físico - químicas especiales que deben prevalecer para los yacimientos estratiformes. Por otra parte, no tendría nada de sorprendente que aún cuando estos últimos sean menores en número, contengan el mayor volumen de baritina.

Las condiciones para la formación de los depósitos baritínicos estratiformes y vetiformes son fundamentalmente distintas. Aún cuando en el análisis final, ella se deriven de procesos endogénicos, se pueden distinguir las condiciones básicas a las que cada uno de estos grupos responden.

El bario usualmente se encuentra asociado al estroncio, elemento con el cual integra la constitución estructural de minerales de origen ígneo, como ser feldespatos potásicos, sanidina, biotita y muscovita. El radio iónico del estroncio [ $KX 1.25$ ] y

del bario (kX 1.43) es relativamente cercano al de los otros oligo-elementos, calcio (kX 1.06) y potasio (kX 1.33). El estroncio, al tener un radio iónico cercano al calcio y potasio forma parte, por sustitución, de estos elementos en ciertos minerales de origen ígneo, lo que no sucede con el bario por su diferencia de tamaño. La abundancia de estos elementos en la naturaleza es de 250 gr/t para el bario y de 300 gr/t para el estroncio (Rankama, K. et al, 1954). Esta relación cercana a 1 : 1, no se presenta en los yacimientos minerales, ya que una relación más adecuada es del orden de 10:1 a 100:1 (Ver los análisis químicos completos de las menas de todas las minas estudiadas). Ni el bario ni el estroncio constituyen especies minerales independientes o con predominio de alguno de estos elementos, que tengan un origen ígneo; pero si forman compuestos minerales de origen pegmatítico o hidrotermal. En este último caso dan lugar a series isomorfas bario - estroncio (p.e. celestobaritina) o a especies independientes (carbonatos, sulfatos, etc.).

El ciclo del bario, tanto en los procesos endógenos (depósitos de origen hidrotermal) como en los exógenos (depósitos estratiformes) se desenvuelve dentro de rangos físico-químicos definidos.

#### Procesos Endógenos

En los yacimientos hidrotermales poli o monominerales epigenéticos, la concentración de bario es siempre baja, depositándose en las fases finales del proceso, cuando la presión y temperatura de los fluidos han disminuido. La baritina es uno de los

sulfatos alcalinos menos solubles en temperaturas de hasta  $150^{\circ}\text{C}$  (Holland, H., 1967). Los reliquios de cristales de baritina existentes en algunos depósitos epigénicos, indican el reflujo de fluidos hidrotermales de altas temperaturas que solubilizaron la mayor parte, sino toda, la existencia de este mineral. Los numerosos estudios de homogeneización de inclusiones fluidas en cristales de baritina, tanto en yacimientos baritínicos como en aquellos donde es ganga (Sawkins, F. J., 1966; Scott, B., 1966; Rife, D. L., 1971), indican temperaturas formacionales por debajo de  $180^{\circ} - 200^{\circ}\text{C}$ . Esto sugiere que la precipitación de baritina de las soluciones hidrotermales puede ser causada por el enfriamiento de estas fluidos por su circulación en un medio más frío, cercano a la superficie, así como también por entrar en contacto con aguas freáticas, como la postulada para la baritina del Northern Pennine en Inglaterra (Sawkins, F. J., 1966). Las investigaciones conocidas indican, en general, que la baritina es depositada de soluciones hidrotermales enfriadas con bajo contenido del ión bario y en un medio oxidante, pues sin este último requisito no se podría formar el sulfato de bario. La presencia de sulfuros en este medio oxidante se puede explicar considerando que estos se forman cuando la presión y temperatura es alta y que al decrecer estas da lugar a la precipitación del sulfato de bario. Vale decir hay una secuencia. El zoneamiento mineral existente en muchos distritos mineros, donde la baritina se ubica en la periferia, es una resultante de este proceso.

Temperaturas de homogeneización de inclusiones fluidas de hasta  $190^{\circ}\text{C}$  fueron obtenidos para algunos yacimientos neuquinos

(Hayase, K. et al, 1975), aunque infortunadamente en el mismo no se diferencian debidamente los depósitos hidrotermales de los estratiformes. Para esos depósitos (Achalay, Sta. Bárbara, Cecilia, San Eduardo y Arroyo Nuevo) se determinaron rangos de deposición desde 190° C hasta 136° C para baritina y desde 169° C hasta 127° C para celestina.

Las bajas temperaturas formacionales de la baritina se reflejan en los ambientes de los varios depósitos hidrotermales tratados, como son las minas La Bruja, Bienvenida, El Vasquito, La Florcita, Rio Agrio, La Porfía y veta Achalay. Salvo en La Bruja y Bienvenida, donde exista una discreta alteración caolínica-sericitica, en los volcánicos, en las otras minas la alteración en las unidades roca huésped, causada por la circulación de los fluidos hidrotermales, es levemente reconocible megascópicamente o inexistente. La alteración, cuando presente, se ajusta a las envolturas centrifugas clásicas de: veta---caolinización---propilitización---roca fresca. La intensidad de la alteración, por la magnitud de las diversas envolturas, ha sido reducida.

La depositación de baritina en los yacimientos epigénicos examinados no presentan asociación alguna con procesos volcánicos locales o regionales. Localmente ningún depósito tiene conexión aparente con complejos o cuerpos intrusivos.

### Procesos Exógenos

Si se considera el volumen de bario encerrado en los depósitos de ambiente marino se presenta el problema de determinar la procedencia de ese ión. El origen de la suficiente cantidad de bario para formar yacimientos estratiformes en ambientes marinos profundos tropieza con el problema de su escasa movilidad, gran dispersión como elemento accesorio de algunos silicatos de origen ígneo y baja concentración en los fluidos hidrotermales (Holland, H., 1967). La principal fuente de bario está en el ciclo de destrucción---transporte---precipitación de del existente en los silicatos mencionados, pero la baja concentración de este elemento, en esos minerales, significaría que las masas de roca a alterar serían enormes para poder obtener volúmenes significativos de baritina. El contenido de bario en las aguas oceánicas es muy bajo, 0.03 partes por millón, así como el de algunos sedimentos pelágicos, 0.05 a 0.3 % (Shaw, D. R., et al, 1969), en cambio los nódulos de manganeso sobrepasan los 1000 gr/t. Es claro que existe una gradual concentración de bario en los fondos oceánicos, pero ello no basta para explicar su concentración en algunos depósitos estratiformes. Además esos depósitos estratiformes no tienen una distribución areal uniforme, ni son de una extensión similar a la de las calizas, por ejemplo, sino que se presentan en zonas restringidas, donde prevalecieron condiciones químicas y físicas especiales. Por otra parte, los depósitos mantiformes se caracterizan por la falta de mezcla de la baritina con los sedimentos contemporáneos en los



que están alojados, indicando una generación independiente. Las características generales de cada uno de estos depósitos (monomineral, fina granulometría, concordancia con sedimentos huésped, ausencia de alteración hidrotermal en las rocas de caja, texturas intraformacionales, conspicuo en ciertos sectores indicado por la alternancia de baritina y sedimentitas, extensión areal reducida, lenticularidad del cuerpo, etc.) apunta hacia un origen sedimentogónico de ellos. La difusión del ión bario en aguas oceánicas, por el solo hecho de su enorme volumen, no permite visualizar el mecanismo por el cual eligen pequeñas cuencas o áreas para depositar grandes concentraciones de baritina. Además, las cuencas donde se encuentran los depósitos baritínicos estratiformes (Neuquén; Nevada y Arkansas, E. A. A.; Sierra Madre, México; Meggen, Alemania) están localizados en miogeosinclinales regionales diastóricamente activos durante extensos periodos geológicos. No es segura la presencia de depósitos estratiformes de baritina en geosinclinales desarrollados en los cratógenos estables. El angolfamiento neuquino forma parte del geosinclinal andino, que, durante su evolución, se caracterizó por tener una actividad volcánica y diastórica relativamente continuada.

#### Condiciones Estructurales

En el Jurásico medio se inicia la primera gran deposición de baritina (Fig. 105), durante el hiato entre las areniscas lutíticas y lutitas de la F. Chacay Melehue, constituyendo la hoy conocida Mina Cure Mallin y en menor escala en las tobas de la parte superior de dicha formación. Estas son las únicas manifestaciones conocidas en la F. Chacay Melehue del Neuquén. La

siguiente depositación de baritina se produce durante la sedimentación de la F. La Manga, encontrándose la misma localizada en varios niveles, desde el piso de las calizas hasta en el techo de la formación. Durante el Huitriniense se depositaron los estratos con celestobaritina (Brodtkorb, M., et al., 1975) que cierra el ciclo de formación de este tipo de yacimientos, pero que son sustancialmente diferentes entre si. El lapso transcurrido entre la depositación del yacimiento de Cura Mallin, en el Jurásico medio, y el de Achalay, en el Jurásico superior, no debe superar los 25 millones de años, de acuerdo a la escala de tiempo geológico del INGEIS. El ambiente prevaleciente en este período es eminentemente marino, iniciándose recién en la parte superior del Jurásico la transición definitiva hacia los sedimentos francamente continentales. Los sedimentos marinos están constituidos por lutitas y calizas, sugierentes de una cuenca marina no muy profunda. No se conoce actividad volcánica continua, salvo la existente en la parte superior de la F. Chacay Melhue. Diastróficamente, se caracterizó por el inicio de la actividad que dio lugar a los movimientos intraméricos, preliminares de los del Terciario.

Los yacimientos epigénicos de relleno de fisuras recién se forman en el Terciario, estando las vetas alojadas en formaciones competentes del Cretácico y Terciario. Es sugestivo el hecho de que un buen número de vetas se alojan en las areniscas de la F. Tordillo, formación esta que se asienta sobre la F. La Manga. Solo en un caso, Mina La Florcita, se observó una veta en la F. Lotena, sobre la cual se asienta la principal unidad portadora de baritina. Las vetas, en cualquier formación o ambiente 11

tológico donde se encuentren alojadas, parecen responder a un esquema estructural bastante bien definido. En principio se puede establecer que las vetas responden a un sistema principal de fracturamiento, complementada por otros tras de menor magnitud. El sistema principal de vetas, de rumbo  $N 25^{\circ}$  a  $60^{\circ}$  E, contiene los más importantes yacimientos (La Bruja, Cecique, La Florcita, las vetas al NE de Loncopué, La Rosita, Achalay, Rio Agrio y La Porfía). Los otros sistemas, son vetas aisladas que podrían ser el resultado de fracturas complementarias del sistema principal, pero cuya frecuencia es menor. Los otros sistemas son: E - O (El Vasquito);  $N 70^{\circ}$  O (Bienvenida), y,  $N 25^{\circ}$  -  $30^{\circ}$  O (varias vetas de San Eduardo).

#### Módulo Genético

Cualquier teoría sobre la genesis de los yacimientos baritínicos neuquinos deben tratar de dar una explicación sobre:

1. El carácter estratiforme de algunos depósitos y su composición monomineral.
2. La localización de los depósitos estratiformes en las formaciones Chacay Meluhue y La Manga.
3. La presencia de vetas en el área de casi todos los depósitos estratiformes.

Estas diferentes cuestiones están íntimamente relacionadas entre sí de manera que las razones que se puedan sugerir para algunos, parcialmente servirán para contestar otros. El engolfamiento neuquino, en el Jurásico medio - superior, constituía una

depresión geosinclinal profunda, alargada en sentido norte sur. Esta depresión geosinclinal se encuentra bien desarrollada hacia el norte, mientras que hacia el sur se ecuña contra el macizo nor patagónico y pasando a facies neríticas hacia el este. El desarrollo de las formaciones Chacay Maléhua y La Manga, está así restringida a la zona más profunda de la cuenca, ya que hacia el oriente pasa gradualmente a facies de carácter clástico indicadoras de un medio nerítico a coetero. Los yacimientos baritínicos neuquinos, cualquiera sea su morfología, se localizan dentro de los límites conocidos de las formaciones mencionadas más arriba.

Durante la depositación de la F. Chacay Maléhua hubo una cierta inestabilidad acusada por la efusión de lavas y tobas submarinas, indicador del distrofismo que con más intensidad se registraría durante los movimientos intermálmicos, a partir del Jurásico superior. Tanto los disturbios volcánicos como los tectónico profundos se manifiestan en los estratos superiores de la corteza bajo la forma de surgencia de aguas juveniles, fluidos hidrotermales (Ib en Fig. 105 a), o fallas de variada magnitud. Estas diversas manifestaciones de tectonismo profundo, aún cuando son de índole regional, se localizan en puntos diferentes y aislados entre sí, inclusive en los fondos marinos. En la cuenca neuquina Jurásica estas fracturas debieron estar presentes en forma intermitente desde el Jurásico medio hasta el superior en que debieron ser parcialmente obliteradas por la emergencia de la corteza y la depositación de la potente serie clástica de la F. Tor-

dillo. Las fracturas permitieron la circulación de fluidos hidrotermales de baja temperatura o de aguas juveniles, cargadas principalmente con iones bario y sulfato, que al acceder al fondo marino, frío y oxidante, precipitaron sulfato de bario. La composición de estas soluciones deben haber sido preferentemente de bario, con contenidos menores de calcio, estroncio y silicio. La baja solubilidad de la baritina a bajas temperaturas y la falta de alteración en los sedimentos infrayacentes en los depósitos estratiformes, permite suponer que las soluciones hidrotermales o aguas juveniles portantes, eran de baja temperatura. Una temperatura con un máximo de  $180^{\circ}$  -  $200^{\circ}$  C, o quizás menos, tal cual se conocen en la surgencia de aguas termales actuales es perfectamente factible. El sulfato de bario, formado en condiciones de rápido enfriamiento de la solución portadora, por pérdida acelerada de las condiciones de temperatura y presión, daba paso a la formación de baritina microcristalina, compacta y de alta pureza.

En todos los depósitos estratiformes la acumulación de baritina se efectuó o durante una pausa temporal en la sedimentación de las lutitas o calizas superyacentes, o excedió en velocidad a la depositación de las mismas. La alternancia de baritina con finas capas de lutitas en todo el cuerpo estratiforme, especialmente cerca de su techo (Cura Mallin y La Rosita), permite suponer que la sedimentación de estas continuaba, pero a un ritmo menor que la acumulación de baritina. El carácter lenticular de los cuerpos baritínicos, sería indicación de la velocidad de acumulación, puesto que el peso específico de 4.5 de la baritina, empujada con la de los sedimentos, de un máximo de 2.7, sobre sedimentos no diagenizados o compactados, causaría que estos cedan al peso de

la masa de aquella.

La quietud posterior a los movimientos intermálmicos extinguió la surgencia de los fluidos hidrotermales o aguas juveniles, favorables para la formación de depósitos estratiformes de baritina. Con el advenimiento de los fuertes movimientos del Terciario, se dan las condiciones para la generación de depósitos en veta. La tectónica continental, surgida de los movimientos terciarios, caracterizada por un empuje o colisión este-oeste, causó entre las muchas estructuras tectónicas derivadas de esta, la formación de numerosas fracturas, constituyendo un vasto sistema de vías de escape a las soluciones hidrotermales de la parte profunda de la corteza. Estas fracturas dieron lugar a las numerosas vetas con mineralización polimetálica conocida en la cordillera. En el Neuquén predominaron las vetas de baritina con reducidas y variadas cantidades de pirita, galena, esfalerita y otras especies minerales. El predominio de baritina en las vetas de esta región, sugiere que el reservorio profundo, madre de todas las soluciones hidrotermales, es rico en el ión bario por sobre otros. Los fluidos hidrotermales ricos en bario puedan ser de origen profundo, o pueden haber sido enriquecidos a su paso por los depósitos estratiformes. Este enriquecimiento está sugerido por el brechamiento de algunos yacimientos (Cura Mallin, La Rosita y Achalay), que pueden haber sido facilitados por el brechamiento o fracturamiento tectónico previo. Para que el enriquecimiento de las soluciones hidrotermales fuese posible la temperatura de estos fluidos debería

Haber excedido los 250° - 300° C. La presencia de sulfuros en las vetas y la alteración hidrotermal de las rocas huésped (La Bruja, Bianvanida) da lugar a pensar que así fue. El flujo de los fluidos hidrotermales fue intermitente y reactivado en por lo menos cuatro ocasiones en la zona de Mallín Quemado, como puede observarse en el brechamiento de la vetas y la paragénesis de los diversos tipos de baritina depositados.

Resumiendo, los yacimientos de baritina del Neuquén comienzan con la deposición de lentes de baritina en cuerpos estratiformes y contemporáneos con las rocas o sedimentos huésped, en el fondo de una geosinclinal profundo, durante el Jurásico medio a superior. Durante el Terciario el fracturamiento, consecuencia de los movimientos tectónicos regionales, permiten el flujo de soluciones hidrotermales cargadas de bario, que parcialmente se enriquecen durante su ascenso y depositan sulfato de bario en las fisuras abiertas cercanas a la superficie de este sistema/....