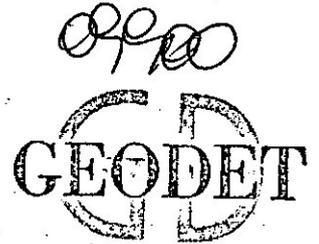


CATELOGADO



Petróleo - Minería - Fundación de Obras - Fotogeología

Análisis y Determinaciones para Geología

T. E. 31 - 3162

25 de MAYO 758 - 7º C.
BUENOS AIRES

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES



"Valuación y puesta en marcha de la explotación
plumbo - argentífera en los yacimientos de
Campana Mahuida, Provincia de Neuquén"

GEODET

Dr. J.C. Fernández Lima

Ing. Alberto Monchablon.

INFORME FINAL

DICIEMBRE 1970.

0
H. 2222
915
Final



"Valuación y puesta en marcha de la explotación plumbo-argentífera en los yacimientos de Campana Mahuida, Provincia de Neuquén"

INDICE

SUMARIO.....	Pag. 1
<u>1. MINAS</u>	
1.1. Recopilación, ordenamiento y evaluación de antecedentes	Pag. 56
1.2. Reconocimientos geológico-mineros	Pag. 12
1.3. Cubicación-Leyes	Pag. 18
1.4. Laboreo Minero	Pag. 29
1.5. Equipamiento minero	Pag. 33
1.6. Plan de rehabilitación	Pag. 41
1.7. Costos de Explotación	Pag. 47
<u>2. PLANTA E INSTALACIONES</u>	
2.1. Equipos de planta	Pag. 53
2.2. Circuitos	Pag. 61
2.3. Instalaciones	Pag. 65
2.4. Plan de rehabilitación	Pag. 65
2.5. Costos de procesamiento	Pag. 66
<u>3. EVALUACION</u>	
3.1. Inversiones	Pag. 72
3.2. Costos	Pag. 72
3.3. Ingresos y costos	Pag. 73
3.4. Proyección Económica Financiera	Pag. 75
<u>4. CONDICIONES DE IMPLEMENTACION DE UNA ESCUELA.....</u>	Pag. 76
<u>5. CONCLUSIONES.....</u>	Pag. 84
<u>6. RECOMENDACIONES.....</u>	Pag. 88



Análisis y Determinaciones para Geología

Petróleo - Minería - Fundación de Obras - Fotogeología

T. E. 31 - 3162

25 de MAYO 758 - 7° C.
BUENOS AIRES

ANEXOS

1. Levantamiento Topográfico - Geológico
2. Lámina Mina Amelia - Veta Cacique
3. Plano Cubicación Mina Amelia - Labor Cacique
4. Lámina Mina Lastenia
5. Lámina Mina Carmen 45
6. Planilla de Muestreo
7. Planilla de Cubicación
8. Flow- sheet planta de tratamiento mecánico
9. Inventario Equipamiento Existente
10. Certificados de Análisis químicos

S U M A R I O

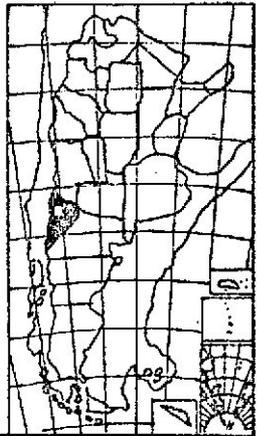
1. El presente estudio sobre "La Valorización y Puesta en Marcha de la Explotación plumbo-argentífera de Campana Mahuida, Provincia de Neuquén"; según convenio celebrado el 20 de Julio de 1970 entre la firma consultora GEODET y el Consejo Federal de Inversiones, según expediente N° 4724/70.
2. Las minas en estudio se hallan ubicadas sobre la margen oriental del Río Agrío, a 15 Kms. aproximadamente al Sur de la localidad de Loncopue, distrito minero Campana Mahuida, Departamento Loncopue, Provincia de Neuquén. La altitud media de los yacimientos oscila entre 1.000 y 1.100 ms. s.n.m. (Ver Plano de Ubicación).
3. Desde Zapala, cabecera de FF.CC. se accede a la mina siguiendo la Ruta Nacional N° 22 en buen estado de conservación, hasta la localidad de Las Lajas. De allí a Loncopue donde se cruza el Río Agrío por el puente existente para acceder a la margen izquierda y continuar hacia el Sur por una huella en buen estado de conservación hasta la mina. Recorrido Loncopue-Mina: 15 Kms.

Kilometraje Mina-Zapala: 140 Kms.

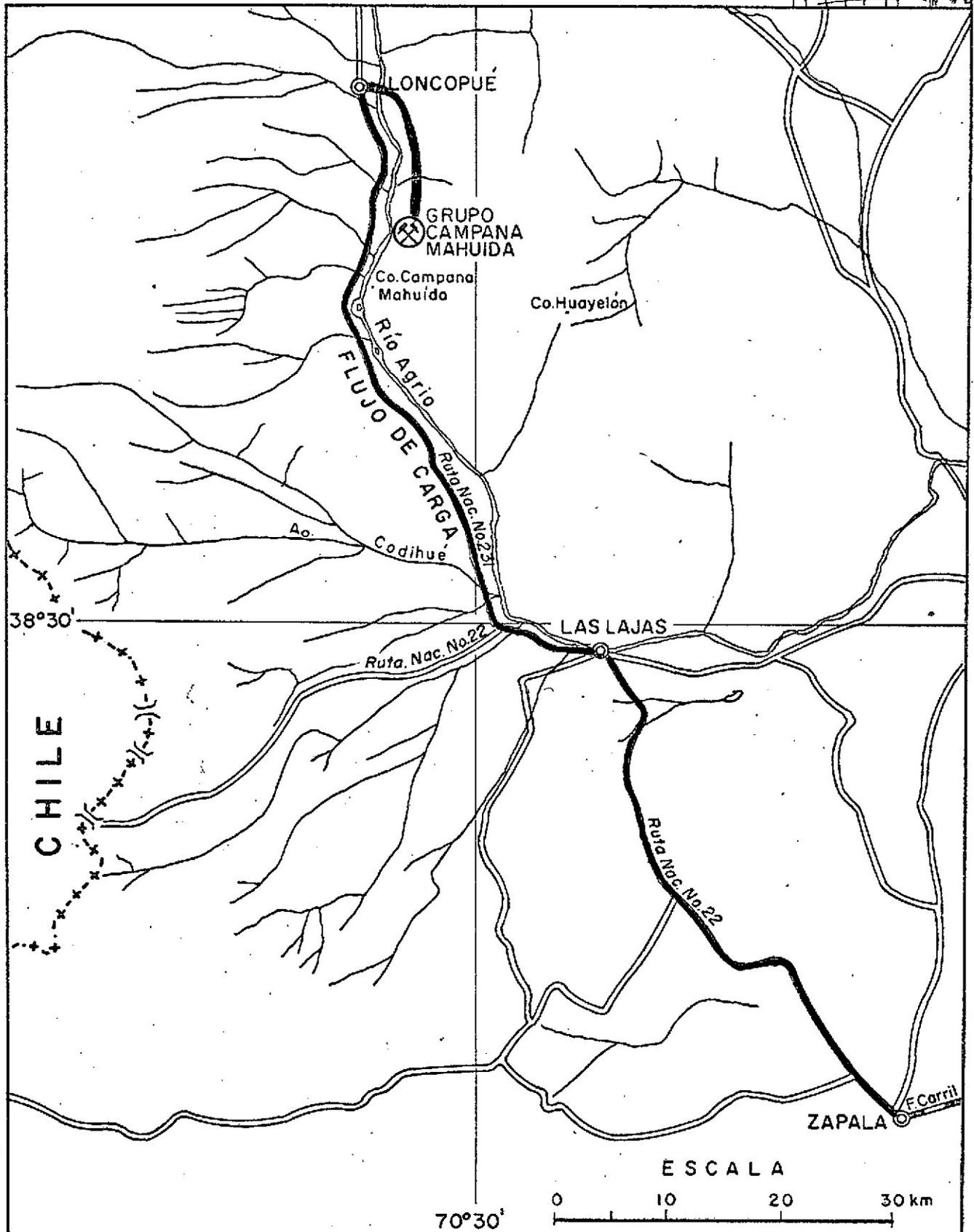
4. Agua apta para uso industrial y potable en el Río Agrío, de caudal permanente. Proveedurías suficientes y adecuadas en Loncopue. Energía eléctrica disponible mediante línea de alta tensión tendida desde Usina Hidroeléctrica del Yumu-yumu (460 HP). Campamentos adecuados. Clima excelente.
5. Las entidades geológicas presentes en el yacimiento son: una serie sedimentaria mesozoica constituida por conglomerados, areniscas y lutitas, de rumbo ESE-WNW a N-S con suave inclinación de 12-15° al Norte. Se halla intruida por diques de dacita. Esta a su vez constituye una colada superpuesta al complejo sedimentario. Como manifestación póstuma de este vulcanismo terciario se encuentran potentes coladas basálticas que rematan las mesetas allí existentes. (Capítulo 1.2.).

Tres fallas afectan las unidades litológicas, de rumbo EW-WNW ESE, con inclinación de 65° Sur hasta la subvertical.

6. El Grupo Campana Mahuida está integrado por los siguientes yacimientos: Lastenia, Teresa, Carmen (Labor 45 y La Chilena), Belén y Amelia (Labores Alicia, Carola, Kim, Amelia y Cacique). Salvo Carmen y Teresa, emplazadas en dacita, las restantes lo hacen en la sedimentita. Las fajas mineralizadas tienen un rum-



MAPA DE UBICACIÓN (PROVINCIA DE NEUQUÉN) 1970



CHILE

ESCALA

0 10 20 30 km

70°30'

38°30'

GEODET

bo general ENE a ESE, variando la inclinación de 65° N. a subvertical. La potencia alcanza dos metros como máximo, sin que ello signifique que todo ese ancho se halle mineralizado, dado que las fajas están constituidas por un sistema de guías paralelas cuyo espesor varía desde pocos milímetros hasta 10-15 a 20 cms. En el afloramiento se observaron cuerpos lenticulares de cuarzo de hasta un metro de ancho, unidos entre sí longitudinalmente por guías intermedias. La mayor corrida visible de los cuerpos mineralizados corresponde a Cacique con 600 ms., siguiendo Lastenia con 200 ms. y Carmen con 150 ms.

7. Los minerales hipogénicos son: galena dominante, blenda escasa y pirita. La ganga consiste en cuarzo, baritina, calcita y ópalo. Los minerales oxidados son: cerusita, smithsonita, hematita, limonita y óxidos de manganeso.

Yacimiento epitermal de relleno de fisuras y quizás con algo de reemplazo de las cajas, hallándose emplazados en una zona deciza (Capítulo 1.2.).

8. Las reservas cubicadas en las principales minas fueron las siguientes: (Capítulo 1.3.).

Lastenia: Agotada

Carmen: Restan 1.500 t con 11% Pb. y 350 gr/tn Ag

Cacique: Restan 25.000 t. con 5,2% Pb. y 115 gr/tn Ag.

Relaves y desmontes sin significación económica.

9. En el Grupo Campana Mahuida se ha desarrollado el siguiente laboreo:

Lastenia: 526 ms.

Carmen: 531 ms.

Cacique: 1819 ms.

Laboreos en mal estado de conservación por falta de mantenimiento adecuado. Importantes tramos derrumbados impiden actualmente la accesibilidad a sectores importantes de la mina (Capítulo 1.4.)

10. Existe un equipamiento minero relativamente importante que consiste en un compresor Gardner Denver de 13 m³., martillo neumáticos, líneas decauville y cañería para aire y agua, que han facilitado la ejecución de casi 3.000 ms. de labores subterráneas. La puesta en marcha de estos equipos exige su revisión comple-

GEODET

ta y el acondicionamiento de los mismos. (Capítulo 1.5.)
Talleres con equipamiento satisfactorio (Anexo 9)

11. La rehabilitación de la mina Cacique exigiría la colocación de cañería, rieles, reparación de galerías derrumbadas, es timadas en 250 ms.; fortificación de sectores debilitados de la mina, y rajos entre niveles; acondicionamiento de tol va en bocamina. Reacondicionamiento del compresor Gardner Denver y de los martillos neumáticos. La inversión requeri da por este rubro asciende a \$ 40.000.- (Capítulo 1.6.).

Esta rehabilitación exige como equipo adicional, para u na escala operativa de 50 t/día, un compresor de 10 m³. y 3 martillos neumáticos, por un monto de \$ 66.000. Además, un camión para transporte pesado a un precio de \$ 50.000. La inversión total demandada asciende a \$ 156.000.

12. El arranque del mineral situado por arriba del nivel -37, que podría ser explotado por métodos de realce y relleno y que es el de más fácil acceso, con circulación del mineral por gravedad, suministra los costos más bajos de las alternati vas consideradas. Los costos directos y la amortización pro porcional de los bienes a adquirir exclusivamente, ascien de a \$ 46.00 por tonelada bruta puesta en planta. (Capítulo 1.7.).
13. La planta de concentración existente puede tratar 50 t/día de minerales complejos (oxidados y sulfuros de plomo con plata) utilizando métodos gravitacionales combinados con flotación. El flow-sheet correspondiente figura en Anexo 8 (Capítulo 2). El diseño de la planta, realizado por la Den ver Equipment, resulta satisfactorio para el tratamiento de las menas de Campana Mahuida.

En la práctica operó durante un lapso muy reducido e in termitente (1958-1962) con defectos mecánicos y metalúrgi- cos, susceptibles de ser corregidos mediante inversiones que se aprecian en \$ 80.000 en concepto de reparación, a -condicionamiento y reequipamiento.

El costo de tratamiento asciende a \$ 26,60/t bruta. Es- te costo ha considerado los costos directos y solamente las amortizaciones de las nuevas inversiones imprescindibles pa ra la puesta en marcha de la planta de concentración.

14. El costo de arranque mina (\$ 46.00) más tratamiento (\$26,60) más gastos generales (\$7,40) hacen que la suma de costos as

GEODET

cienda a \$ 80,00 por tonelada bruta. (Capítulo 1.7. y 2.5.)

El valor de venta de los metales contenidos recuperables en las reservas conocidas, a precios de mercado, asciende a \$ 53, por tonelada (Capítulo 3).

15. Se dispone de una usina hidroeléctrica ubicada sobre el arroyo Yumu-yumu, a unos 4 Kms. de la mina. Dispone de dos turbinas Francis de 230 HP c/y en excelente estado de conservación habiéndose previsto una tercer turbina. Usina destinada a desempeñar un papel importante en el desarrollo a corto plazo de la región. (Anexo 9).
16. Se considera como interesante la posibilidad de utilizar la importante infraestructura disponible en una escuela para formación de operarios mineros. (Capítulo 4).

GEODET

"VALORACION Y PUESTA EN MARCHA DE LA EXPLOTACION PLUMBO-ARGENTIFERA
EN LOS YACIMIENTOS DE CAMPANA MAHUIDA
PROVINCIA DE NEUQUEN"

- Introducción:

El presente estudio se origina en el contrato celebrado en Julio de 1970 entre el Consejo Federal de Inversiones y Geodet, cuyos antecedentes figuran en el Expediente N° 4724/70 del citado Consejo.

Para cumplimentar los diversos rubros exigidos en el citado contrato fue necesario un examen "in-situ" de los diversos yacimientos existentes en la zona, sus laboreos subterráneos, las instalaciones mineras, la planta de Concentración mecánica, talleres, depósitos y viviendas; Usina Hidroeléctrica.

Se realizó asimismo un examen lo más exhaustivo posible de la importante información disponible, de la que cabe destacar la correspondiente al Banco Industrial de la República Argentina.

Asimismo, el C.F.I., el Consejo de Planificación de Neuquén, y la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la U.N.S.A. contribuyeron con material valioso referido a la zona en estudio.

A todas estas Instituciones deseamos expresar nuestro agradecimiento por la colaboración prestada.

El temario desarrollado se ajusta a la metodología fijada en el contrato respectivo con algunas pequeñas modificaciones ampliatorias sugeridas durante la marcha de los trabajos y el análisis de las alternativas posibles.

Ha sido preocupación permanente de Geodet la de buscar soluciones positivas ante el problema planteado por obras e inversiones de relativa importancia, frente a un yacimiento de muy modestas reservas y contenidos metálicos.

La necesidad de ser objetivos y prácticos y a la vez flexibles ha exigido un estudio mucho más complejo que un simple trabajo basado en la ponderación de hechos técnicos y económicos estrictos.

Mucho deseáramos que este modesto trabajo contribuya a ordenar, esclarecer y tomar decisiones correctas en todo lo referente a Campana Mahuida.

GEODET

1. MINAS.

Se hallan ubicadas en la Provincia de Neuquén, Departamento Loncopué, Distrito Minero Campana Mahuida, sobre la margen izquierda del Río Agrío (Ver plano de Ubicación). Las diversas vetas afloran en el área comprendida entre el Río Agrío y los Cerros Tres Picos y Pedregoso según altitudes que oscilan entre 1.050 y 1.350 s.n.m. La zona plumbos-argentífera de Campana Mahuida consiste en un sistema de vetas de las cuales la Lastenia, Amelia y Carmen han sido intensamente exploradas durante el lapso 1947-1960.

El presente estudio hace referencia, en primer lugar, a las vetas citadas, además de las vetas de menor importancia

1.1. Recopilación, ordenamiento y evaluación de antecedentes.

1.1.1. Antecedentes Históricos.

Las minas del grupo Campana Mahuida fueron descubiertas en 1882 por mineros chilenos, los que "pirquearon" las vetas Carmen y Lastenia. Posteriormente, en 1885 el Ing. Ave Lallement estudió el área publicando sus observaciones en los anales de la Sociedad Científica Argentina, refiriéndose a las vetas San José del Norte; San José del Sur (Lastenia) y La Sin Nombre. Las dos primeras ya habían sido exploradas hasta diez metros de profundidad.

En 1906 las minas pasaron a ser explotadas por Schmidt y Cía. A continuación el Ing. Michaelis realizó estudios que fueron publicados en Alemania, en 1909.

En 1929-1930 la Compañía Minera Metalúrgica Sudamericana se hace cargo de las minas explorando la Veta Carmen hasta 30 m. de profundidad.

Más tarde el Sr. Pogliotti pasa a ser concesionario de las minas caducando sus derechos en 1937.

En 1940 es el Sr. Villella el nuevo concesionario y por último en 1947 toma posesión de los yacimiento la Cía. Minera Campana Mahuida (Sres. Pierini, Galas y Cía).

Con esta empresa se inicia la exploración a gran escala de los yacimientos mediante el apoyo financiero del Banco Industrial de la República Argentina.

La acción cumplida por dicha empresa y la colaboración técnica y financiera prestada por el Banco se hallan documentadas en el citado Banco, Expediente 5981, integrados por 10 cuerpos que fueron examinados por los suscriptos en su

GEODET

totalidad, con la plena colaboración de esa Institución.

En el Capítulo siguiente se sintetizan los antecedentes disponibles, de los cuales la más copiosa información corresponde, obviamente al Banco Industrial, cuyos técnicos informaron sistemáticamente a su Institución la marcha de los diversos trabajos y estudios financiados por el Banco.

1.1.2. Información B.I.R.A. por orden cronológico.

Esta información corresponde a los diversos datos de terreno estudiados por los técnicos del Banco a los fines de que la Institución estuviese adecuadamente informada y asesorada sobre las diversas fases de la exploración y desarrollo de las minas.

- 1947 Mirson David.- Informe técnico sobre Campana Mañhuida. Se recomiendan labores exploratorias basadas en el muestreo de Mina Lastenia. Se recomienda la ejecución de un pique hasta 45 m. y luego una galería en veta.
- 1949 Ghisoiu Cornelio.- Evalúa los resultados exploratorios en mina Lastenia. Recomienda extender la exploración a minas Carmen y Amelia. (Labor Caci que)
- 1949 Monchablón Alberto y Horacio Iriart Sintetizan el laboreo ejecutado y los resultados del muestreo que resulta favorable. Recomiendan la intensificación de los laboreos exploratorios y las inversiones requeridas.
- 1950 Fernandez Aguilar (Técnico de la Empresa) Expone la situación del laboreo ejecutado a esa fecha (430 m.). Señala la instalación de una pequeña planta de concentración consistente en trituración, molienda y dos mesas de concentración. Aconseja la intensificación de los trabajos exploratorios para incrementar reservas y fundamentar luego una instalación adecuada.

GEODET

- 1950 Penas Pampin Pelayo "Estado actual de las labores realizadas". Sugerencias técnicas y consideraciones generales. Indica que el laboreo totaliza 457 m. Ad junta planillas de muestreo. Aconseja intensificar los labores de exploración.
- 1951 Penas Pampin Pelayo Resume la situación general de los trabajos exploratorios a esa fecha y las inversiones recomendables.
- 1951 Gancedo Francisco Actualización de los trabajos exploratorios. Muestreo y cubicación a esa fecha. Trabajos mineros recomendables y necesidades financieras de la empresa.
- 1951 Watkins Mario Ensayo de concentración BIRA. Se propone variantes al proceso de concentración aplicado por la Cía, racionalizando la clasificación y la concentración (Excluye flotación hasta disponer de mayores reservas).
- 1952 Fernandez Aguilar Propone un amplio plan de inversiones en minas Lastenia, Carmen 45 y Cacique.
- 1952 Herrera Amilcar (Informe como Delegado Fiscalizador del BIRA en la Empresa). Aprueba la ejecución de un plan intensivo de exploraciones en base a 1.240 ms. de galerías; 50 ms. de piques; 600 m. de chimeneas y 280 ms. de estocadas. Además, las inversiones requeridas para completar viviendas y equipamientos varios.
- 1953 Gancedo Francisco Estado actual labores mineros. Muestreo. Inversiones recomendables.
- 1953 Menoyo-Caballero Examen del laboreo existente a la fecha (1.300 ms). Muestreo y cubicación. Plan de inversiones.

GEODET

- 1953 Gancedo-Pastomerlo Verificación inversiones. Estudio minero. Muestreo y actualización de la cubicación. Programa de desarrollo.
- 1955 Herrera Amilcar Situación reservas a esa fecha, luego de 2.689 ms. de laboreos financiados por el BIRA.
- 1955 Martellotta Angel Comentarios sobre aspectos metalúrgicos de la planta de concentración planteada por la empresa.
- 1955 Agúndez Victor Informe general sobre las posibilidades económicas del yacimiento, frente a las inversiones requeridas por la Planta de Concentración Usina hidroeléctrica etc. Observa la insuficiencia de reservas cubicadadas y la disminución gradual de las leyes de la mina.
- 1956 Fernandez Aguilar (Técnico Empresa) Expone un análisis de costos operativos llegando a conclusiones económicas favorables justificativas de las instalaciones de concentración y usina hidroeléctrica, ya presupuestadas.
- 1956 Menoyo-Antuña Señalan que la usina hidroeléctrica se halla en construcción. La planta de concentración demandará unos 8 meses.
- 1956 Rossetto Héctor Se estudian las posibilidades de las reservas positivo-probables a esa fecha, llegando a conclusiones negativas. Aconseja estudio exhaustivo del distrito.
- 1956 Menoyo Edgardo. Sintetiza el laboreo realizado: 610 m. en Lastenia; 531 m. en Carmen y 1.738 m. en Cacique totalizando 2.879 m.
El tonelaje cubicado, con 15% dilución asciende a 77.000 t. con 5,99% Pb. y 150 gr Ag/t. Existe dentro de ese mineral cubicado unas 50.000 t. de mayor ley susceptible de explotación económica.

GEODET

- 1956 Antuña Eloy Calcula una ley crítica de \$ 597/t con lo cual resultaría un tonelaje económico de 35.500 t. válido para una vida de la mina de dos años y medio.
- 1956 Agúndez-Sánchez Calculan leyes críticas mina y llegan a conclusiones negativas por la insuficiencia de tonelaje. Aconsejan mayores exploraciones.
- 1956 Agúndez-Sánchez Indican que las obras civiles de la usina se hallan prácticamente terminadas. En la Planta de Concentración se han terminado excavaciones y se inicia construcción de las bases. Se aconseja ante la emergencia planteada terminar obras, explotar y explorar a gran escala con recursos provenientes de la explotación.
- 1957 Fernández Aguilar (Técnico Empresa) Informa que la Usina contratada se halla prácticamente terminada faltando instalación turbinas. Planta de concentración: maquinaria construida en un 100% por la firma Gamma.
- 1958 Firma Campana Mahuida. Indica que la usina y Planta se hallan íntegramente montadas iniciándose el período de pruebas.
- 1958 Firma Campana Mahuida Informa que el ajuste de la Planta se halla retardado por fallas constructivas de la maquinaria. Gran temporal inutiliza parte canal de alimentación usina hidroeléctrica, paralizándola.
- 1958 Comisión Metalúrgica BIRA. Colabora en la puesta en marcha de la planta. Señala serios defectos en la maquinaria de concentración, no así en la hidroeléctrica que es excelente.

GEODET

- 1959 Informe Empresa. Se ha contratado metalurgista. Se intenta ajustar planta de concentración.
- 1959 Herrera Amilcar. Expone análisis de costos para 40 toneladas diarias de tratamiento. Establece leyes críticas llegando a resultados favorables.
- 1959 Informe Empresa Continúan los problemas originados por defectos mecánicos de la planta. Rotura de bases del molino a bolas, cabezales deficientes en la mesa de concentración etc.
- 1960 Informe Empresa El cálculo de mineral tratable de 50 t. en 24 horas diarias no ha pasado en la práctica de 10-15 t. por día. Los desperfectos mecánicos han obligado a eliminación de maquinaria del flow-sheat. La ley de concentrados no excede de 43% y no es comercial.
- 1960, Mayo 5. Empresa. Anuncia el abandono de la explotación de Campana Mahuida y la firma de un boleto de compra-venta a la firma Signorelli-Gallo.
- 1961 Febrero. Signorelli-Gallo Elevan al Banco un plan de reactivación de la mina y de la zona.
- 1962 Grossi-Sanchez Se analiza el estado de la mina en cuanto a reservas remanentes luego de la explotación realizada por el Sr. Signorelli Gallo. Se analizan los aspectos económicos-técnicos y financieros propuestos por esta firma, para la reactivación de la zona, a los cuales se consideran carentes de fundamento.
- 1963 Radicación de todas las actuaciones en Asuntos Judiciales del BIRA.
- 1964 Pastormerlo Inventario General de los equipos e instalaciones financiados por el BIRA.

GEODET

1.1.3. Otros antecedentes consultados.

- 1950 Palacio A.H. "Estudio Geológico Preliminar de los yacimientos de la Patagonia" Exposición general de los recursos de esa zona; En el caso particular de Campana Mahuida, concentró sus descripciones en la Mina Lastenia. Fabricaciones Militares (Informe Inédito).
- 1950 Angelelli Victorio "Recursos Minerales de la República Argentina". Exposición General sobre la zona Campana Mahuida.
- 1955 García Campra "Estudio Geológico-Económico de las Minas de Campana Mahuida". Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. UNBA. Levantamiento general de la zona mineralizada de Campana Mahuida. Levantamiento geológico interior de los diversos laboreos. Cubicación y Génesis (Facultad de Ciencias Exactas y Naturales UNBA Tesis Doctoral inédita).

1.2. Reconocimientos geológicos-mineros.

1.2.1. Geología del Yacimiento.

El reconocimiento geológico-minero de los depósitos minerales se efectuó tomando como base la Tesis Doctoral del Dr. García Campra (1.1.) a cuyos levantamiento no fue necesario introducir modificaciones substanciales (Anexo 1-lámina 1).

Las entidades geológicas reconocidas en el área relevada son: una serie sedimentaria integrada, de abajo a arriba por conglomerados, areniscas y lutitas; una serie efusiva compuesta por dacitas sea intruyendo la serie anterior como diques o bien constituyendo coladas y finalmente basaltos en forma de potentes coladas que rematan las mesetas allí existentes.

El arrumbamiento de la serie sedimentaria varía desde ESE-WNW en el sector Sur, a N-S aproximadamente en el sector Norte, conformando en conjunto una estructura homoclinial de suave inclinación, 12-15° hacia el Norte. Como ya se ha dicho, esta serie se halla constituida por conglome-

GEODET

que rados/presentan intercalaciones de lentes arenosas : areniscas, en parte arcóscicas, presentan texturas desde conglomeráticas hasta de grano fino, con intercalaciones de areniscas cuarcíticas. El color de estas sedimentitas varía desde el pardo claro al pardo oscuro. El cemento es de naturaleza calcárea.

Arriba de las unidades ya descritas y apoyando concordantemente yacen las lutitas, finamente estratificadas (laminadas) constituyendo bancos de 10 a 15 cms. de potencia como máximo. Su color varía del gris hasta el pardo negruzco. Se hallan piritizadas.

La serie efusiva, por su parte, está constituida, según lo expresado anteriormente, por dacitas y basaltos. Las primeras conforman diques de rumbo aproximadamente E-W que intruyen a las sedimentitas y extensas coladas, una de las cuales abarca el sector NW del área estudiada, siendo parte de ella la lengua dacítica que aparece en mina Teresa. La roca fresca es de color grisáceo, textura porfírica y estructura vesicular, tratándose de una dacita anfibólica.

El basalto, de color negro, textura porfírica, constituye potentes coladas que rematan las mesetas existentes en el área.

La edad de estas unidades litológicas corresponde, en lo que a las sedimentitas se refiere, al mesozoico y la serie efusiva al terciario.

Estructuralmente la serie sedimentaria conforma un homoclinal de 12-15°N de inclinación general.

Tres fallas principales afectan las unidades litológicas descritas con rumbo E-W a WNW-ESE con fuerte inclinación al Norte aunque a veces lo hacen hacia el Sur. Los valores angulares de este buzamiento oscilan desde 65° hasta la subvertical. Subparalelamente a las fallas citadas aparecen otras que han controlado la mineralización con características semejantes a las anteriores. Se trata de fallas directas salvo el caso de la Quebrada del Diablo, donde se presenta una falla inversa.

1.2.2. Los depósitos minerales.

El grupo Campana Mahuida está integrado por varios yacimientos que, de W a E y de Norte a Sur son: Lastenia, Teresa, Carmen (Labor 45 y La Chilena), Belén y Amelia (Labores: Alicia, Carola, Kim, Amelia y Cacique) (Anexo 1 - Lámina 1)

GEODET

Estos yacimientos están constituidos por fajas o zonas mineralizadas de arrumbamiento general subparalelo que varía de ENE a ESE. En general es fuerte (65° a subvertical) y predominantemente hacia el Norte, excepto en el caso de la Mina Cacique que inclina al Sur o bien al Norte originando un plano de falla alabeado.

Excepto las minas Carmen y Teresa que se hallan emplazadas en la dacita, las restantes lo hacen en las sedimentitas es decir en los conglomerados y preferentemente, en las areniscas. Cabe aclarar, en el caso de Cacique, que esta veta aflora en parte cerca o en el contacto dacita-sedimentita.

La mayor corrida aflorante corresponde a Cacique con 600 ms. aproximadamente de longitud, no continuos; Lastenia con 200 ms. y Carmen con 150 ms. En las vetas restantes las manifestaciones mineralizadas han sido expuestas mediante rajos y destapes sobre corridas variables.

La potencia de las fajas mineralizadas alcanza hasta dos metros. Esto no significa que todo ese ancho se halle mineralizado. En efecto, dicha faja está constituida en general por un sistema de guías paralelas cuyo espesor varía desde pocos milímetros hasta 10-15 a 20 centímetros. Cabe hacer notar que en la parte aflorante se forman cuerpos lenticulares de cuarzo de hasta 100 cms. de ancho.

Los afloramientos, como ya se ha dicho precedentemente, están constituidos por cuerpos de hábito aproximadamente lenticular de ancho y longitudes variables que se resuelven en guías para volverse a unir y conformar así cuerpos alternantes y discontinuos. La disposición de los mismos se hace por lo general en forma escalonada a lo largo de una línea de fractura. Estos cuerpos, constituidos predominantemente por cuarzo, afloran como crestones que sobresalen sobre la superficie.

En profundidad, la mineralización se resuelve en un sistema de guías paralelas, dentro de la caja (conglomerado o arenisca). Esta zona, así mineralizada es de espesor variable, alcanzando como máximo potencias de 200 cms. sin que ello signifique que toda esa potencia se presente mineralizada.

Dispuesta transversalmente a las primeras, se observa otro sistema de guías que constituyen, en conjunto, una trama con formas a veces sigmoideas. Estas guías, en general, presentan potencias que oscilan entre pocos milímetros hasta 10 cms. como máximo. Se unen o ramifican sin solución de continuidad.

GEODET

Se observa que las guías, al atravesar intercalaciones arcillosas o lutíticas se hacen sumamente delgadas, no siendo favorables para el emplazamiento de la mineralización.

La faja o zona mineralizada se reconoce por la presencia de guías ferruginosas de color pardo oscuro a rojizas y amarillentas. Las cajas devienen friables por descomposición de los feldespatos; presentan impregnaciones de óxidos de hierro y manganeso y adquieren tonalidades que varían del rosa pálido al pardo negruzco o amarillento. Las guías se estrechan a veces en su espaciamiento constituyendo una franja de hasta 20 cms. de ancho de color negro o rojizo, que da la sensación de una veta bien definida cuando en realidad se trata de un sistema de guías, que se pone en evidencia al picar con el martillo.

En resumen, en profundidad no existe una veta bien definida con contactos netos, sino un sistema de guías que solo permite establecer la existencia de una faja o zona mineralizada cuyos límites resultan difíciles de fijar por la simple observación. Esos límites se hacen más difíciles de visualizar. Solamente el muestreo y sus resultados analíticos permite conocer el comportamiento de la mineralización. En definitiva, solamente en las zonas aflorantes se ha observado la presencia de cuerpos mineralizados de contactos bien definidos con la roca encajante. Son aquellos en que la presencia de cuarzo adquiere caracteres predominantes.

De los depósitos emplazados en la dacita el mejor definido es la mina Carmen, Labor 45, en donde nuestras observaciones debieron limitarse a la parte de superficie, por cuanto no fue posible el acceso a las labores subterráneas. Para llegar a éstas es necesario descender por un Pique de unos 65 ms. de profundidad, no existiendo, en el momento de nuestra visita, ninguna instalación o dispositivo que permitiera el descenso con un mínimo de seguridad.

La Mina Carmen, Labor 45, está constituida por una veta de cuarzo, con contactos netos con sus cajas (dacita); de unos 150 ms. de corrida y 20 a 50 cms. de potencia, llegando en profundidad a 160 cms. (según relevamiento de H. Kortén). Su rumbo es ESE-WNW siendo su buzamiento prácticamente vertical.

La corrida del afloramiento, de 150 ms., no es continua presentándose bien definida en el tramo de 40 ms. que media entre ambos Piques. En la roca de caja y paralelamente a la veta principal se observa un sistema de guías semejante al anteriormente descrito.

El grupo La Chilena consiste en manifestaciones mineralizadas puestas en evidencia por una serie de labores superficiales (destapes). Dentro de las características generales comunes a las zonas mineralizadas ya descritas, cabe destacar una mayor presencia de baritina. Este mineral se presenta en "reventones" o sea masas de baritina de color blanco a amarillo pálido, surcadas por una serie de venillas de limonita-hematita y/u óxido de manganeso, cuyos colores varían del amarillo a pardo rojizo hasta el negruzco.

Estas masas de baritina, que conforman agregados de tipo espático, afloran a manera de crestones de reducida longitud y un ancho máximo de 1,60 ms. La caja está constituida por la dacita, excepto para aquellas situadas en las proximidades del Campamento Alto N° 2 que se encuentran emplazadas en las sedimentitas. (Anexo 1).

1.2.3. La mineralización.

Los minerales hipogénicos son: galena argentífera que se presenta como finas guías, lentes o pecas; blenda escasa y pirita, ésta última diseminada también en las cajas. La ganga se halla constituida por cuarzo, baritina, calcita y ópalo. La Baritina forma guías, venas o rellena cavidades. Análogamente la calcita.

Según García Campra (1956) hay hematita hipogénica asociada a veces a ilmenita.

Como minerales supergénicos oxidados se observaron cerusita, smithsonita, hematita, limonita y óxidos de manganeso; la formación de cerusita se ha visto favorecida por la presencia de calcita como ganga o cemento de la arenisca. El citado mineral de plomo se presenta rodeando a la galena o como pequeñas masas pulverulentas o bien como finas películas tapizando guías o impregnando al parecer la roca de caja. Su reconocimiento a simple vista es difícil haciéndose aún más dificultoso por estar teñida por óxido de hierro.

No se observó blenda sino muy escasamente, como tampoco amithonita, sin embargo la presencia del zinc se puso de manifiesto a través de los análisis químicos, por lo que se deduce que el mencionado carbonato se presenta en general en forma similar a la cerusita.

La hematita y limonita, que le dan su color característico a la zona mineralizada provienen de la pirita.

La estructura en aquellos casos en que la mineraliza-

GEODET

ción se halla mejor definida, adquiriendo al mismo tiempo un cierto espesor, es bandeada o brechosa; o bien la faja mineralizada se halla constituida por un sistema de guías paralelas, atravesadas por otras oblicuas formando a veces ojales sigmoides. La textura es masiva en parte o granosa fina a gruesa. Se observan cavidades constituyendo drusas; y guías de cuarzo con estructura de peine.

1.2.4. Zona de Oxidación.

La zona de los yacimientos que ha sido expuesta por el laboreo y que ha resultado por lo tanto explorada-explotada, corresponde a la zona de oxidación de los depósitos.

Este proceso se pone en evidencia por las estructuras observadas así como por los minerales existentes típicos de esta zona. Así en superficie es dable ver a veces un verdadero sombrero de hierro con sus característicos box-work limoníticos, con los huecos dejados por la disolución de los sulfuros galena, blenda y especialmente pirita. La coloración por otra parte típica en estos casos varía del amarillento, rosa pálido al pardo rojizo hasta negruzco.

Los efectos más intensos se han hecho sentir en la pirita y blenda; de la primera sólo quedan restos en la arenisca o en las lentes arcillosas-lutíticas, mientras que la segunda sólo erráticamente ha sido observada. Por lo tanto, dada su gran solubilidad y los resultados analíticos se concluye que el zinc se halla presente como smithsonita rellenando fisuras o impregnando la caja teñida por los óxidos de hierro y manganeso.

La galena es observable con cierta frecuencia, apareciendo rodeada de cerusita y quizás algo de anglesita, que protegen aquél sulfuro que por naturaleza es poco soluble. No obstante y teniendo en cuenta los resultados analíticos se infiere que gran parte de la galena ha sido oxidada, originándose cerusita que rellena guías, o impregna la caja siendo muy difícil su observación a simple vista, estando además teñida por los óxidos de hierro y manganeso.

La profundidad de esta zona según el desarrollo del laboreo oscila en general entre 37 ms. (veta Cacique) y 60 ms. (Carmen Labor 45). En Cacique hay que tener en cuenta que el nivel de la napa freática, que es el límite inferior de la zona de oxidación está por debajo del nivel -37, por lo tanto dicha zona en este caso se extendería por debajo de este nivel. No obstante la extensión real de la misma está regida no solo por la profundidad de la napa freática, sino también por las fluctuaciones que puede haber sufrido, en razón de los procesos de erosión, movimientos tectónicos y cambios climáticos que han afec-

GEODET

tado a la región. Por consiguiente no podemos establecer con certeza la profundidad que alcanza la zona de oxidación.

1.2.5. Génesis y Control Estructural.

De acuerdo a la mineralización, texturas y estructuras, los yacimientos se han originados por relleno de fisuras, clasificándolos como epitermales.

Los depósitos minerales se emplazaron en una zona de ciza, que en la parte actualmente aflorante da lugar a la formación de cuerpos lenticulares de cuarzo que se alinean a lo largo de aquélla, a veces escalonándose, estando unidos entre sí por guías. Los cuerpos citados se han originado por relleno de fisuras y en parte quizás por reemplazo de la caja.

La estructura dominante no obstante, está dada por un sistema de guías paralelas, que se pudo observar especialmente en el nivel -37 de Cacique y -16,50 de Lastenia. A su vez éstas se hallan atravesadas por otras de rumbo oblicuo al anterior de manera que conforman una trama, que en ocasiones da lugar a formas sigmoideas.

El hecho de que en profundidad la mineralización se reduce a guías, indicaría el cierre de las fracturas en profundidad.

1.3. Cubicación - Leyes.

a) Según antecedentes.

Para la mejor interpretación de los acontecimientos ocurridos entre 1947 y 1962 en lo que se refiere a la exploración y explotación de Campana Mahuida se revisaron todos los informes producidos por el BIRA y que figuran en el Punto 1.1. del presente informe.

El BIRA ejecutó un total de 2.876 ms. de laboreos subterráneos, en su mayor parte sobre veta, habiéndose extraído una cantidad de muestras apreciables en 1.000 ejemplares, analizadas por plomo, zinc y plata.

Este muestreo se halla sistemáticamente distribuido a lo largo de los laboreos citados a los fines de la prospección y exploración del conjunto de manifestaciones mineralizadas existentes. Este muestreo fue concentrado en las vetas más importantes de la zona vale decir Lastenia, Carmen y Amelia (Labor Cacique). Este muestreo constituye uno

GEODET

de los elementos de juicio más importantes para calificar los contenidos metálicos de los yacimientos y figura en los Anexos 2, 3, 4 y 5.

En el exámen de terreno realizado por los suscriptos, en agosto de 1970, se extrajeron muestras de control a los fines de lograr una opinión propia sobre la distribución de los contenidos metálicos y apreciar el grado de coincidencia con los resultados analíticos del BIRA.

Se extrajeron así, en Nivel -37 de Veta Amelia (Labor Cacique) 22 muestras de control sobre un tramo de 220 ms. de veta. Los resultados y descripciones pueden observarse en la Planilla de Muestreo del Anexo 6. El tramo muestreado corresponde desde boca-mina hasta el gran derrumbe existente a los 220 ms. Hubiera sido deseable para los suscriptos el muestreo de todo el Nivel -37 pero el derrumbe citado, de varias decenas de metros, hacía imposible una solución a corto plazo.

Las observaciones propias y el procesamiento de la información disponible han permitido definir las estructuras mineralizadas, las reservas disponibles y sus contenidos metálicos así como las expectativas que se asignan a cada mina

Lastenia.

Al analizar el plano de muestreo y cubicación de este yacimiento (Anexo 4, Lámina N° 4) observamos que las labores desarrolladas han puesto de manifiesto un solo clavo que se puede delimitar claramente, para luego bajar las leyes a valores de hecho inferiores al comercial.

El citado clavo se extiende (clavo se extiende) desde la superficie hasta aproximadamente un poco por debajo del nivel -16.50 (un cuarto de la distancia entre este nivel y el -40); siendo su longitud según el rumbo de 185 ms. aproximadamente (nivel -16,50 entre muestras 1072 a 786), su potencia y leyes medias, que hemos calculado de acuerdo a los datos del BIRA, son los siguientes: Pot. media: 0,70 ms.; Pb. 12,6%; Zn. 4,2% y Ag. 402 gr/t. (Anexo 4, lámina 4).

De la muestra 783 (nivel -16,50) hacia el tope las leyes bajan no alcanzando la mayoría de ellas a valores del 3%. Si observamos los tenores arrojados por las muestras del nivel -40 veremos que la mayoría de ellos no alcanzan al 1% Pb., siendo el más alto de 3,1% Pb. (muestra 1113), dejando de lado por supuesto a la muestra 1106 que dió el

GEODET

11,7% Pb., valor sin duda errático. La potencia y leyes medias de este sector son: Pot. media: 0,51 ms.; 2,1% Pb.; Zinc, 4,1% y Ag. 35 gr/t.

Las reservas de este yacimiento, según Grossi y Sanchez (1962-SIRA) alcanzaban a mineral positivo-probable 6.910 T. con 12,3% Pb. y 435 gr/t. Ag. De acuerdo a la información existente las reservas citadas fueron extraídas con posterioridad a la fecha indicada.

Si bien estos datos tienen valor histórico dan idea del comportamiento de la mineralización en profundidad en relación con la litología y estructura. Cabe aclarar que las consideraciones que a continuación haremos se basan en nuestras observaciones, y en la interpretación del relevamiento geológico de H. Korten y en la información obrante en el SIRA.

Según lo expresado precedentemente se concluye lo siguiente:

- 1- El clavo mineralizado se extiende en la parte superior del depósito, mientras que en profundidad los contenidos son ínfimos, no obstante que las condiciones estructurales y litológicas no han variado en general. Los gráficos de variación de leyes consignados en el anexo lámina N° 4, permite observar rápidamente la diferencia evidente en el comportamiento de la mineralización en uno y otro nivel.
- 2- La faja mineralizada que se extiende por el pique, hasta que lo deja por su pared norte, como consecuencia de la inclinación de aquélla en relación con el pique que es vertical; se presenta en el nivel -40, con una potencia similar en general al del -16,50, pero no así en lo relativo a las leyes, que son como ya se ha dicho muy bajas.
- 3- En el nivel -16,50 a partir de la muestra 782 hacia el tope la faja mineralizada se estrecharía, con una potencia al final de la galería de 0,15 ms., mientras que en el -40 si bien la potencia es variable mantiene en general los valores existentes en aquél.

Carmen - Labor 45.

En este caso como en Lastenia podemos definir un clavo que en sentido vertical se extiende desde la superficie

GEODET

hasta aproximadamente la muestra 304, situada en el pique principal. En sentido longitudinal; en el nivel -16; sus límites están dados por las muestras 23 y 9, y en el -29 por las que llevan los números 118 y 629. La potencia y leyes medias del citado clavo, calculadas en base a los datos del BIRA, son: Pot. media: 0.49; Pb. 16,9%; Zn 7,8% y Ag. 492 gr/t. (Anexo 5, Lámina N° 5).

En los sectores restantes del laboreo las leyes son bajas, en especial en el nivel -29 donde la mayoría no alcanza al 2% Pb. y sólo en la parte Este de dicho nivel aparecen unos pocos valores erráticos de 8,3; 16,5 y 16,9% Pb. La potencia y leyes medias para estos sectores alcanzan a: Pot. media 0.29 ms.; Pb. 1.8; Zn. 2.6% y Ag. 40.9 gr/t.

De la interpretación de los planos de muestreo, del relevamiento geológico de H. Kortén y de nuestras propias observaciones, se desprenden las siguientes conclusiones:

- 1- El clavo mencionado se sitúa en la parte central del yacimiento en relación con el laboreo realizado, alcanzando mayor desarrollo vertical que en el caso de Lastenia
- 2- La roca de caja cambia, es dacita, no así las condiciones estructurales que son las mismas que en el caso anterior.
- 3- Si bien la galería más profunda no fue muestreada la ley de plomo disminuiría en profundidad como al parecer lo demostrarían las tres muestras ubicadas en el pique principal cuyas leyes de arriba a abajo son las siguientes: 10,1; 9,8 y 6,3 % Pb. En el nivel -29 al oeste las leyes son más bajas que hacia el otro lado oscilando entre vestigios y 1% Pb.

Las reservas según Grossi y Sanchez (1962-BIRA), eran de 6.634 t. de mineral positivo - probable con 13.0% Pb. y 380 gr/t. Ag. Con posterioridad según los técnicos citados, a Julio de 1962 restaban 1.550. t. con 11.6% Pb. y 350 gr/t Ag.

Mina Amelia - Labor Cacique.

En la actualidad es la única mina que presenta un cierto volumen de mineral bruto in situ, ofreciendo por lo tanto la única perspectiva básica inmediata para una reactivación del yacimiento.

Teniendo en cuenta lo expresado al comienzo del presente capítulo, el conjunto de elementos de juicio disponibles, permite arribar a las siguientes conclusiones:

GEODET

- La zona mineralizada de la Mina Amelia (Labor Cacique), la cual cuenta con la casi totalidad del mineral actualmente cubicable en la zona, acusa potencias que oscilan, prácticamente entre 30 y 60 cms. No existe una veta propiamente dicha, sino un sistema de guías mineralizadas, entrecruzadas que a veces se anastomosan en guías mayores constituyendo bolsones de corta corrida.
- La mineralización se halla en la zona de oxidación. El plomo en razón de la escasa solubilidad del sulfato de plomo no ha migrado mayormente.
- Los procesos de oxidación no han sido de intensidad tal como para borrar toda huella de galena a expensas de los minerales oxidados de plomo. Por el contrario siempre es dable ver relictos de galena envueltos en una pátina de cerucita o anglesita. Prácticamente, la relación cerusita-galena, a los fines de la concentración mecánica, ha sido establecida en 60% de oxidados y 40% de galena, esta última en distintos grados de oxidación.

Los picos más altos de contenido en Pb., se ubican en el nivel "0" con valores de 44.1; 50.37 y 53.83% Pb. según se puede ver en los gráficos de variación de leyes insertos en el anexo, lámina N° 2. En el nivel -37 son menores siendo: 36.5; 22.8 y 21.6% Pb.

Existe mayor continuidad de los tenores medios en el nivel "0", como se infiere del cuadro siguiente, donde se con signa dichos valores por tramos desde la bocamina hasta el tope (anexo, Lam. 2)

Nivel "0"	Nivel -37
% Pb.	% Pb.
3.1	6.2
6.2	4.5
8.4	13.9
6.1	7.1
10.6	1.3
4.6	3.8
7.6	2.3
1.6	14.1
1.3	1.5

Si bien en el nivel -37 los valores son más variables, cabe hacer notar que allí aparecen las leyes en Pb. más altas con 13.9 y 14.1%

Las caídas mayores de los valores se sitúan en el nivel -37 con 1.2; 3.8; 2.3 y 1.5 % Pb.; mientras que esa caída en el "0" sólo aparece en la parte final de la galería con 1.6 y 1.3% Pb.

GEODET

Las potencias y leyes medias en ambos niveles son las siguientes:

	Potencia media	% Pb.
Nivel "0"	0.45	5.5
Nivel -37	0.45	6.3

Estos valores son coincidentes con los indicados en el cuadro de cubicación que se verá más adelante, debiéndose tener en cuenta que en este último caso se trata de leyes diluidas.

Se deduce de la observación del plano de muestreo (Anexo 2 Lám N° 2) la existencia de dos clavos de reducido volumen, cuyos límites están fijados en el nivel "0" por las muestras 710 a 1262 y en el -37 de muestra 166 a 1353 para el primero; y nivel "0" de muestra 158 a 1310 y en el -37 de muestra 1436 y 1242 para el segundo. Se pueden delimitar dos clavos más pequeños aún, uno en la entrada del nivel -37 y el otro en el "0" entre muestras 1266 y 154.

De todo lo expresado hasta aquí se deduce lo siguiente:

- I - Mientras en Lastenia y Carmen (Labor 45) la parte productiva se redujo a un solo clavo en cada caso, en Cacique se pueden distinguir cuatro, dos muy pequeños y dos de magnitud mayor.
- II - Se trata en todos los casos de clavos de reducido volumen, siendo el de mayor longitud el de Lastenia con 185 ms., el de Carmen alcanza a 60 ms. y en Cacique los dos mayores tienen una longitud media de unos 125 y 166 ms. respectivamente.
- III - La ley media más alta corresponde a Carmen siguiéndole Lastenia y Cacique en ese orden.
- IV - Las condiciones geológicas son similares en Lastenia y Cacique no así en Carmen donde varía la roca de caja sin que ello implique cambios fundamentales en la mineralización.
- V - En todos los casos en profundidad las leyes disminuyen, sin que se modifiquen substancialmente las condiciones geológicas.
- VI - El muestreo BIRA ha sido ejecutado, en términos generales siguiendo las reglas del arte y puede adoptarse a los fines de recalcular las cifras de cubi-

GEODET

cación.

La zona Campana Mahuida ha sido objeto de explotaciones mineras a pequeña escala desde 1947 a 1960. Ellas se intensificaron entre 1960 y 1962 en que se explota al "pirquén" los clavos mineralizados de mayores contenidos metálicos.

No existe en consecuencia planos de explotación que indiquen, mediante el levantamiento interior mina, los tonelajes de mineral explotado y no explotado.

Afortunadamente, el conocimiento a fondo del yacimiento permitió a los técnicos del BIRA Sres. Grossi-Sanchez establecer las reservas disponibles a 1962, fecha de la paralización total de las minas. Estas reservas surgen de la Mina Amelia (Labor Cacique) como valores de alguna significación.

La Planilla de Cubicación del Anexo 7 se basa en las cifras indicadas por el BIRA en la fecha citada. Han sido completadas teniendo en cuenta pérdidas y diluciones en la explotación eventual de estas minas, de modo de llegar al mineral conocido como "todo uno" o run off mine. Es el mineral resultante de la explotación puesto boca mina y en consecuencia mineral de cabeza de la Planta de Concentración.

De la Planilla de Cubicación citada se extraen los valores totales siguientes:

CUADRO RESUMEN

<u>Mineral Cubicado Mina Amelia (Labor Cacique) a Nov. de 1970</u>					
<u>Tipo de reserva</u>	<u>Tonelaje diluido</u>	<u>Plomo fino t</u>	<u>Plata fina Kg</u>	<u>Ley media %</u>	<u>Ley media Plata or/t.</u>
Positiva	11.437	512,4	1.450	4,5	125
Probable	14.392	841,6	1.510	5,8	105
Suma	25.829	1.354,0	2.960	5,2	115

El informe técnico del BIRA indica asimismo las reservas actuales resultantes de las sucesivas explotaciones de la Mina Carmen:

1.550	174	540	11,0	350
-------	-----	-----	------	-----

GEODET

Finalmente, el informe considera a Lastenia sin reservas computables.

Cabe observar, como elemento de juicio importante a los fines de la interpretación del capítulo Costos de Explotación Mina (1.7) que las reservas citadas exigen trabajo de preparación previa y que los laboreos e inversiones requeridas variarán según las diversas minas.

Así, en Mina Amelia (Labor Cacique) el mineral definido como "positivo" se halla por encima del Nivel -37. Este tonelaje será explotable por métodos de realce utilizando como nivel de transporte interior mina el citado nivel -37, debidamente acondicionado. (Ver Anexo 2). En cambio, el mineral "probable" se halla en su casi totalidad por debajo del Nivel -37 y su extracción exigirá la instalación de un Pique de extracción. El mineral deberá, en consecuencia, ser elevado hasta la cota del nivel -37.

En veta Carmen, el Pique existe pero como una excavación inundada. Debería procederse a su enmaderación y al correspondiente desagote a los fines de organizar la extracción.

b) Escombreras.

La existencia de escombreras utilizables carece de significación práctica, dado lo exiguo del tonelaje disponible a la fecha. No obstante, en Mina Amelia (Labor Cacique) Nivel "0", la existencia de un pequeño tonelaje de mineral mina procedente de las últimas etapas de explotación (1960-61) fue considerado útil de muestrear a título de control. En efecto, este muestreo, aplicado a unas 100 t. de "todo uno" remanente, en cancha, dió los siguientes resultados (Ver Planilla de Muestreo, Anexo 6):

	Pb.	Zn.	Ag
Canaleta A; Muestra N° 100	3,51	3,70	45
Canaleta B; Muestra N° 101	5,27	2,21	85
Canaleta C; Muestra N° 102	5,20	2,35	90
Canaleta D; Muestra N° 103	3,02	2,45	40
	<u>4,2%</u>	<u>2,6%</u>	65 gr/t

Estos resultados coinciden evidentemente con los resultados analíticos del Cuadro de Reservas. Corresponden a un mineral obviamente de baja ley media, donde han existido clavos de mayor ley.

c) Relaves.

Se trata de las colas o desechos del proceso de tratamiento del mineral. Durante los breves e intermitentes períodos de concentración del mineral, se produjeron peque-

GEODET

ños tonelajes de concentrados y del cual no existen referencias estadísticas fidedignas. Los relaves respectivos fueron dispuestos en una planicie de suave declive entre la planta de concentración y el Río Agrio.

Se extrajeron tres muestras en base a pozos excavados en el relave y dispuestos según los vértices de un triángulo (Ver Anexo 6). Los resultados analíticos fueron los siguientes:

Pozo	Pot. en m.	Pb %	Zn %	Ag gr/t
I	1,60	6,04	5,00	70
II	1,30	5,34	4,30	75
III	1,50	5,06	4,54	65

El tonelaje de relaves cubicado resulta:

84 m². x 1,45 m. potencia x 1.500 kg/m³. igual 182 t.

Extrapolando hacia los bordes extremos y acñados de la acumulación de relaves se tendría una cifra del orden de las 1.000 t.

Surge de estas cifras los precarios resultados de los procesos de concentración con que la Empresa operó sus minerales brutos. Las altísimas leyes de estos relaves implican, obviamente, bajas recuperaciones de los contenidos metálicos y asimismo bajas leyes de los concentrados. Posiblemente se hayan obtenido mejores resultados económicos cuando la planta procesó sus minerales mediante procesos sencillos de concentración gravitacional.

En efecto, durante toda la vida de la mina hubo ventas de concentrados a pequeña escala, de difícil computación estadística, obtenidos mediante mesas y maritatas.

Sorprende, además, la pequeñez del tonelaje acumulado de reservas. La explicación, según obreros antiguos de la Empresa, se debe a que parte de los relaves producidos fluían hasta el Río Agrio ubicado a corta distancia. Además, a los efectos de arrastre de las crecientes de ese río que originan cuantiosas avenidas de agua.

c) Conclusiones Finales del Capítulo 1.3.

- Mina Amelia (Labor Cacique). Se han extraído los escasos bolsones de mineral de alta ley, disminuyendo considerablemente, en consecuencia, la ley media de la mina.

Se ha trabajado al "pirquén", sin normas de seguridad ni metodología extractiva. Ello complicará todo intento de

GEODET

extracción de las reservas remanentes.

-Mina Carmen. Prácticamente explotada. Restan poco más de 1.500 t. brutas con un contenido de 10% Pb. y 210 gr/t. de Plata. Estas reservas, de tipo probable, se ubican por debajo del Nivel 29 hacia el W y Este del Pique Principal. No hay desarrollos ni trabajos de preparación. Pique no accesible. En profundidad ocurre, por las razones explicadas en el Capítulo 1.2. el término de la mineralización de alta ley. Al Este y Oeste del único clavo conocido, posibilidades escasas y aleatorias de encontrar nuevos cuerpos comerciales.

-Mina Lastenia. Se ha realizado explotación intensiva desde 1959. Se halla en la actualidad totalmente agotada y sin expectativas de reservas. Las exploraciones realizadas en el Nivel -40 fueron negativas. En el sentido del rumbo; las exploraciones del Nivel -16,50 hacia el Este hacen descartar toda expectativa de nuevos bolsones.

-A los efectos del estudio de evaluación de la zona minera de Campana Mahuida solamente deberá contarse en consecuencia, como valores de relativa significación con las reservas de Mina Amelia (Labor Cacique). La ubicación de las diversas reservas obligará a laboreos de preparación de distinta naturaleza y en consecuencia, distintos serán los costos extractivos.

-Los desmontes de mina Amelia que restan en cancha mina, indican que el mineral explotado ha sido de leyes relativamente bajas.

-Las altas leyes de los relaves prueban la escasa eficiencia de los procesos de concentración utilizados. Prueban además que han sido procesados minerales de alta ley en diversas etapas de la explotación, procedentes de bolsones ricos de minas Lastenia, Carmen e incluso de la mina Amelia.

1.3.1. Expectativas de Reservas.

A continuación se considerarán las expectativas de los tres yacimientos descriptos que son los más importantes del grupo ya que el resto no reviste mayor importancia.

De acuerdo a lo evidenciado en Campana Mahuida por el laboreo realizado, la mineralización se distribuye en clavos de reducidas dimensiones aunque con altos tenores en plomo.

GEODET

De conformidad con lo expresado en los capítulos anteriores, referente a las expectativas, se concluye lo siguiente:

- Carmen: Teniendo en cuenta que la dacita apoya sobre las lutitas, que constituyen la parte superior del paquete sedimentario, y que las fracturas se cierran al atravesar las intercalaciones arcillosas y lutíticas (Lastenia y Cacique), resultando estas rocas no competentes para la mineralización, las posibilidades de repetición de los clavos mineralizados resultan totalmente aleatorias.

Por otra parte el contacto dacita-lutita se ubica a unos 50 ms. de profundidad respecto a la boca del pique principal y considerando que éste tiene una corrida de 65 ms. se confirmaría lo expresado por el Dr. Agundez (8I RA) en el sentido de que el pique alcanzó la lutita con resultados negativos para la mineralización.

Longitudinalmente las perspectivas no son favorables si nos atenemos a los resultados del muestreo. En efecto, hacia el Oeste hay un empobrecimiento llamativo de las leyes a la vez que a partir del tope actual, Nivel -29, solamente restarían de 80 a 100 ms. para salir al sol. Al Este el comportamiento de los tenores es semejante al anterior; con la existencia solamente de dos valores erráticos de significación, haciéndose aleatoria la posibilidad de hallar nuevos clavos.

- Lastenia: Emplazada en las sedimentitas. Se ha determinado un solo clavo (actualmente explotado). Si bien en profundidad las características geológicas se mantienen, litología, potencia y estructura, existe un evidente empobrecimiento de las leyes en profundidad que se pone de manifiesto por los análisis así como por la observación "in situ" del Nivel -40 en el que solo esporádicamente se observa la presencia de galena.

Cabe agregar que en este Nivel la faja mineralizada se ubica en el contacto arenisca-lutita, tratándose ésta de una intercalación y no del banco que remata la serie sedimentaria. No existiendo cambios substanciales en las condiciones geológicas debemos suponer un empobrecimiento de las soluciones portadoras en profundidad dado que en la parte superior se han dado las condiciones físico-químicas favorables para la depositación de los minerales. Por lo tanto no resultan favorables las condiciones en profundidad para el hallazgo de nuevos clavos. Longitudinalmente cabe consignar que en el Nivel -16,5 hacia el Este se evidencia el angostamiento de la zona mineralizada. Asimismo en el Nivel -40 no se observa en todo su recorrido indicios de un mejoramiento de los contenidos metálicos.

GEODET

-Mina Amelia (Labor Cacique): Esta mina es la que ha sido más intensamente explorada mediante dos niveles que suman 1.075 ms. sin contar las diversas chimeneas y un pique en el Nivel -37 que alcanzó doce metros de profundidad en el momento de su paralización.

Los clavos evidenciados por el laboreo efectuado son de reducidas dimensiones; las leyes en Nivel -37 acusan una disminución con respecto a las observadas en Nivel "0" (Ver Anexo N° 2; gráfico de variación de leyes). Por otra parte, en Nivel -37 la mineralización está constituida por un sistema de guías sin aparecer los cuerpos lenticulares que conforman el afloramiento lo que indicaría el paulatino cierre de las fisuras.

Las perspectivas, pues, en profundidad no son por lo tanto favorables en cuanto a un mejoramiento de la mineralización. A lo sumo se mantendrán condiciones semejantes es decir que los valores no sufrirán variaciones de significación.

Si bien hay que destacar que es en este yacimiento en el que existe mineral bruto "in situ" que podría ser la base de rehabilitación de estas minas, cabe observar que algo más de la mitad del mismo (14.300 t. probables) se hallan por debajo del Nivel -37 lo que traería aparejado la consiguiente ejecución de labores de preparación en profundidad (Pique de Extracción) con la consecuencia de un incremento en los costos en concepto de elevación del mineral, ventilación y desagüe.

1.4. Laboreos Mineros (Anexos 2-3-4-5)

Se ha desarrollado en el grupo minero Campana Mahuida un intenso laboreo de exploración que comprende desde trincheras y destapes hasta un importante metraje en concepto de galerías, chimeneas, piques y estocadas cuyo total asciende a casi 3.000 metros de trabajos mineros. A título ilustrativo cabe sintetizar la distribución de este laboreo exploratorio en las minas más importantes de la zona.

GEODET

Mina	Galerías ms.	Piques ms.	Estocadas ms.	Chime- neas ms.	Sumas ms.
Amelia (Labor Cacique)	1.185	12	215	407	1.819
Carmen	392	64	7	68	531
Lastenia	345	76	40	65	526
S U M A S	1.922	152	262	540	2.876

A estas cifras, relativamente importantes, deben agregarse los diversos trabajos realizados durante el corto período de explotación de las minas. Corresponde destacar que la mayor parte de los laboreos formales de exploración fueron realizados mediante la contribución financiera del B.I.R.A. en el lapso 1947-1960.

A continuación describiremos las características más importantes de los trabajos realizados en cada una de las minas citadas.

- Mina Amelia (Labor Cacique) (Anexo 3)

Las labores más importantes de la zona han sido realizadas en esta mina. Existen dos niveles principales, el "0" y el -37 espaciados entre sí en 37 metros (distancia entre piso y piso), y cuyos desarrollos son los siguientes:

Nivel "0" : 580 ms. de galerías en veta. Además estocadas laterales.

Nivel -37 : 495 ms. de galerías en veta. Además estocadas diversas.

El Nivel "0" se halla conectado con el -37 mediante seis chimeneas.

El Nivel "0" con superficie mediante 8 chimeneas.

Todas estas labores sistemáticas han tenido por objeto el muestreo y cubicación del yacimiento. Los citados Niveles, que disponían de cañerías por aire comprimido, rieles para conducción de vagonetas etc. funcionaron como niveles

GEODET

de transporte durante las etapas de explotación.

Indicaremos a continuación el estado de los diversos labores ejecutados en Mina Amelia (Labor Cacique) en vista a los problemas que deberían resolverse ante un plan de rehabilitación.

-Estado Actual. Ninguno de los niveles citados puede ser recorrido en la actualidad hasta los topes. En efecto, zonas enmaderadas del Nivel "0" han cedido a unos 300 ms. de la boca mina.

Análogamente, en Nivel -37, un importante derrumbe de una zona enmaderada tapa la galería a 250 ms. de la boca mina. (Ver Anexo 3).

Concluida la etapa de trabajos mineros, todos los rieles y cañerías de aire fueron levantados y acondicionados en depósito. Se deduce que ambas galerías deberán disponer nuevamente de los citados elementos en caso de rehabilitación de los trabajos.

-Fortificaciones. Las galerías en veta, de pequeña sección (1,60 x 2,20 ms.) no han creado mayores problemas de fortificación. No obstante la zona más fracturada de la arenisca, blanda y diaclasada, exigieron, a partir del avance 220 en Nivel -37, la enmaderación de un tramo relativamente extenso. La falta de mantenimiento durante casi diez años, afectó la enmaderación ejecutada, aparentemente sin ajustarse a las reglas del arte, por personal poco experto. Se iniciaron derrumbes a lo largo de todo este sector quedando el nivel obturado por bloques de gran tamaño y enmaderación semi hundida. Toda habilitación de estos derrumbes exigirá personal experimentado para evitar accidentes.

El Nivel "0" ha sido afectado en menor grado pero exigirá asimismo la colocación de nuevos marcos de madera y las cubreras respectivas.

-Rajos de explotación. No se ha realizado laboreo sistemático en ningún momento. No existe en consecuencia buzones de descarga ni realces sistemáticos. Al término de la explotación se procedió al arranque indiscriminado de los sectores más ricos, dejando como única defensa contra el hundimiento de la caja pendiente, macizos o "cogotes" de mineral de menor ley. Se han originado así rajos no rellenados los cuales paulatinamente han ido cediendo, dado la blandura de las cajas.

Se ha utilizado frecuentemente como vaciadero, las chimeneas existentes.

GEODET

Surge de lo expuesto que todo plan de reactivación de la Mina Amelia (Labor Cacique) exigirá tener en cuenta las inversiones requeridas para la habilitación de los Niveles "0" y -37. Ello implicará la colocación de cañería de aire comprimido y la enrielladura requerida por el transporte interior mina. La tarea más costosa será la limpieza y enma-deración de los tramos derrumbados.

-Mina Lastenia (Anexo 4)

Se dispone de un Pique de 76 ms. desde boca pique hasta el fondo de su taza de desagüe. Existen además dos niveles, a saber:

Nivel -16,50: de 225 ms. de desarrollo
 Nivel -40 : de 220 ms.

Además dos chimeneas que suman 65 ms.

En la actualidad es posible recorrer el Nivel -16,50 El Pique, inundado, carece de enmaderación y de todo otro sistema de acceso.

Esta mina ha sido sometida a diversas etapas de explotación a pequeña escala. De un ore-shoot apreciado en unas 6.900 t. se ha extraído prácticamente todas sus reservas.

- Mina Carmen 45 (Anexo 5)

Existe un Pique principal de 65 ms., actualmente inundado a partir de los 42 ms. Existen además tres niveles:

- Nivel -16 de 95 ms. de desarrollo
 Nivel -29 de 230 ms.
 Nivel -60 de 65 ms. de desarrollo

De mina Carmen se ha retirado todo el decauville existente como la cañería de aire comprimido. La falta de enma-deración y de todo otro elemento impide el acceso a nive-les inferiores con el mínimo de seguridad requerida.

Del Único ore-shoot existente en esta mina, apreciado por las cubicaciones del BIRA en 6.600 t. se ha extraído 5.100 t., restando en consecuencia unas 1.500 t.

Toda eventual rehabilitación de esta mina implicará en consecuencia la enmaderación del pique y sus accesos, me-canización del mismo, desagote y la habilitación de los ni-veles inferiores.

No obstante los problemas de accesibilidad que presen-

GEODET

tan las minas Lastenia y Carmen, las observaciones de terrenos realizadas por los suscriptos más la interpretación de la numerosa y dispersa información técnica disponible permite llegar a conclusiones definitivas sobre posibilidades, tal como se deduce del Capítulo 1.3.1. Expectativas de reservas.

1.5. Equipamiento Minero. (Anexo 9)

El equipamiento disponible en la mina Campana Mahuida puede clasificarse, a los fines de una adecuada descripción, en 4 Rubros principales, a saber:

- Equipamiento Mina.
- Equipamiento Planta de Concentración.
- Usina Hidroeléctrica.
- Taller.

En este orden han sido redactados los tres Cuadros que integran el ANEXO 9 donde se detalla el Inventario de las instalaciones y equipos disponibles, indicándose características técnicas, ubicación actual de los equipos etc. Al final del presente Capítulo se hará un comentario general sobre el estado del equipamiento.

En el Cuadro adjunto se detalla las características de los edificios y viviendas que integran el campamento.

Caben los comentarios siguientes:

-Equipamiento Mina (Cuadro N° 1; Anexo 9)

Se dispone de un motocompresor portátil Gardner Denver portátil capaz de suministrar 13 m³ de aire por minuto. Motor Caterpillar de 132 HP. Con esta máquina se han ejecutado la mayor parte de los laboreos de la Mina Cacique, Lastenia etc. entre el período 1950-1962.

Puede operar holgadamente con tres martillos neumáticos. Eventualmente cuatro, dado que la altitud de la mina (1.000 m.s.n.m.) no implica pérdidas de consideración en su rendimiento.

Este equipo, de excelente manufactura técnica, sometido a un ajuste completo constituye la base para cualquier tipo de laboreo minero.

Se dispone de una cantidad satisfactoria de martillos neumáticos, exigiendo todos ellos el examen y puesta a punto general, inevitable en un equipamiento que ha permane-

GEODET

cido inactivo casi 10 años.

Rieles, cambios, cañería: se dispone en cantidad adecuada para los trabajos de rehabilitación de los niveles "0" y -37. No así para los nuevos laboreos que exigiría por ejemplo, la habilitación de un nuevo Pique y un nivel inferior, caso del proyectado Nivel -67.

-Equipamiento Planta de Concentración.

(Cuadro N° 2; Anexo 9)

Se trata del equipamiento requerido para tratar unas 50 t. de mineral bruto en 24 horas. Combina procesos de concentración gravitacional con flotación a los fines de tratar minerales plumbíferos sulfurados y oxidados.

Las características y aptitud de este equipamiento se tratan in extenso en el Capítulo 2 a 2.5 del presente informe. Cabe destacar que las diversas maquinarias de la planta fabricadas en el país cuando aún no se disponía de la suficiente experiencia en un tipo tan especializado de maquinaria, generó diversos problemas de funcionamiento por insuficiencia de afinamiento técnico en diversos detalles constructivos. El informe del Capítulo 2 indica que el acondicionamiento requerido para el adecuado funcionamiento de la planta de concentración sería factible de mediar circunstancias económicas que justificaran la puesta en marcha de la misma.

-Usina Hidroeléctrica.

Fue instalada por los Establecimientos CHOY S.R.L. sobre el arroyo Yumu-yumu, afluente del Río Agrío. Construida en los años 1957-1958 sus dos turbinas-alternadores tienen muy pocas horas efectivas de trabajo y se hallan prácticamente nuevas. Para un caudal permanente apreciado por CHOY en 3.500 l/seg. y un desnivel de 19,56, el potencial hidráulico ha sido determinado en:

$$10 \times Q \times H = 10 \times 3,5 \times 19,56 = 685 \text{ HP}$$

Las instalaciones disponen de una presa niveladora con un juego de compuertas de fondo y cámaras de toma con sus compuertas de regulación del caudal.

Un canal de alimentación excavado sobre el faldeo del arroyo vincula la obra de toma en la sala de turbinas. El desarrollo de este canal es de 850ms. Ejecutado sobre un escombros de falda poco consolidado y de mucha pendiente, sufre de inmediato los efectos de cualquier precipitación pluviométrica intensa y los derrumbes subsiguientes que obstruyen el canal. La solución más adecuada podría ser una cañería forzada a la consolidación del faldeo, según lo aconseja

GEODET

sejen las apreciaciones económicas de los técnicos en la materia.

El edificio usina dispone de dos turbinas tipo Francis Duplex de 230 HP c/u acoplados a sendos alternadores Siam de 200 K.V.A. Se ha previsto espacio e instalaciones para un tercer grupo. Integra cada equipo un regulador automático de velocidad.

La corriente generada por los alternadores (340/400) es elevada mediante dos transformadores marca Siam a 6.600 voltios. Se transmite esta energía de alta tensión mediante 4.000 ms. de conductores aéreos hasta la Planta Campana Mahuida. Allí se rebaja nuevamente a 230/400 voltios en las sub-usinas correspondientes las cuales disponen de los transformadores, tableros de comando etc.

La instalación hidroeléctrica así rápidamente descrita constituye una obra excelente. Con un tercer grupo Turbina-alternador se dispondría de un total de 600 K.V.A. en condiciones de satisfacer diferentes alternativas de la zona. Ello implica una solución adecuada para el canal de alimentación a los fines de evitar interrupciones costosas en la usina.

- Taller.

Se dispone de los elementos requeridos por un establecimiento de mediana importancia. Soldadura eléctrica y autógena; máquinas agujereadoras; sierra sin fin; tarrajas y herramientas varias, se describen en el Anexo 9, Cuadro N° 3

b) Infraestructura (Campamentos, agua, accesos etc.)

En el Cuadro siguiente cabe apreciar las características de la superficie cubierta disponible en la Mina Campana Mahuida. Expresada en metros cuadrados se tendría:

- Viviendas:	690 m2.
- Taller y varios:	217 "
- Garage y depósito:	<u>228 "</u>

Suma 1.135 m2.

- En materia de aprovisionamiento de agua para uso industrial y potable se dispone de un tanque para 250.000 litros. Construido de piedra caliza canteada y mortero de cemento-cal-arena con refuerzos de hierro redondo, constituye una sólida construcción.

El equipo de bombeo utilizado fue un grupo motobomba Ge

Gampamento e Infraestructura

RUBRO	CARACTERISTICAS	ESTADO DE CONSERVACION	OBSERVACIONES
Garage y Depósito	Garage con fosa. Ubicado en la ribera Norte del Río Agrio. 18 ms. x 12,70 ms. Techo con armadura metálica y chapa de zinc. Cerramientos de chapa.	Bueno	Cumple funciones de depósito y garage al otro lado del río (ambas riberas conectadas por un cablecarril de 150 ms.) y una pasarela de longitud equivalente
Taller y varios	Techo con armaduras de madera y cubierta de fibrocemento. Cerramientos de mampostería. Piso de hormigón 25 x 8,70 ms	Bueno	Consta de cuatro ambientes que fueron utilizados para escuela depósito-garage y taller mecánico
Casa administración	Casa de mampostería con techo de fibrocemento 360 m2.	Muy Bueno	Administración. Personal superior. Estación de radio. Habitación huéspedes
Vivienda	Techo de fibrocemento y paredes de mampostería 8m x 7,30	Bueno	Vivienda personal superior
Vivienda	Mampostería con techo fibrocemento. 12 x 3 ms.	Bueno	Dividido en ambientes menores. Vivienda para personal.
Vivienda	Casilla con cerramientos de madera machimbrada; techo de zinc; piso de hormigón; 4,15x 4,20 ms.	Bueno	Casa cuidador depósito
Vivienda	Techo de zinc; cerramiento de madera machimbrada; piso de hormigón; 12,30 x 4,10 ms.	Bueno	Vivienda personal soltero
Vivienda	Casa paredes de piedra; techo de fibrocemento: 5,25 x 5,45	Regular	Vivienda personal obrero
Vivienda	Paredes de adobe y techo cañamo. 13 x 6,60 ms.	malo	Vivienda personal obrero

RUBRO	CARACTERISTICAS	ESTADO DE CONSERVACION	OBSERVACIONES
Cable-carril y pasarela	Cable sostén y Skip con cable tracción. Pasarela de madera sobre cables	Cable carril actualmente fuera de uso. Pasarela habilitada	Se utilizó cable carril para transporte de material y personal de rivera a rivera del Río Agrío. La pasarela para circulación de personal.
Estación de bombeo	Construida en mampostería; techo fibrocemento; 3,30 x 3,70 ms.	Bueno	Ubicación motobomba

GEODET

neral Electric, actualmente en depósito. Consiste en una bomba centrífuga accionada por motor eléctrico de 12 HP. (Ver Anexo 9: aprovisionamiento de agua).

- Caminos de accesos Internos.

Se trata de huellas de vinculación entre campamento y planta con las diversas planchadas de las Minas Lastenia, Carmen, Cacique etc. El relieve, por lo general poco abrupto, ha permitido la ejecución de huellas poco costosas con pendientes en general adecuadas para el transporte pesado. El desarrollo de estos accesos se aprecia en unos 10 Kms.

- Caminos de acceso Externos.

Desde Zapala, cabecera de ferrocarril se accede a la localidad de Loncopué por la Ruta Nacional N° 22. El kilometraje Zapala-Loncopue es de 121 (tomados sobre mapas). Desde la pequeña localidad de Loncopué se cruza un puente sobre el Río Agrío y se sigue huella sobre la margen izquierda del mismo. Kilometraje Loncopué-Mina Campana Mahuida: 19 Kms. Es decir que de Campana Mahuida se llega a Zapala en un recorrido de 140 Kms. sobre rutas excelentes.

Estado del Equipamiento.

Haremos una exposición sintetizada del estado general del equipamiento. En el Capítulo 4 expondremos los valores de este equipamiento por interesar así a la IMPLEMENTACION DE UNA ESCUELA DE MINERIA que trata ese Capítulo.

1. Equipamiento Mina: (Anexo 9; Cuadro 11)

- Aire Comprimido: Compresor Gardner Denver de 13 m³. Esta máquina adquirida en 1947 trabajó hasta 1962. Suministró aire para gran parte de los 3.000 metros de labores ejecutados en la mina. Exigirá un ajuste completo para su puesta a punto.
- Martillos neumáticos: Cuatro martillos perforadores Colli-net y sus respuestos, en regular estado.
Dos martillos Gardner Denver en regular estado.
Tres pequeños martillos Catelo en regular estado.

GEODET

Un martillo para realce con columna neumática marca Gardner Denver en buen estado. Todo este material deberá ser examinado para su acondicionamiento y puesta a punto.

- Desagüe: Bomba centrífuga marca FABC de 20 m³/hora.
Bomba centrífuga horizontal Enflo 7 m³/hora.
Bomba centrífuga Climax, neumática. Excepto la Climax el resto del equipo se halla en regular estado y exigirá el pertinente acondicionamiento.
- Ventilación: Ventilador marca Carlini con turbina de 570 mm. x 200 mm. Nuevo.
- Motoguinche: Guinche montacarga a fricción marca Mari. Buen estado.
- Rieles: 900 ms. de línea decauville de 8 Kg. completas. Usadas. Regular estado.
- Vagonetas: 10 vagonetas de 500 litros de capacidad. Regular estado.
- Cañería: Lote de cañería para aire y agua. Regular estado.

2. Equipamiento Planta de Concentración. (Anexo 9; Cuadro N° 2)

- Trituración Primaria: Un alimentador-separador marca Gamma en buen estado.
Una trituradora de mandíbulas marca Gamma en regular estado.
Una cinta transportadora marca Gamma de 22,5 metros entre ejes. Cinta transportadora en depósito. Cilindros cabezales y rodillos a la intemperie desde 1958. Regular estado.
Una cinta transportadora marca Gamma de 18 ms. entre ejes. Idem a la anterior.
Zaranda vibratoria marca Gamma, de 2.250 mm. x 1.060 mm. Regular estado
- Trituración Secundaria: Trituradora marca Gamma (Tipo Symons) Regular estado. Problemas de funcionamiento

GEODET

miento.

Un alimentador a cintamarca Gamma de avance regulable. Regular estado.

- Molienda Húmeda: Un molino a bolas de 1.220 x 1.220 mm. marca Gamma. Regular estado.
Un molino a bolas dimensiones idem al anterior con clasificador hidráulico marca Gamma (tipo Akins) en regular estado.
- Concentración gravitacional: Un Jig marca Gamma, Tipo Denver. Mal estado.
Dos bombas para lodo marca Linatex para 30 m³/horas. Buen estado.
Un clasificador hidráulico marca Gamma, tipo Richards. Mal estado.
Tres mesas de concentración marca Gamma tipo Wilfley. Mal estado.
- Concentración para flotación: batería de 8 celdas tipo Denver Sub-A., marca Gamma. Se ignora su estado. Nunca funcionaron. Actualmente desarmado.
Un acondicionador marca Gamma de 1.200 x 1.200 mm. Buen estado.
- Secado de concentrados: Dos espesadores marca Gamma con bomba a diafragma marca Gamma. Mal estado.
- Electrificación equipamiento: Se dispone de un conjunto de motor eléctrico para accionamiento de todos los equipos de planta. Totalizan unos 190 HP. Dado el corto funcionamiento de la planta estos motores tienen escaso uso y su valor residual será obviamente alto.

3. Equipamiento Taller (Anexo 9; Cuadro 3)

- Sierra sinfin marca BIRA; en buen estado de conservación.
- Soldadora eléctrica a transformador: buen estado.
- Gasógeno para soldadura oxi-acetilénica: buen estado.
- Un molejón marca Fahr: buen estado
- Una soldadora eléctrica para sierras sinfin; buen estado.

GEODET

- Dos aparejos a diferencial marca Silvania de 5 t.; buen estado.
- Un aparejo Silvania para 2,5 t.; buen estado
- Dos fraguas con ventiladores; regular estado
- Una bigornia de 60 Kg.; buen estado
- Tres morsas de banco en buen estado.
- Dos morsas de pie en regular estado
- Un banco de carpintero de 2.520 x 615 mms. Regular estado
- Una tarraja para caños; regular estado
- Herramientas varias de variado estado de conservación.
- Una garlopa y escopladora marca BIRA; buen estado
- Una amoladora doble; buen estado
- Una afiladora de barrenos Collinet. Buen estado
- Un taladro eléctrico: buen estado
- Un esmeril con brazo flexible: buen estado.

4. Usina Hidroeléctrica (Anexo 9; Cuadro 3)

Ha funcionado durante muy poco tiempo luego de su puesta en marcha en 1958. Dispone fundamentalmente de dos turbinas hidráulicas marca CHOY de 230 HP c/u. sistema Francis Duplex. Cada turbina acciona un alternador SIAM de 200 K.V.A. Se ha previsto espacio para la colocación de una tercer turbina. Se ha comentado en diversos capítulos la excelencia de este equipamiento como las obras civiles conexas.

1.6. Plan de Rehabilitación.

a) Laboreo.

La explotabilidad de Campana Mahuida en el estado actual de sus reservas hace que el análisis de su rehabilitación deba fundamentarse en las reservas conocidas de Mina Amelia (Labor Cacique). Tal como se indicara en el Capítulo 1.3. (Cubicación-Leyes) se dispone del tonelaje siguiente:

Reservas Positivas: 11.437 t; ubicadas por arriba del Nivel de transporte -37 entre los niveles -37 y "0" y entre "0" y superficie.

Reservas Probables: 14.392; ubicadas en su casi totalidad por debajo del Nivel -37

La ubicación de cada una de estas reservas, hará menester la adopción de métodos de arranque con diferente preparación de la explotación. Surgen así dos posibilidades extractivas que denominaremos Casos I y II, a saber:

Caso I.- Explotación de las Reservas Positivas: se utili-

GEODET

zará como nivel de transporte principal el Nivel -37. Todo el material arrancado circulará hacia este nivel por gravedad, para su ulterior movimiento hacia boca-mina. Cabe observar que este tipo de explotación resultará relativamente barato y no exigirá laboreos mineros de consideración.

Caso II.- La explotación de las reservas probables hace imprescindible un Pique Principal de extracción y un nuevo Nivel en veta que, supuesto ubicado 30 ms. por debajo del actual, denominaremos -67. Esta labor actuaría en una primer etapa como labor exploratoria, cubriendo el mineral existente entre el Nivel -37 y el -67. En tal caso las 14.000 t., números redondos, de mineral probable podrían duplicarse, caso de continuidad, en profundidad, de la mineralización conocida por intermedio del actual Nivel -37. Y el esquema teórico de reservas sería:

12.000 t. positivas arriba Nivel -37 (Números redondos)

28.000 t. positivas entre Niveles -37 y -67

40.000 t. las cuales serían tratadas, para una escala de tratamiento de 50 t. diarias; 250 días/año, en un lapso de aproximadamente 4 años.

Si admitimos, como hipótesis de trabajo que el mineral se mantiene con las características conocidas, el análisis de costos permitirá fundamentar un estudio de prefactibilidad que decida la justificación del Pique propuesto.

Se deduce que dos son los costos operativos que deberían tenerse en consideración a los fines de determinar la explotabilidad de reservas: el costo de explotación del Caso I y el costo de explotación del Caso II. Obviamente los costos del Caso II serán muy superiores a los del Caso I puesto que será menester construir nuevos laboreos subterráneos y en la faz extractiva el mineral deberá elevarse por el Pique, además de los costos conexos de desagüe y ventilación. Se deduce que, si en la apreciación de los costos globales del Caso I, concentración incluida, se llegará a resultados económicos negativos estos resultados serían excluyentes y no valdría la pena el cálculo de los costos del Caso II.

Caso I.

Explotación del mineral existente por arriba del Nivel -37 el cual será utilizado como nivel de transporte principal. Todo el mineral de esta zona accederá por gravedad

GEODET

dad al nivel -37 conducido por buzones de descarga.

a) Laboreo.

Ocurrida la paralización de la mina, toda la cañería y la línea decauville fueron levantadas y acondicionadas en depósito. La reparación de los grandes derrumbes ocurridos en las galerías "0" y -37 las cuales deben quedar adecuadamente despejadas para que puedan cumplir sus destinos de labores de transporte interior, exigen la colocación inmediata de la línea decauville. En estas condiciones será factible la extracción de los derrumbes y la introducción de madera hasta los frentes de enmaderación.

La reposición de la enmaderación en los tramos hundidos constituye una tarea delicada y requiere personal especializado. Se deberá proceder a la reposición de marco por marco, con la protección de un techo de enmaderación. Los grandes planchones deberán fracturarse a masa o cachorreando según lo aconseje cada caso.

Será menester utilizar madera apta para fortificaciones. El eucalipto se presta para este tipo de trabajo y su precio se cotiza para el rollizo de unos 2,50 ms. de largo y 25 cms. de diámetro en unos 0,80 a \$ 1 Ley por metro.

El cálculo de inversiones de este rubro deberá abarcar los items siguientes:

- colocación de cañería y rieles
- reparación de galerías derrumbadas (150 ms. en Nivel -37 y 100 ms. en Nivel "0" estimativamente.
- fortificación de sectores debilitados
- revisión de sectores entre niveles: colocación de puntales a roof-bolt donde corresponda.
- Acondicionamiento de tolva en boca mina para carga camión por gravedad.

b) Reacondicionamiento equipos.

Se dispone de un compresor Gardner Denver de 13 m³. Máquina excelente suministró aire para todos los trabajos de la mina, durante el lapso 1947-1961. A partir de esa fecha estuvo parado. Tanto el compresor como los martillos neumáticos deberán someterse a una revisión integral, reponiendo los elementos gastados o en imperfectas condiciones.

c) Equipos adicionales.

Para la escala de producción prevista, de 50 t/24 horas,

GEODET

compatible con la capacidad de la Planta de Concentración; el Motocompresor Gardner Denver disponible, no resulta suficiente. La causa se debe a que la explotación subterránea se conduce sobre una veta angosta de 50 a 70 cms. en que los martillos tienen modesto rendimiento. Así, para los tres martillos que prudentemente puede accionar este motocompresor, con un rendimiento de 7,5 t. por martillo, se tendría que el turno de arranque de mineral se pueden extraer: $7,5 \times 3 = 22,5$ toneladas. Un segundo turno será absorbido por las necesidades de aire para obtener relleno fracturando las cajas. Las 50 t. diarias exigirán, en consecuencia un compresor adicional no inferior a 10 m³. La solución técnicamente más conveniente para el problema de aire comprimido consistiría en un compresor estacionario accionado por motor eléctrico. El Gardner Denver podría ser utilizado para la profundización del Pique Principal, caso de justificarse esta labor.

d) Accesos Externos. Se dispone del puente Loncopue que permite la llegada y salida de todo tipo de camiones a la mina Accesos internos. Exigen, en el caso concreto de Mina Amelia (Labor Cacique) ampliación de curvas y acondicionamiento de enripiado mejorando algunos cortos sectores con pendientes excesivas.

Inversiones de la Rehabilitación.

a) Laboreo.

- Colocación de línea decauville y cañería.

Deberá nivelarse el piso de las galerías tomando la precaución de examinar el estado de las cajas y techos, los cuales anuncian derrumbes imprevisibles.

La colocación de decauville y cañería lo hace una sola cuadrilla integrada por un cañista y su ayudante de acuerdo a los jornales actuales siguientes:

cañista (Leyes sociales incluidas):	\$Ley 18,27
medio oficial	" " " 17,48
	<u>35,75</u>

Una cuadrilla avanza normalmente unos 30 ms. diarios o sea coloca seis tiras de decauville, armadas, 8 Kg./m. en un turno. Considerando flete de depósito a mina; nivelación de piso etc. resulta el costo de colocación de \$ Ley 2,00/metro.

El mismo par de hombres coloca la cañería, apoyándolas



GEODET

en las grampas correspondientes. El costo de flete a mina más el terrajamiento de los extremos fileteados más la colocación grampas y finalmente la colocación de la cañería (2") es de \$ 2.20/metro.

La habilitación de los niveles de esta mina en concepto de colocación cañería y rieles será:

Nivel "0": 300 ms. de decauville a	\$ 2. /m.	igual	\$ 600
Nivel "0": 300 ms. de cañería a	\$ 2,2/m	igual	\$ 660
Nivel -37: 600 ms. de decauville a	\$ 2 / m.	igual	\$ 1,200
Nivel -37: 600 ms. de cañería a	\$ 2,2/m	igual	\$ 1,320
		Suma	<u>\$ 3,780</u>

- Reparación Galerías Derrumbadas.

Trabjará una cuadrilla constituida por un enmaderador y ayudante con dos obreros broceros. Estos últimos a cargo de la eliminación de la brosa de los derrumbes y de transportar al frente de trabajo la madera.

Esta cuadrilla, avanza, en condiciones normales unos 2 ms. de cada dos días. Luego se tiene:

un maderista :	\$ 18,27 x 2	igual	\$ 36,54
un ayudante	\$ 17,48 x 2	igual	\$ 34,96
dos broceros 2 x	16,65 x 2	igual	<u>\$ 66,60</u>
	Suma	\$ 138,10\$ 138,10

Madera: eucalipto. Dos marcos de 7,5 ms./c/u. son 15 ms. Más 8 rollizos de 25 cms. (Partidos en dos) para techo; de 2,20 c/u. igual 17,60 ms. Madera total para dos metros de avance: 15 ms. + 17,60 igual 32,60 ms.

Al costo de \$ 0.90/m. de rollizo este rubro resulta:

$$\$ 0.90 \times 32,60 \text{ igual } 29,34$$

La suma de mano de obra y madera resulta:

$$\$ 138,10 + 29,34 \text{ igual } \$ 167,44$$

Para un metro de avance se tendrá: $\frac{\$ 167,44}{2}$ igual \$ 83,72

Teniendo en cuenta fletes a mina y varios este valor se aprecia en \$ 90/m.

El metraje estimado de derrumbes asciende, entre los dos niveles a unos 250 ms. Su costo será: 250 ms. x 90 igual \$ 22.500.

Se ha considerado, además, preveer enmaderación en diversos sectores de la mina que acusan condiciones de peligrosidad potencial tanto en las galerías como en chimeneas.

GEODET

En el costo de estas fortificaciones ya no jugará, evidentemente, la mano de obra en concepto de carroneo, sino el costo de madera y la mano de obra de enmaderador y ayudante, es decir:

\$ 90 menos 2 x 16,65 igual \$ 56,70

El metraje a fortificar asciende a unos 100 metros. El costo de este rubro ascenderá en consecuencia a 100 ms. x 56,70 igual 5.670.

- Fortificación de zonas entre niveles.

Habrá que apuntalar zonas de rajos de interés para la explotación. Estimamos 15 jornadas para la cuadrilla de enmaderación bajo vigilancia del capataz.

un enmaderador	\$ 18,27
un ayudante enm.	\$ 17,48
	\$ 35,75

\$ 35,75 x 15 días más Madera, carburo etc.: \$ 700

- Acondicionamiento de tolva para acumulación de mineral bruto mina; capacidad 100 t/: \$ 2.000.--

b) Reacondicionamiento Equipo.

Acondicionamiento del compresor Gardner Denver y martillos neumáticos. Reposición de los elementos desgastados.

Acondicionamiento de los elementos de taller (afiladora de brocas; sierras sin fin; amoladoras; máquinas de agujerear etc.) Se aprecia una suma global de \$ 5.000.--

c) Equipos adicionales.

Es necesario duplicar el abastecimiento de aire comprimido a los fines de lograr los frentes de ataque necesarios para lograr las 50 t/24 horas. A tales efectos será conveniente la adquisición de un segundo compresor de 10 m³, aunque la solución técnicamente deseable sería la de un compresor estático accionado mediante motor eléctrico. Análogamente la necesidad de un camión propio aunque se recurran luego a fleteros disponibles en la zona. Con el objeto que las amortizaciones de estos rubros no carguen excesivamente los costos de la mina, consideraremos solamente la amortización proporcional.

GEODET

Resumen de Inversiones Rehabilitación Minas.

1. Colocación cañería y rieles	\$	3.780.-	
2. Reparación galerías derrumbadas	\$	22.500.-	
3. Fortificaciones Generales	\$	5.600.-	
4. Fortificaciones entre niveles	\$	700.-	
5. Acondicionamiento tolva bocamina	\$	2.000.-	
6. Reacondicionamiento equipo minero	\$	5.000.-	
		<u>Suma</u>	\$ 39.580.-
		Adoptamos	\$ 40.000.- \$ 40.000

Inversiones Adicionales.

Un motocompresor con tres martillos neumáticos nuevos	\$	66.000.-	
Un camión	\$	50.000.-	
		<u>Suma</u>	\$ 116.000.- \$ 116.000
		Suma	\$ 156.000

1.7. Costos de Explotación.

En el Capítulo 1.6. se indicó rápidamente, que la preparación de la Mina Cacique y sus costos de explotación implicaban dos alternativas de gran importancia práctica a saber:

- Caso I: Explotación de unas 11.000 t. de mineral cubado como positivo y ubicado por encima del Nivel -37. La explotación de estas reservas no exigiría mayores inversiones que las exigidas por la habilitación de la mina, reparando tramos derrumbados; colocando cañería y rieles nuevamente etc.
La ubicación favorable del mineral permitiría su explotación por métodos sencillos; el mineral descenderá mediante buzones al nivel de transporte -37 y de allí a boca mina.
No habrá problemas de desagüe ni de ventilación. Los costos de explotación serán en consecuencia, los más bajos de la mina.
- Caso II: Explotación de unas 14.000 t. ubicadas por debajo del Nivel -37. Exigirá labores de apreciable importancia: un Pique mecanizado de 35 ms. de profundidad y luego una galería en veta de casi 500 ms. de desarrollo. Además chimeneas de comu

GEODET

nicación entre el Nivel -37 y el nuevo nivel. Con fines ilustrativos diremos que este labo-
reo implicaría las siguientes inversiones:

35 ms. Pique enmaderado y mecanizado:	\$ 75,000
500 ms. galería a \$ 300/m	: \$ 150,000
150 ms. chimeneas a \$ 20,000	: \$ <u>30,000</u>
Suma	\$ <u>255,000</u>

Esta inversión sería altamente aleatoria y de gran riesgo dado las contingencias de la minera-
lización en profundidad y sus pobres expectati-
vas.

Por otra parte, surge evidente que los costos de explotación de estas reservas serán obviamen-
te mayores que en el Caso I ya que habría que e
llevar el mineral por el Pique y se plantearían
los mayores costos significados por los inevita-
bles problemas de ventilación y desagüe.

Por las razones expuestas se analizará en este
Capítulo el Caso I en primer término. Si las
condiciones de explotabilidad de esta alternati-
va resultaran económicamente negativas no ten-
dría sentido el análisis del Caso II.

- Explotación de Cacique según alternativa I.

Condiciones de problema:

- a) Potencia de veta: delgada, con variaciones entre 40 a 70 cms. Potencia media 45 cms.
- b) Dureza de veta: semidura a dura cuando hay abundancia de sílice.
- c) Posición de la veta: vertical a subvertical.
- d) Naturaleza de las cajas: arenisca blanda a semi-dura. La caja yacente se presenta mejor definida que la pendiente. Con frecuencia la faja mineralizada penetra en las cajas en anchos indefinidos. Mineralización enmascarada por la apreciable abundancia de óxidos de hierro y manganeso. Cerusita frecuentemente enmascarada por estos óxidos, se
rá menester ajustado control de los contenidos metálicos mediante plano de explotación.
- e) Selección del método de explotación: se impone claramen-
te un realce con relleno de estéril, utilizando como tal

GEODET

- a la arenisca de las cajas. El tipo de explotación sería según la nomenclatura de E.E.UU. un "cut and fill" para veta delgada. Según la nomenclatura alemana un "Stossbau ascendente". Ancho de la cámara de trabajo en un realce: 100 cms.
- f) Forma de perforación: dos etapas, circando primero las cajas y luego la veta. Realce mediante escalones largos (2,5 ms.)
 - g) Perforación circando veta con arranque de caja en primer término y emparejamiento de piso del realce.
 - h) Dilución previsible: 15 a 20%.
 - i) Rendimiento cada martillo neumático: 8-10 t. de mena por turno.
 - j) Buzones de madera de eucalipto. Se dejará pilar de defensa a lo largo de las galerías. Espaciamiento de buzones: 10 metros.
 - k) Escala operativa diaria: 50 t. de mineral bruto en tolva. Ello exige disponer de un segundo compresor de no menos 10 m³. Se dispondría así de un total de 20 m³. Laboreo con dos turnos de aire comprimido para arranque de cajas.
 - l) El precio de la mano de obra se ajusta a los convenios vigentes más 60% en concepto leyes sociales.
 - m) En los costos de materiales de uso se considera precio sobre mina es decir, flete incluido.
 - n) En los costos indirectos solamente se amortiza las nuevas inversiones exigidas por habilitación y preparación mina y el equipamiento admitido como imprescindible (Compresor y camión) Estos últimos se amortizan proporcionalmente al lapso de explotación considerado.
 - o) La solución correcta en materia de aire comprimido sería disponer de un compresor estático accionado por motor eléctrico. Ello implicaría la inversión requerida por una línea de alta tensión desde planta a mina (unos 5 Kms.) y el transformador respectivo. Evidentemente este cálculo carece de sentido para una mina cuyas reservas no alcanzan para dos años.

GEODET

Costos Directos de Explotación Mina Cacique.
Escala Operatoria: 50 t/24 horas

	\$/t.
1. Aire comprimido (dos turnos)	
- 2 compresoristas a \$ 18,27 c/u. = 36,54/día	0,73
- Combustible:	
200 HP x 200 gr/HP x $\frac{1}{0,95}$ = 42 litros/hora	
42 litros x \$ 0.16/litro x 16 horas =	
118,25/día	2,36
2. Perforación (dos turnos)	
- 6 perforistas a 18,27/día c/u. igual \$109,62	
- 6 ayud.perf. a 17,48 " " " <u>104,88</u>	
	\$214,50/día 4,29
- Explosivos:	
7,5 Kg. x \$ 4/Kgs. igual \$ 32,00	
20 fulm. a 0,18 " " 3,60	
25 m. mecha a 0,40 " " <u>3,00</u>	
	\$ 38,60
- 6 máquinas en arranque y preparación:	
6 x \$ 38,60 igual \$231,60	4,69
- Barrenos de widia:	
tres taladros con profundidades máxima de 2,5	
Duración de cada barreno: 180 ms.	
$\frac{\$.64 \times 74,50 + 84}{3 \times 180}$ igual \$ 0,40/metro	
- 6 martillos x 25 ms. c/u. x \$ 0,40 igual	
\$ 60/día	1,20
3. Arranque de cajas en rajos Preparación relleno	3,40
4. Paleo en Rajos	
6 paleros x \$ 16,65 igual \$ 99,90/día	2,00
5. Transporte Interior Mina:	
6 broceros a \$ 16,50 c/u. son \$ 99,90/día	2,00
6. Preparación buzones de madera	
Mano de obra y materiales varios \$ 50,76/día	1,00

GEODET

7. Gastos Varios en Mina: carburo; clavos, reposición palas y mangueras; ropa del personal		2,00.
Dos hombres en cancha mina		
8. Taller (gastos comunes a todo el establecimiento)		
Un capataz taller	\$ 800	
Un soldador	350	
Un ayudante mecánico	350	
Un carpintero	300	
Un electricista	400	
	<u>\$ 2.200/mes</u>	
60% leyes sociales	<u>\$ 1.320 "</u>	
	\$ 3.520/mes	
Materiales de uso:	<u>\$ 2.000</u>	
Suma	<u>\$ 5.520/mes</u>	5,52
9. Capataz y jefe de turno		
Un capataz	\$ 800/mes	
Jefe turno	600	
	<u>\$ 1.400/mes</u>	
60%	840	
Suma	<u>\$ 2.240/mes</u> dividido 1.000 t.	2,24
10. Flete mina-planta		<u>0,80</u>
Suma costos directos		\$ 32,20
<u>- Costos Indirectos Mina.</u>		
11. Gastos de Administración y Planta		
Un ingeniero de Minas	\$ 2.500/mes	
Un administrativo	800	
Un encargado depósito	350	
	<u>\$ 3.650</u>	
60% leyes sociales	<u>\$ 2.190</u>	
	\$ 5.840/mes	5,80
12. Gastos Varios: pequeña escuela; servicio sanitario; mantenimiento campamento, obra social etc.		2,40
13. Amortización acondicionamiento de la Mina:		
\$ 40.000 (Capítulo 1.6)		
\$ 40.000		
<u>11.000 t</u>		3,60

GEODET

14. Amortización proporcional nuevas inversiones:

Un compresor 10 m3	:	60.000
Tres martillos		6.000
Un camión		50.000
		<u>116.000</u>

$\frac{116.000}{5 \text{ años}}$ igual \$ 23.200; dividiendo por el to-

nelaje cubicado: $\frac{23.000}{11.000}$ igual

2,00

\$ 46,00/t.

A estos costos directos e indirectos deberán sumarse los de la Planta de Concentración y los Costos Generales requeridos por la Dirección de la Empresa, para tener los costos totales.

Cabe observar que estos costos se refieren exclusivamente a los de explotación. En rigor debió haberse previsto dos rubros fundamentales en toda mina con posibilidades de futuro; los costos de preparación de nuevos sectores y los gastos de nuevas exploraciones. Del capítulo 3 resulta evidente que estos cálculos no tendrían objeto.

- Precios de la mano de obra.

Los costos anteriormente expuestos se basan en los convenios laborales vigentes, a saber:

- Categoría A: perforista, enmaderador, guinchero, barretero a mano-cañista
- Categoría B: compresorista, medio oficial compresorista, medio oficial enmaderador.
- Categoría C: Brocero, vagonetero
- Categoría D: Peón de superficie
- Categoría E: Chauffer

Para la Zona C (Neuquén se tiene:

Categoría A	(\$ 10,23 + 1,20) = 11,43 + 60% leyes sociales =	= \$ 18,27
Categoría B	(9,73 + 1,20) = 10,93 + 6,55	= \$ 17,48
Categoría C	(9,21 + 1,20) = 10,41 + 6,24	= \$ 16,65
Categoría D	(8,69 + 1,20) = 9,89 + 5,93	= \$ 15,82
Categoría E	(10,74 + 1,20) = 11,94 + 7,16	= \$ 19,10

Observación: A partir del 1/11/69 (Ley 18.396) se paga un adicional de \$ 30 mensuales. Ello equivale a \$ 1,20 diarios.

GEODET

2. PLANTA E INSTALACIONES DE CONCENTRACION por

INGENIERO SANTIAGO BRARDA

Este Capítulo se desarrolla, conforme a los siguientes puntos:

- 2.1. Mineralización.
- 2.2. Leyes y reservas de mineral.
- 2.3. Ensayos e investigaciones realizadas.
- 2.4. Equipos y circuito de tratamiento instalado.
- 2.5. Escala operativa y eficiencias obtenibles.
- 2.6. Ubicación y Suministros.
- 2.7. Actual estado de los equipos e instalaciones.
- 2.8. Reequipamiento, reparaciones y ajustes.

2.1. Mineralización:

Los cuerpos mineralizados que configuran las distintas fuentes de menas para planta, de ese asiento minero, se identifican por las minas: Lastenia, Amelia, Carmen, Salón, Carmela y Teresa. A su vez, cada mina posee labores o sectores, identificados por nombres, números o designación de niveles.

Los elementos útiles y ponderables que contienen las menas provenientes de las distintas minas mencionadas, lo constituyen el plomo y la plata y en mucho menor grado el zinc.

Los minerales útiles presentes en las menas son: la cerusita, galena y anglesita en orden de importancia para el plomo, seguido por la plata, cuyo estado mineralógico no ha sido determinado, pero que, su más alta recuperación en los ensayos mineralúrgicos, estaría indicando, que en su mayor parte, podría estar en estado metálico, es decir, como plata nativa. La blanda se encuentra, en relativo bajo contenido, con la posible presencia de algo de smithonita.

Los minerales de ganga presente en las menas son: cuarzo

GEODET

ópalo, baritina, limonita, hematita, óxidos de manganeso, piritita y otros.

La presencia y cantidad de los minerales mencionados, estarían indicando, que el alcance de las actuales labores se encontrarían en una zona de transición entre aquella meteorizada o de "oxidación" y la primaria o de "sulfuros". Tomando como referencia al plomo, se podría estimar que un 60 % del mismo se encuentra como cerusita y algo de anglesita y el 40% restante como galena.

No se encuentra blenda en las observaciones macroscópicas, pero aparece cantidades apreciables en los análisis químicos, especialmente en algunos de los productos de los ensayos mineralúrgicos. Probablemente se deba a que los minerales de zinc se encuentran íntimamente asociados a los de plomo y muy enmascarados por la cerusita que es predominante.

2.2. Leyes y reservas de mineral.

En las consideraciones de explotabilidad de los yacimientos plombo-argentíferos de Campana Mahuida, se ha tomado como base una mena; que es el resultado de una mezcla de los minerales extraídos de algunas de las fuentes anteriormente mencionadas. Si bien a los fines del tratamiento, las distintas menas pueden considerarse semejantes desde el punto de vista de poder ser tratadas en un mismo circuito, ya sean solas o mezcladas; las actuales reservas conocidas pertenecen a una sola fuente y ello simplifica el problema. En la práctica, las plantas que deben procesar menas provenientes de distintos orígenes, con distintas características, deben operar; ajustando el circuito y otras variables para cada mena o mezcla de menas que deben mantenerse invariables entre ciertos límites.

Cuando el ritmo de extracción de cada mina cambia conforme a nuevos programas de explotación, también cambia las proporciones de las mezclas y en consecuencia, la planta debe ajustarse a esta nueva circunstancia, la que no deberá ser muy frecuente para no encarecer el procesamiento.

Como se informa en el Capítulo 1.3. las leyes y reservas actualizadas, resultan:

GEODET

	Tonela- je menas	Pb. fino	Ag Fina	Ley Pb %	Ley Ag gr/t.
Positivo:	11.437	512,4	1.450	4,5	125
Probable:	<u>14.392</u>	<u>841,6</u>	<u>1.510</u>	<u>5,8</u>	<u>105</u>
Totales y Prom:	25.829	1354	2.960	5,2	115

2.3. Ensayos e investigaciones realizadas.

Se efectuaron ensayos de tratamiento en el Laboratorio de Minería del Banco Industrial, en los laboratorios de la firma Fried Krupp und Stahlbau de Alemania y en los laboratorios de la Denver Equipment Company de los Estados Unidos.

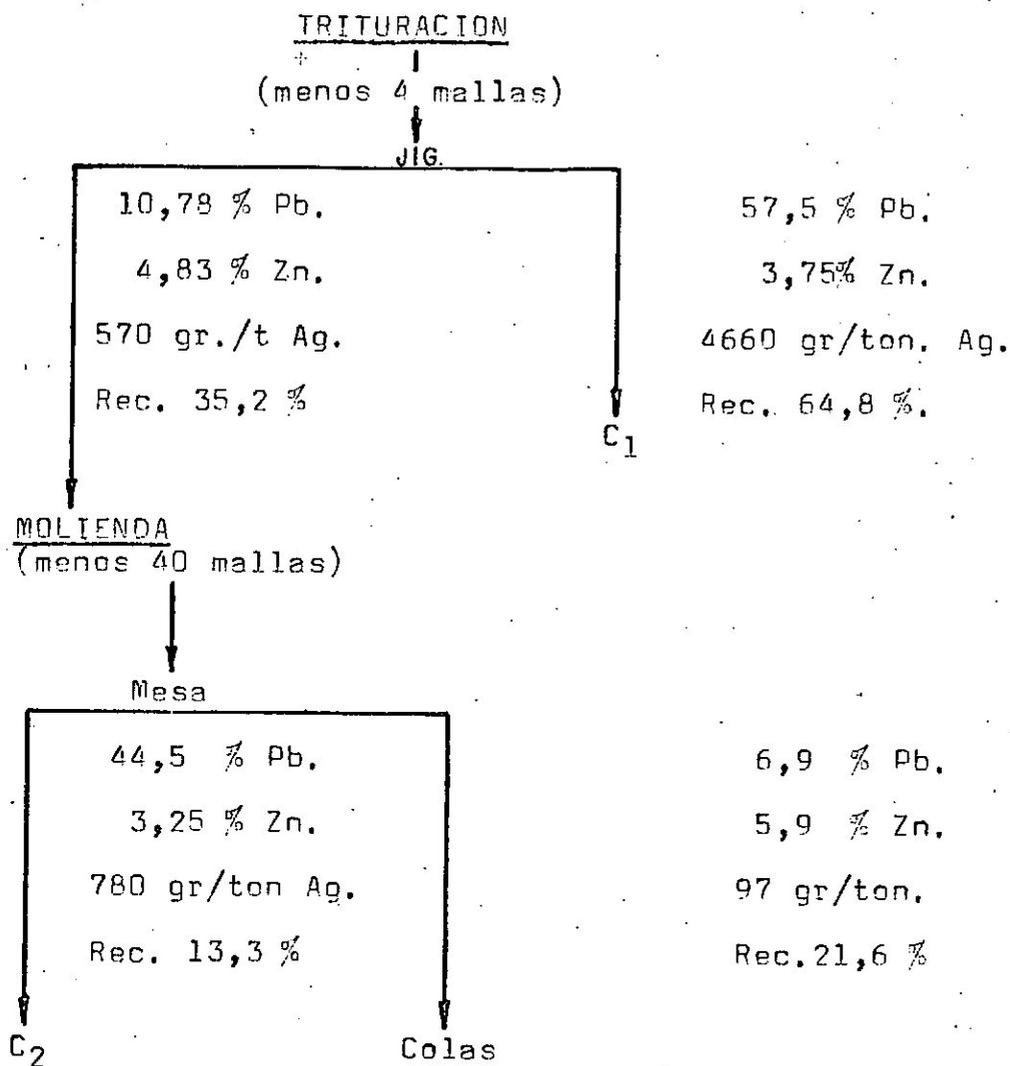
Ensayos en el Laboratorio del Banco Industrial.

Se realizó un ensayo de tratamiento gravitacional, sin considerar la flotación, debido a las escasas reservas conocidas en aquella fecha: 5.000 toneladas en noviembre de 1951.

Se realizaron los estudios, con un mineral de cabeza que contenía 20,6% en Pb., 4,3% en Zn y 1.000 gr/ton. en Ag. Estos elevados contenidos, frente a las leyes de los yacimientos recientemente verificadas, de 5,2% Pb y 115 gr/ton. en Ag., estarían indicando una pre-selección manual, o mena proveniente de algún clavo intensamente mineralizado, a ésta fecha ya extraído. Posiblemente, en aquella circunstancia se habría admitido una selección manual en mina o cancha de mina, como etapa previa dentro del proceso.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

GEODET



Los cálculos metalúrgicos efectuados en base a los resultados que figuran en este ensayo, demuestran algunas discrepancias que rebasan las tolerancias admisibles en estos tipos de trabajos. Resultaría demasiado extenso puntualizar aquí las incongruencias advertidas, las que se estiman de una magnitud suficiente para invalidar el ensayo como base para adaptarlo a una solución de tratamiento.

Ensayos efectuados por Krupp.

Esta firma informó los resultados en mayo de 1954. Manifiesta que recibió una muestra de 10 Kg., triturada a menos de 2", para realizar ensayos de trituración, molienda y concentración y en base a los resultados obtenidos, proyectar

GEODET

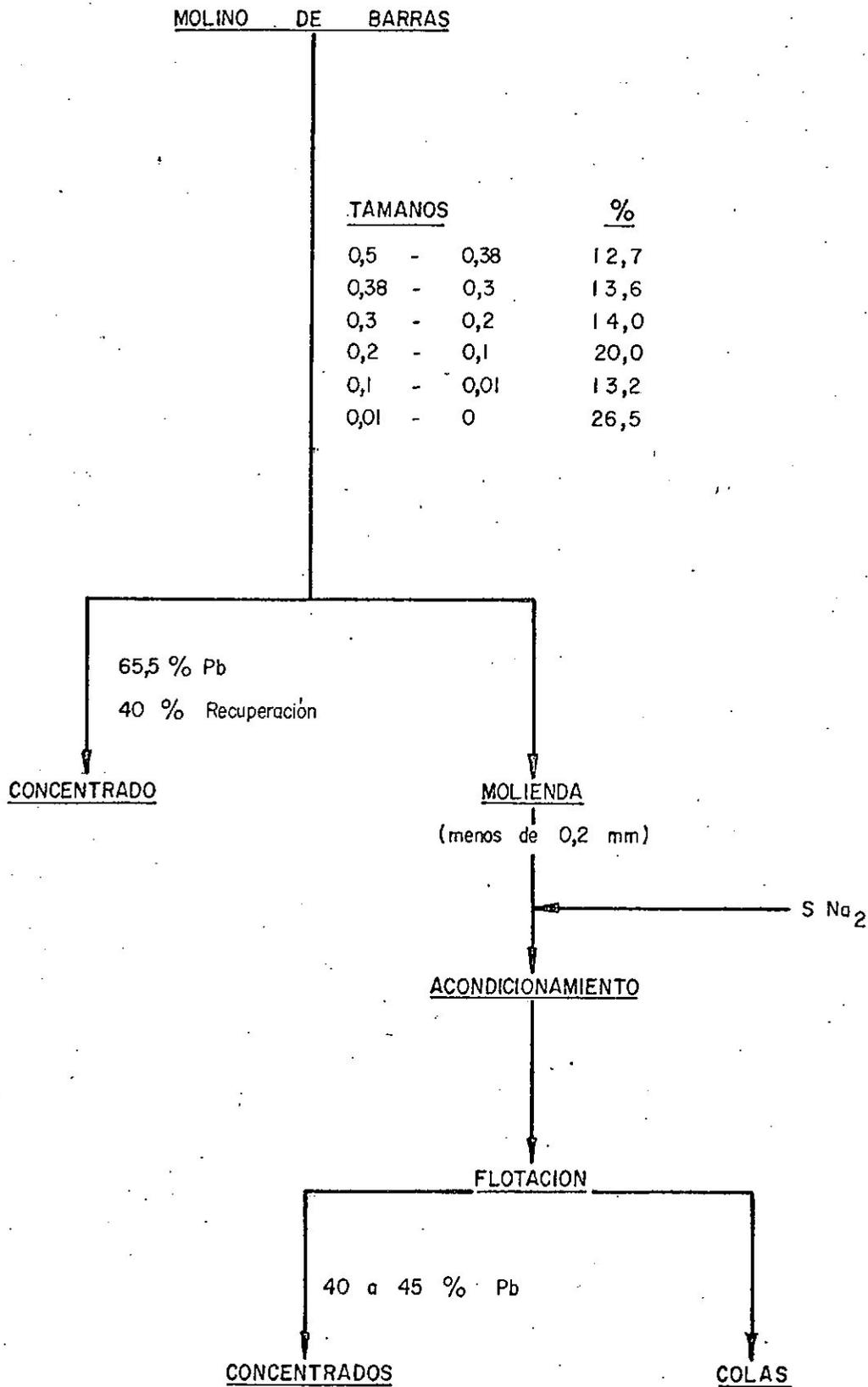
una planta para tratar de 50 a 60 toneladas de ese material en 24 horas.

La firma confeccionó cortes pulidos de algunos trozos característicos y las observaciones microscópicas de esos pulidos permitieron determinar la presencia de abundante cantidad de cerusita seguida de galena con muy poco contenido de anglesita. Igualmente, la proporción de minerales de zinc era baja. El análisis químico de la muestra de 10 Kg. dió:

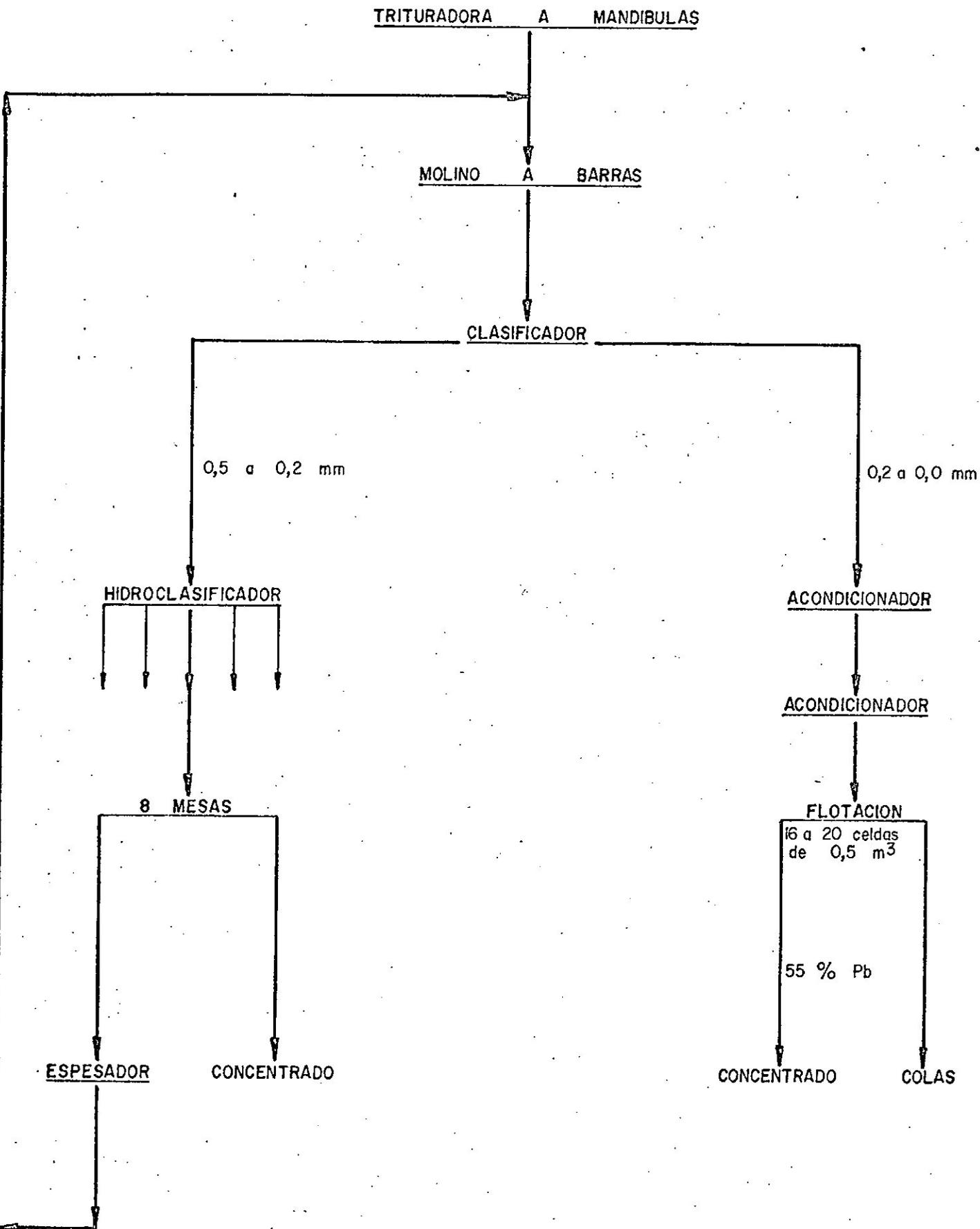
14,8% en Pb.
5,97 en Zn.

Nuevamente, se repite el caso de una muestra cuya riqueza no representa el típico mineral promedio actualmente cubicado. Se concluye de que se trata de mineral seleccionado o proveniente de alguna región rica, actualmente ya explotada.

La Krupp informa un ensayo realizado con la muestra mencionada, sin incluir los detalles indispensables y muy comunes en estos tipos de estudios, para poder interpretar los resultados.



En base a los resultados arrojados en este ensayo la Krupp propone una planta de tratamiento de una capacidad de 2,5 t/hora, equivalente a 60 ton/24 horas, según el circuito que se indica a continuación:



GEODET

Se indicaba, que eventualmente las 4 ó 6 últimas celdas se podían utilizar para recuperar zinc.

Ensayos realizados por la Denver.

Esta firma efectuó los ensayos a fines del año 1954, sobre tres de las cuatro muestras recibidas y numeradas de 1 a 4. La N° 4 no fue incluida en el común, por considerársele no representativa de los yacimientos.

N° 1, de mina Lastenia	37,5 Kg	22,5%	Pb-6,5%	Zn
N° 2, de mina Labor Cacique	32,7 Kg	14,6%	Pb-2,6%	Zn
N° 3, de mina Carmen	36,2 Kg	6,4%	Pb-5,3%	Zn

Se constituyó una muestra para ensayo, incorporando cantidades iguales de cada procedencia cuyo análisis dió:

15,7	%	Pb.
5,6	%	Zn.
0,02	OZ/ton.	Au = 6,22 gr/ton.
21,7	OZ/ton.	Ag = 6,75 gr/ton.
5,4	%	Fe.
0,95	%	S
46,40	%	Insoluble

Aquí nuevamente se observa una discrepancia con el contenido de los yacimientos actualmente conocidos, pero una gran similitud con la muestra estudiada por la Krupp, que arrojó 14,8% en Pb. y 5,97 % de Zn.

Los ensayos realizados por la Denver, demostraron que la muestra que representaba las tres fuentes mencionadas, puede ser concentrada eficazmente aplicando gravitación seguida por flotación.

Los resultados informados fueron los siguientes:

	Concentrado	Recuperaciones
Pb.	65,7 %	76,4 %
Zn.	1,6 %	7,6 %
Ag.	2,963 gr/ton.	92,6 %
Au.	45 gr/ton.	
S.	4 %	
Insoluble	4 %	

GEODET

Teniendo en cuenta el alto grado de oxidación de los minerales de Pb., se considera buena la recuperación total de 76,4% y aceptable el grado de 65,7% en Pb. en los concentrados. También resulta aún más favorable la recuperación del 80,3% de la plata contenida en la cabeza. En cambio, para la Denver, parece no interesar la recuperación del zinc.

En base a los resultados obtenidos, la firma proyectó una planta del tipo clásico, para estas clases de menas, para procesar 70 toneladas en 24 horas.

Apreciaciones sobre los ensayos.

Se estima, que los tres ensayos realizados demuestran que la mena es tratable, es decir, que se pueden lograr grados y recuperaciones satisfactorios. Desde el punto de vista económico, ello no es suficiente, ya que depende fundamentalmente de las leyes de cabeza y en menor grado, de la escala en que se puede operar.

Si bien las muestras ensayadas no fueron representativas, de las actuales reservas, se considera posible extender los resultados para estas últimas.

2.4. Equipos y circuito de tratamiento instalado.

El circuito y los equipos actualmente instalados, en general responden a las típicas plantas para el tratamiento de estas clases de menas y responden a los esquemas y métodos verificados en los ensayos de laboratorio anteriormente mencionados.

Máquinas y equipos.

- Una tolva primaria para 80 toneladas.
- Una parrilla con aberturas de 200 mm.
- Una trituradora a mandíbulas de 400 x 200 mm.
- Una cinta transportadora de 22,5 ms. x 620 mm.
- Una parrilla, abertura 18 mm.
- Una trituradora cónica tipo Symons de 385 mm. \varnothing x 508 mm. y cono de 220 mm. \varnothing por 480 mm.
- Una cinta transportadora de 18 ms. x 620 mm.
- Una tolva secundaria
- Una cinta alimentadora de 3,55 ms. x 500 mm.
- Un molino a bolas de 1220 x 1220 mm.
- Una zaranda vibratoria de 2250 x 1060 mm. con malla de 2 mm de abertura.
- Un jig duplex tipo Denver de 450 x 300 mm.
- Una bomba de arena para retornar las colas del jig. al molino de bolas N° 1

GEODET

Un clasificador hidráulico tipo Richards
 Tres mesas de concentración tipo Wilfley de 4530 x 1750 mm.
 Un espesador de 8 m \varnothing x 2,80 ms., con 2 bombas de diafragma
 Un molino a bolas de 1220 x 1220 mm.
 Un clasificador mecánico tipo Akins de 4500 x 610 mm.
 Un acondicionador de 1200 mm \varnothing x 1200 mm.
 Una batería de 8 celdas tipo Denver Sub-A de 700 x 600 mm.
 Un espesador de 4,5 m \varnothing x 2,40 ms. con una bomba a diafragma

Todo el equipamiento de la planta, lo efectuó la firma Gama Ing. Industrial de Buenos Aires.

Circuito, instalaciones y eficiencias de operación.

La interconexión de las distintas máquinas y equipos que integran la actual planta, figura en el Anexo N° 8 y configura el circuito de tratamiento que se aplicó durante el breve tiempo en que se operó la planta. Generalmente el último ajuste de la interconexión de los circuitos de tratamientos se efectúan en el período de la puesta en marcha y conforme al logro de los mejores resultados, frecuentemente, superiores a aquellos obtenidos en los laboratorios de ensayos. En consecuencia, el actual circuito debe haber sido el que mejor se adaptaba al tratamiento de la mena en consideración con los elementos disponibles.

No existen informaciones claras, referente a escalas de operación; tonelajes procesados, leyes de los concentrados obtenidos, recuperaciones, etc.

La planta se puso en marcha a fines de 1958, con dificultades de todo orden y no se tiene información si se logró hacerla operar en régimen normal por algún tiempo.

Actualmente existen unas 200 toneladas en boca mina de la Labor Cacique, que según informaciones recogidas en el lugar, sería parte del mineral que se alimentaba a la planta.

Las cuatro muestras representativas recientemente extraídas de las 200 toneladas dispuesta en boca mina para ser transportadas a planta, arrojaron los siguientes resultados:

GEODET

N°.	% en Pb.	% en Zn.	gr/ton. en Ag.
100	3,51	3,70	45
101	5,27	2,21	85
102	5,20	2,35	50
103	3,02	2,45	40

Se determinó una cubicación de los actuales relaves existentes junto a la planta, mediante la excavación de 3 pozos resultando de 1,60; 1,30 y 1,50 metros de profundidad. Las muestras representativas de cada pozo, arrojaron los siguientes resultados.

N°	% en Pb.	% en Zn.	gr/ton. en Ag.
I	6,04	5,00	70
II	5,34	4,30	75
III	5,06	4,54	65

Los cálculos de cubicación del depósito de relaves totalizaron 1000 toneladas de colas, pero según informaciones recogidas en el lugar, las crecientes se llevaron gran parte del material de colas, depositado a solo 150 metros del cauce del río, de modo que la cifra anterior carece de valor

Se ha estimado que la extracción total realizada hasta la fecha es del orden de las 20.000 t. a juzgar por el laboreo existente. Si dicho tonelaje fue procesado en la planta, los relaves originados deberían superar en mucho las actuales 1.000 t. existentes.

Del resultado de los análisis, se concluye que:

- 1°) Las leyes del mineral depositado en boca mina y que se supuso alimentaría la planta dista mucho de los valores que debería contener las colas de planta analizadas. Na cesariamente; el mineral de cabeza que se trató para pa ra originar las colas presentes, debió ser mucho más ri co que la ley media de la actual reserva de mineral. Po siblemente, se ha interpuesto entre mina y planta algu- na selección manual, aunque no se ha podido advertir en las inmediaciones el descarte correspondiente. Las 200 toneladas en boca mina, si bien podría ser un descarte, resultan muy pocas frente a las 20.000 t. extraídas.
- 2°) Podría admitirse, que las 1.000 t. de colas ricas, re- pre sentaran los residuos de las primeras extracciones más ricas, y que los relaves proveniente del tratamien

GEODET

to de las restantes extracciones fuese el material arrastrado por las crecientes.

Existen algunas informaciones no comprobadas que afirman que la planta estuvo operando con una recuperación de alrededor del 50 % y se han producido concentrados que no alcanzaban el grado comercial.

2.5. Escala operativa y eficiencias obtenibles

Conforme al tamaño de las máquinas y equipos integrantes de la actual planta, se estima que la capacidad de tratamiento no supere las 50 t. en 24 horas.

Las actuales reservas se calcularon en alrededor de las 25.800 toneladas. Si adoptamos 250 días de trabajo de la planta por año, se tendría mineral para

$$\frac{25.800 \text{ t.}}{50 \text{ t/día} \times 250 \text{ día/año}} \approx 2 \text{ años}$$

Para desarrollar los cálculos económicos, adoptamos una ley de cabeza de 5,2 % en Pb y 115 gr/t. en Ag.

El resultado de los ensayos de laboratorio permiten esperar poder obtener concentrados de 65% en Pb y 1.500 g/t. en Ag., con una recuperación del 75% para el plomo y 80% para la plata y una razón de concentración de 17 a 1.

2.6 Ubicación y suministros

Prácticamente la planta se encuentra junto al grupo de minas que la alimentan, debiéndose transportar la mena en camiones; salvando una distancia media de 5 kilómetros. La usina hidroeléctrica dista 4 kilómetros de la planta y está, 140 kilómetros de Zapala, estación de embarque de los concentrados.

Agua

La planta se encuentra instalada junto al río Agrio, de gran caudal y del cual se extrae el agua necesaria para el procesamiento, mediante un pozo ubicado en el cauce del río y por medio de dos bombas de una capacidad de

GEODET

35.000 litros por hora a una elevación de 45 metros, accionados con un motor electricos de 12 HP. El agua se acumula en un tanque de dos compartimentos de 128.000 litros de capacidad cada uno.

Energía eléctrica

El asiento minero está integrado por una usina hidroeléctrica compuesta de dos turbinas que generan 230 HP (170 KW), cada una, totalizando 460 HP (340 KW). Está ubicada a 4 Km. de la planta, desde donde se conduce el fluido eléctrico mediante una línea trifásica de alta tensión a 6.600 Volts. Un transformador en la planta rebaja la tensión a 380 Volts entre fase y 220 entre fase y neutro.

2.7. Actual estado de los equipos y las instalaciones

Las máquinas y equipos no presentan deterioros por desgastes, debido al poco tiempo en que estuvieron en operación a plena carga.

El aspecto general que presentan los elementos es muy desfavorable, principalmente debido a la falta de mantenimiento durante el tiempo en que ha estado paralizada. Esta última circunstancia ha malogrado algunos elementos que interconectan las máquinas.

En cuanto a la eficiencia de las distintas máquinas de la planta, resulta difícil de evaluar, si no se se las inspecciona en funcionamiento y a plena carga. Sin embargo, se estima, que con las reparaciones y modificaciones necesarias en cada caso, la planta podría operar con eficiencia aceptable.

2.8. Reequipamiento, reparaciones y ajustes

Se estima que el cambio de algunos elementos, la separación de otros, el reacondicionamiento general de la planta y un ajuste de operación para el tratamiento del mineral en consideración, requerirán una inversión de alrededor de 80.000 pesos ley.

Aplicando un interés del 12%, resulta por tonelada a tratar en 2 años

GEODET

$$\frac{C (1 + r + r^2)}{T_1} = \frac{90,752 \$}{25,800 t.} = 3,52 \text{ \$/ton.}$$

$$\frac{C (1 + r)}{T_2} = \frac{89,600 \$}{11,400 t.} = 7,86 \text{ \$/ton.}$$

2.9. Costos de tratamiento

En el cálculo del costo de tratamiento, no se incluirá, ni la redención del capital; ni los servicios del mismo correspondientes a las inversiones realizadas en la planta y anexos. En cambio, se incluirán esos mismos ítems, correspondientes a las inversiones que se requieran para operar la planta, durante el tiempo para el cual se dispone de reservas minerales.

Supervisión y control

1 Superintendente de Planta	1.500
1 Químico	800
1 Mecánico General	700
	<hr/>
	3.000
Cargas sociales, el 60%	1.800
	<hr/>
	4.800

$$\frac{4.800 \text{ \$/mes}}{1.000 \text{ t/mes}} = 4,80 \text{ \$/ton.}$$

Mano de obra

3 Encargados de turnos	x 350 =	1.050
2 En trituración	x 260 =	520
3 En molienda y flotación	x 260 =	780
3 En secado y embolse	x 260 =	780
3 Operarios varios	x 260 =	780
		<hr/>
		3.910
Cargas sociales el 60%		2.346
		<hr/>
		\$ 6.256

GEODET

$$\frac{6.256 \text{ \$/mes}}{1.000 \text{ t/mes}} = 6,25 \text{ \$/ton.}$$

La trituración se realiza en un turno, ó según el caso durante más de un turno, pero nunca más de dos turnos. Los hombres horas sobrantes, se aplican en colaboración con el mecánico general para tareas de mantenimiento. Los hombre horas disponibles en el secado y embolse, se aplican a las tareas imprevisibles de planta.

Se adoptan 250 días de funcionamiento por año, equivalente a 21 días por mes. Ello significa una capacidad de tratamiento mensual de :

$$21 \text{ días} \times 50 \text{ t/día} = 1.050 \text{ t/mes}$$

Se ha adoptado la cifra de 1.000 t/mes

Energía eléctrica

La potencia instalada en planta es como sigue:

	HP	
Trituradora primaria	25	
Cinta transportadora	3	
Trituradora a cono	30	
Cinta transportadora	2	60 HP
Alimentador a cinta	2	
Molino a bolas	25	
Zaranda vibratoria	2	
Jig	2	
Bomba de avena	2	
3 Mesas de concentración	6	
Espesador	2	
Bomba del espesador	2	
Molino de Bolas	25	
Clasificador mecánico	1	
Acondicionador	2	
8 Celdas de flotación	8	
Espesador	2	
Bombas de espesador	2	
5 Alimentadores de reactivos	1,25	84,25
	<u>144,25</u>	HP
Bomba para agua	12	
Iluminación; taller y laboratorio	6,75	
	<u>163,00</u>	HP

GEODET

Se adopta un factor de carga del 80% y un factor de utilización de 12 horas para la trituración, bombeo de agua, taller, iluminación y laboratorio, y 24 horas para la potencia restantes.

$$0,8 (78,75 \text{ HP} \times 12\text{h} + 84,25 \text{ HP} \times 24\text{h}) =$$

$$0,8 (945 \text{ HPh} + 2022 \text{ HPh}) = 0,8 \times 2967 = 2374 \text{ HPh}$$

$$2374 \text{ HPh} \times 0,746 \text{ KWh/HPh} = 1.770 \text{ KWh}$$

En el costo de la energía eléctrica, no se incluye la amortización ni servicio de capital sobre la inversión de la usina hidroeléctrica, línea de transmisión y transformadores. Tampoco se tendrá en cuenta las pérdidas de línea.

En consecuencia, el costo resultará del necesario para mantener el personal de vigilancia y control, y los costos de mantenimiento que demanda la usina, canal, línea, etc.

3 usinist. con 60 % de cargas sociales	1.248
Materiales para mantenimiento	152
	\$ 1.400/mes

$$\frac{1.400 \text{ \$/mes}}{1.770 \text{ KWh día} \times 21 \text{ día/mes}} = 0,04 \text{ \$/KWh}$$

$$\frac{1.400 \text{ \$/mes}}{1.000 \text{ t/mes}} = 1,40 \text{ \$/t.}$$

Reactivos

Como ya se ha mencionado, la mena contiene los minerales útiles, altamente oxidados. La galena original se ha transformado en cerusita, gran parte de la cual se recupera por medios gravitacionales, restando una buena proporción para ser recuperada por flotación. La galena, que es un sulfuro fácilmente flotable se recupera utilizando xantatos como colectores en medio alcalino y aceite de pino como esumante.

En cambio, la cerusita, que es carbonato de plomo es de muy difícil flotación. Para que responda a los agentes colectores, se le debe activar y aún así, resulta dificultoso lograr recuperaciones satisfactorias. La

GEODET

acción oxidante que origina la transformación de la galena en cerusita, desde el punto de vista de la flotabilidad, también afecta a la galena misma por sus efectos superficiales. A esta última razón se debe la presencia de galena en las colas de flotación, a pesar de ser un mineral altamente flotable.

El progreso en el campo de la tecnología de la flotación ha solucionado muchos problemas y entre ellos la flotación de la cerusita y galena meteorizada, mediante un tratamiento previo a la flotación, llamado de "Sulfidización", mediante el agregado de Sulfuro de sodio en dosificación controlada, en un acondicionador con pequeños agregados en las sucesivas celdas de flotación. Para semejantes efectos existen en el comercio reactivos que como el Aero 404 y 425 son promotores que fabrica Cyanamid y que favorecen la flotabilidad del carbonato de plomo y de la galena oxidada.

El sulfato de plomo (anglesita), es de muy difícil recuperación por flotación, pero existe en muy poca cantidad en la mena en consideración y como posiblemente se encuentre recubierta o íntimamente ligada a la cerusita parte de ella flotará con esta última.

La plata, sigue el curso del plomo por encontrarse íntimamente ligada a él, con una pequeña ventaja en su recuperación, debido a la posible presencia de algo de plata en estado metálico.

A continuación se indican los consumos medios de los reactivos comunmente utilizados en la flotación de menas de plomo oxidadas, que con sus correspondientes precios unitarios, permiten determinar el costo por tonelada correspondiente a estos insumos.

Carbonato de sodio para controlar el medio alcalino	1 Kg.	Kg. x 0,30 = 0,30
Silicato de sodio para deprimir la ganga	0,5 Kg.	Kg. x 0,30 = 0,15
Sulfuro de sodio para activar los carbonatos	1,5 Kg.	Kg. x 0,60 = 0,90
Aero 404 ó 425 para promover las superficies oxidadas	0,05 Kg.	Kg. x 3,00 = 0,15
Aero xantato 350, como colector	0,150 Kg.	Kg. x 3,00 = 0,45
Aceite de pino como espumante	0,05 Kg.	Kg. x 0,90 = 0,05
	Suma	2,00

El costo por consumo de reactivos resulta de 2\$/ton.

GEODET

Otros suministros.

0,75 Kgs. de bolas por toneladas x 250 \$/Kg.	= 1,87
0,35 Kgs. de coraza " " x 280 \$/Kg.	= 0,98
Consumo de electrodos para rellenar mandíbulas, corazas, caños, etc.	= <u>1,00</u>
Suma	3,85

Resulta un consumo de 3,85 \$/ton.

Mantenimiento.

Para materiales, repuestos y otros elementos de mantenimiento, se estima un gasto mensual de 3.000 pesos, resultando un consumo de 3 \$/ton.

Secado y embalse.

El secado se realiza en gran parte en forma natural, pero para ser ensacado en bolsas de papel, el material deberá encontrarse seco, lo que se consigne mediante removido o un secado final de los concentrados sobre una plancha caliente. Se utilizarán bolsas de papel para 50 Kg. cada una

Bolsas de papel 20 x 0,30	= 6.-
Secado o removido	= <u>4.-</u>
Suma	10.-

$$\frac{10 \text{ \$/ton. concentrado}}{17 \text{ t/ton. concentrado}} = 0,60 \text{ \$/ton.}$$

Transporte y embarque de concentrados.

La distancia que media entre la planta y la localidad de Zapala, lugar de embarque de los concentrados, es de 140 kilómetros. Se estima a un costo de 0,12 \$/ton.Km. por carga completa de camiones. El transbordo a vagón, se estima en 3,50 \$/ton.

Transporte 140 Kms. x 0,12 \$/Km.	= 16,80
Transbordo	= <u>3,50</u>
Suma	20,30

$$\frac{20,30}{17} = 1,20 \text{ \$/ton. de cabeza}$$

GEODET

Resumen de costos.

Suministro y control	4,80
Mano de obra	6,25
Energía eléctrica	1,40
Reactivos	2,00
Otros suministros	3,85
Mantenimiento	3,00
Secado y embolse	0,60
Transporte y embarque	<u>1,20</u>
Costo de operación	23,10;
Amortización y servicio de capital sobre el reequipamiento	<u>3,50</u>
Costo de tratamiento	26,60

El costo de tratamiento por tonelada de cabeza resulta de \$ 26,60. Su equivalente por tonelada de concentrado, resulta de \$ 452,20.

El costo considerando sólo el mineral positivo resulta de 31 \$/ton.

GEODET

3. EVALUACION

3.1. Inversiones:

Se ha demostrado en los Capítulos anteriores las necesidades de inversión en bienes de activo fijo para que todo el sistema Mina-Planta de Concentración-Taller pudiera entrar en funcionamiento a la escala de 50 t. diarias. Los valores de inversión son los siguientes:

-Habilitación Mina	\$ 40.000 (Capítulo 1.6.)
-Habilitación Planta	\$ 80.000 (Capítulo 2)
-Adquisición compresor adicional	\$ 66.000 (Capítulo 1.6.)
-Adquisición camión y accesorios	\$ 55.000 (Capítulo 1.6.)
Suma	\$ 236.000

A estas inversiones habría que agregar las necesidades de capital evolutivo inicial de trabajo que, calculados para tres meses de operación del establecimiento significarían:

Costo operación mina (\$32,20 + 5,80 + 2,40)	= \$ 40,40
Costo operación planta (Capítulo 2)	= <u>23,10</u>
Suma	63,50

Para 3.000 t. de mineral bruto o sea el correspondiente a tres meses de trabajo se tendría: $3.000t \times \$63,50 = \$ 200.000$ (números redondos). Es decir que la puesta en marcha del establecimiento Campana Mahuida exigiría:

Inversiones fijas:	\$ 236.000.-
Capital de trabajo:	\$ <u>200.000.-</u>
Suma	\$ 436.000.-

3.2. Costos:

Del Capítulo 1.7. surge un costo de explotación mina para la tonelada de mineral bruto puesto tolva Planta de \$ 46.00

El Capítulo 2 demuestra que el costo tratamiento es de	\$ 26,60
Transporte	\$ 72,60

GEODET

Transporte \$ 72,60

Adoptando como gastos generales de la empresa o ente (Gastos de Casa Central por así decirlo) un 10% de la suma de cos tos se tendría, (números redondos)

\$ 7,40

Suma de todos los Costos \$ 80,00/t.

La suma así expresada comprende pues, todos los costos di rectos e indirectos, incluyendo la amortización proporcional de las nuevas inversiones solamente.

3.3. Ingresos:

Resulta fundamental para el cálculo de rentabilidad, la determinación del precio de los valores metálicos recuperables, de la mena plumbo-argentífera de Campana Mahuida. Los datos del problema son:

Cotización plomo a diciembre 1970: \$ 0,86/Kg. contenido en concentrado de alta ley (75-77%). Aunque los concentrados de Campana Mahuida no exceden del 65% adoptaremos la co tización citada. Cotización de la plata a la misma fecha: \$ 210/Kg.

Estas cotizaciones se refieren a vagón origen.

El estudio metalúrgico del Capítulo 2 indica que cabe es perar para los contenidos metálicos de Campana Mahuida las recuperaciones siguientes: Plomo: 75%; plata: 80%.

Luego:

Valor recuperable del plomo:	52 Kg. x 0,75 x \$86/Kg. =	\$ 33,60
Valor recuperable de plata:	115 gr. x 0,80 x 210/Kg. =	<u>\$ 19,40</u>
	Suma	\$ 53,00

Se tendría en consecuencia una pérdida expresada por:

Suma de costos:	\$ 80,00 por tonelada bruta
Valores recuperables	<u>\$ 53,00</u> por tonelada bruta
Pérdida	\$ 27,00 por tonelada bruta

GEODET

Las 11.000 t. de mineral cubicado por arriba del Nivel -37, en las más favorables condiciones extractivas, arrojaría una pérdida de:

$$11.000 \text{ t} \times \$ 27/\text{t.} = \$ 297.000$$

Se deduce que las restantes 14.000 t. cubicadas por debajo del citado Nivel, obviamente carecen de posibilidades económicas puesto que sus costos extractivos serán inevitablemente mayores (Ver Caso II; Capítulo 1.7.).

Consideramos interesante, conceptualmente, expresar estos hechos económicos a través del concepto de ley crítica entendiéndolo por tal la ley de mineral que pagaría todos los costos de producción, sin dejar beneficios.

Sean L_1 y L_2 las leyes de plomo y plata
 R_1 y R_2 las recuperaciones de Pb y Ag.
 P_1 y P_2 los precios de venta de Pb y Ag.

Sea C el costo total, sin utilidades y en este caso particular sin amortizaciones ni servicios financieros de las inversiones ya realizadas en la mina.

Se establece una relación entre el contenido de plomo y el de plata en la forma siguiente:

$$\frac{L_2}{L_1} = \frac{115}{152} = 2,2 \text{ Luego } L_2 = 2,2 L_1$$

Las recuperaciones han sido fijadas en: $R_1 = 75\%$ Pb y $R_2 = 80\%$ Ag

Los precios a la fecha son: $p_1 = \$ 0,86/\text{Kg.}$ y $p_2 = \$ 0,21/\text{gramo}$

El costo C está integrado por:

Costo Mina	=	\$ 46,00
Costo Planta	=	\$ 26,60
Gastos Gener.	=	\$ 7,40
Suma	=	\$ 80,00

Aplicando el concepto de "ley crítica" se tendría:

$$C = L_1 (0,75 \times 0,86 + 2,2 \times 0,80 \times 0,21)$$

GEODET

$$\text{Luego } L_1 = \frac{C}{1,0146} = \frac{80}{1,0146} = 78,85 \text{ Kg. de plomo}$$

Es decir que la ley crítica será 7,88% Pb. y la de Plata asociada $L_2 = 2,2 \times 7,88 = 173 \text{ gr/tn.}$

El cálculo de la Ley Crítica permite visualizar las condiciones antieconómicas de la explotabilidad de Campana Ma huida:

Ley crítica calculada: 7,88% Pb. y 173 gr/t. de Ag.

Ley de la Mina Catique: 5,2 % Pb y 115 gr/t. de Ag.

Es decir que las reservas de esta mina son antieconómicas por dos razones asociadas: escasos contenidos metálicos y pequeñez de las reservas de mineral.

3.4. Proyección económico-financiera.

En virtud de lo expuesto en los puntos anteriores se concluye la inconveniencia de reactivación de estas minas, en razón de lo antieconómico de su producción y la falta de expectativas de sus reservas.

Queda por analizar las posibilidades de utilizar la infraestructura disponible a los fines de una escuela para formación de operarios mineros. Este análisis se realiza en el Capítulo 4.

4. CONDICIONES DE IMPLEMENTACION DE UNA ESCUELA.

Visto el resultado negativo de la factibilidad económica de los yacimientos de Campana Mahuida, se considera que una solución positiva para la utilización de la importante infraestructura disponible, podría ser la creación de una escuela para formación de operarios mineros.

En tal sentido cabe destacar que la enseñanza de la minería en la República Argentina ha contemplado preferentemente las necesidades de técnicos a nivel intermedio y universitario. Una excepción a esta norma es la Escuela Móvil de Minería de Jujuy y la de perforistas de Alta Gracia (Provincia de Córdoba).

La carencia de mano de obra especializada en minería afecta indudablemente la evolución de esta industria la cual depende de operarios extranjeros cuya presencia no siempre resulta deseable.

Esta necesidad de mano de obra especializada constituye un problema en diversos países mineros. De allí la recomendación del seminario de minería realizado en Montevideo en agosto de 1968 en el sentido de prestar la debida atención a la solución de este problema.

A los fines de la concreción de la idea sugerida, estimamos conveniente que se definan los siguientes aspectos que hacen al funcionamiento de una escuela de esta naturaleza:

- a. Alcances de la enseñanza a impartir.
- b. Régimen de funcionamiento de la escuela, ya que habrá que contemplar la necesidad de tener alumnos internados. Cantidad de alumnos deseables.
- c. Selección del profesorado requerido para este tipo de enseñanza.
- d. Plan y programa de estudios, que deberán contemplar dos aspectos: el teórico y el práctico.
- e. Adaptación de la superficie cubierta disponible a las necesidades de una escuela.
- f. Definir el equipo imprescindible que deberá quedar en posesión de la escuela.
- g. Determinar las nuevas adquisiciones a realizar para completar el equipo antes citado, en lo atinente a moblaje, movi-

GEODET

lidad y elementos didácticos.

- h. Consideramos necesario fijar las necesidades financieras de habilitación de la escuela a través de los siguientes rubros;

- Inversiones
- Gastos Mensuales a/c de la Provincia de Neuquén.

En el primer caso se estima que gran parte de las inversiones podrían ser financiadas mediante el producido de la venta de equipos prescindibles de Mina-Taller-Planta de Concentración

Esta cifra se aprecia entre \$ 110.000 a 120.000 como surge de los valores que se indican a continuación.

Valor de Recuperación de Maquinaria prescindible.

- Consideraciones Generales.

La venta del equipamiento prescindible tiene los objetivos siguientes:

- a. Evitar el continuo deterioro del equipo especialmente de aquellos que se hallan a la intemperie (trituradora primaria, trituradora secundaria; estructuras metálicas de las cintas transportadoras, espesadores, etc.)
- b. Realizar bienes que no cumplen destino alguno en la actualidad ni responden a los objetivos previsibles para una escuela operarios mineros.
- c. Recaudar recursos para implementar las necesidades financieras de la escuela para operarios sugerida en el presente informe.

Resulta ilustrativo hacer presente que no cabe esperar resultados excesivamente optimistas sobre los resultados de la puesta en venta del equipo prescindible. En efecto, la maquinaria especializada, de tecnología local, en una época en que no se disponía de la experiencia de fabricación necesaria, se cotizará en su mayor parte a bajo precio. Además estas ventas ocurrirán en un mercado muy limitado es decir escasamente competitivo. No obstante, con una propaganda sistemática pero sin prisa, pueden lograrse mejores precios.

A los fines de evitar a la Provincia de Neuquén mayores erogaciones se sugiere que la venta del equipo se realice me-



Análisis y Determinaciones para Geología

Petróleo - Minería - Fundación de Obras - Fotogeología

T. E. 31 - 3162

25 de MAYO 758 - 7° C.
BUENOS AIRES

diante su cotización en Campana Mahuida, estando a cargo de los adjudicatarios el desmontaje y transporte camión. Los mejores precios que pudieran obtenerse sobre Zapala, por ejemplo, serían compensados por las erogaciones en concepto de desmontaje por personal especializado, carga camión y su transporte a Zapala, gastos de depósito etc.

Los valores que se indican a continuación se refieren pues a precios sobre Campana Mahuida. Pueden considerarse como base caso de decidir el remate simultáneo de todos estos bienes

Como se observa a continuación, el equipo prescindible se refiere fundamentalmente a la Planta de Concentración.

En cuanto al equipo Mina y Taller consideramos que integrarán en su mayor parte, los objetivos de la escuela prevista. Como excepción podría pensarse en la venta del compresor Gardner Denver de 13 m3. disponible. Por esta excelente máquina podría obtenerse, pese a su apreciable uso (casi 3.000 metros de labores entre 1947 y 1962) un valor de venta de casi \$ 40.000. Pero la adquisición, a posteriori, de un compresor más chico tipo portátil, costaría una cifra del orden de \$ 60.000. Resulta ventajoso, en consecuencia, no vender el Gardner Denver y proceder cuanto antes a su examen completo y acondicionamiento en un taller responsable. Esta máquina permitiría a la escuela realizar sus prácticas e incluso contratar trabajos mineros si ese fuera uno de los objetivos de la escuela.

Para evitar la repetición de todos los detalles técnicos del Inventario (Anexo 9) indicaremos características generales de fácil identificación en el Inventario. Indicaremos asimismo los items de mayor significación.

A. Planta de Concentración.

	\$/R
- una compuerta tolva marca Gama N° 560; regular estado	120,00
- un alimentador separador marca Gama N° 561; buen estado	1.200,00
- una trituradora de mandíbulas marca Gama N° 564, tipo Blake. Regular estado	15.000,00



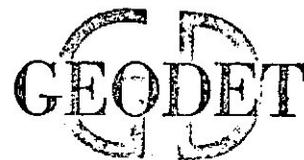
Análisis y Determinaciones para Geología

Petróleo - Minería - Fundación de Obras - Fotogeología

T. E. 31 - 3162

25 de MAYO 758 - 7° C.
BUENOS AIRES

- una cinta transportadora marca Gama N° 637 Cintas de goma en depósito. Estructura y rodillos en mal estado 21 ms. de largo	1.500,00
- una cinta transportadora marca Gamma N° 638 de 18 ms. entre ejes. Cinta en depósito. Estructuras y rodillos en mal estado.	1.500,00
- una zaranda vibratoria marca Gamma N° 565 de un piso regular estado	1.500,00
- una zaranda vibratoria marca Gamma N° 572; regular estado	2.000,00
- una trituradora cónica marca Gamma N° 566 tipo Symons a lubricación forzada. Regular estado	10.000,00
- un alimentador a cinta regulable marca Gama N° 567. Regular estado	2.000,00
- un muestreador automático marca Gama N° 568. Buen estado	1.000,00
- un alimentador de reactivos sólidos marca Gama N° 580. Buen estado	500,00
- dos bombas para lodos marca Linatex. Estado muy bueno	4.000,00
- un pulsador marca Gama N° 570 (tipo Denver Duplex). Mal estado	800,00
- tres mesas de concentración marca Gama N° 574-620-621; tipo Wilfley. Regular estado; 1.500 c/u	4.500,00
- un clasificador hidráulico marca Gama N° 575; tipo Akins	1.000,00
- un molino a bolas marca Gama N° 569 de 1220 mms. x 1.220 mms. con corazas de acero manganeso. Regular estado	15.000,00
- un molino a bolas idem anterior. Regular estado	15.000,00

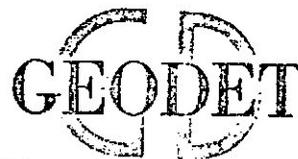


- un clasificador hidráulico tipo Richards. Mal estado	400,00
- un mecanismo espesador marca Gama N° 578; regular estado	500,00
- un mecanismo espesador marca Gama N° 640; regular estado	500,00
- un tanque acondicionador Gama N° 640; buen estado	1.000,00
- una batería de celdas de flotación marca Gama N° 639; ocho celdas tipo Denver Sub-A; regular estado	1.500,00
- tres juegos de alimentadores de reactivos líquidos; marca Gama N° 563; 581 y 632	<u>500,00</u>
SUMA PESOS	81.020,00

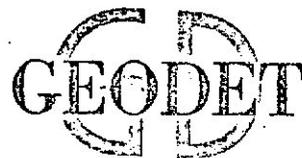
B. Motores Eléctricos.

Se dispone de un lote importante de motores eléctricos, con es caso uso y en excelentes condiciones.

	\$/R
- Motor eléctrico Genalex N° 142 de 25 HP, semi-blindado; a \$ 80 el HP (chancadora)	2.000,00
- Motor eléctrico Genalex N° 4814 de 25 HP, semi-blindado a \$ 80 el HP (cono triturador)	2.000,00
- Un motor eléctrico ACEA de 25 HP N° 19764 a \$80 el HP (Molino 1)	2.000,00
- Un motor eléctrico marca ACEA N° 11260 de 30 HP (Molino 2)	2.400,00
- Un motor eléctrico GENALEX N° P16-4-3683 de 2 HP a \$ 100/HP (Cinta N° 1)	200,00



- Un motor idem anterior, GENALEX N° P16-4-3960 de 2 HP (Cinta N° 2)	200,00
- Un motor idem anterior marca Genalex N° P16-4-4254 (grilla)	300,00
- Un motor Genalex N° 5277 de 1/4 HP a \$ 100 el HP (bomba aceite cono)	25,00
- Un motor eléctrico Genalex N° P21-0-4070 de 4 HP a \$ 100 (Zaranda N° 1)	400,00
- Un motor eléctrico Genalex N° 4414 de 1/4 HP (alimentador reactivos secos)	25,00
- Un motor eléctrico Genalex N° 2863 de 2 HP a \$ 100 (alimentador accinta)	200,00
- Un motor eléctrico Genalex N° P21-0-4131 de 4 HP a \$ 100 (zaranda 2)	400,00
- Un motor eléctrico Genalex N° P16-4-3963 de 2 HP a \$ 100 (Mesa 1)	200,00
- Un motor Genalex N° P16-4-4253 de 2 HP; Mesa 2	200,00
- Un motor Genalex N° P16-4-3968 de 2 HP; Mesa 3	200,00
- Un motor Genalex N° P18-6-2776, 2 HP; acondicionador	200,00
- Tres motores Genalex N° 5278-5280-5281 de 1/4 HP (alimentador reactivo líquidos)	75,00
- Un motor Genalex N° P16-4-3956 de 2 HP, semiblinado; (espesador 1)	200,00
- Un motor Genalex N° P16-4-3686 de 2 HP (Bomba diafragma espesador 1)	200,00
- Motor eléctrico Genalex N° P16-4-3759 de 2 HP (Bomba diafragma espesador 2)	200,00



Análisis y Determinaciones para Geología

Petróleo - Minería - Fundación de Obras - Fotogeología

T. E. 31 - 3162

25 de MAYO 758 - 7° C.
BUENOS AIRES

- Un motor Genalex N° P16-4-3760 de 2 HP (Espesador 2)	200,00
- Un motor eléctrico Genalex N° 17648 de 1/2 HP	100,00
- Cuatro motores Nros. 21-5-3166; 21-5-3167; 2709 y 3171 de 3 HP (celdas flotación) c/u.	1.200,00
- Un motor eléctrico Genalex N° 5274 de 1/4 HP semiblindado	25,00
- Un motor eléctrico Genalex N° 5274 de 1/4 HP semiblindado	25,00
- Un motor marca Peirano N° 1948 de 7,5 HP, semiblindado	750,00
- Un motor Genalex N° P16-4-4257, semiblindado, 2 HP	200,00
- Un motor Genalex, N° P18-6-2777 de 2 HP	200,00
- Un motor Genalex N° P18-6-2773 de 2 HP	200,00
- Un motor marca Moine N° 5891/72 de 5 HP; regular estado	400,00
- Un motor eléctrico Genalex de 4 HP, semiblindado	400,00
- Un motor marca Moine N° 445 de 5 HP (ex motor cable carril) rotor quemado	400,00
- Un motor Genalex N° P21-0-4129 de 4 HP	400,00
- Un motor eléctrico marca Renania N° 5211003 de 1 HP	100,00
- Un motor Moine N° 262 de 7,5 HP (en cable carril)	750,00
- Un motor eléctrico Genalex N° P16-4-4088 de 2 HP (bomba aspirante impelente)	200,00



Análisis y Determinaciones para Geología

Petróleo - Minería - Fundación de Obras - Fotogeología

T. E. 31 - 3162

25 de MAYO 753 - 7º C.
BUENOS AIRES

- 18 arrancadores automáticos Genalex para 380 voltios	500,00
- 4 arrancadores Genalex con regulación 4-6, 3A	150,00
- 2 arrancadores Genalex (autotransformador-com pensador de arranque) en baño de aceite; llave tripolar	350,00
- 2 arrancadores Genalex idem anteriores	<u>350,00</u>
Suma de HP: 192 HP; Suma precios	18.625,00

E. Depósito..

- Un lote de repuestos Deprag	3.500,00
- 400 ms. sobrantes de rieles completos a \$ 1.000/m usados; regular estado	4.000,00
- Cuatro martillos neumáticos Collinet; regular estado a \$ 800 c/u	3.200,00
- Tres martillos Catelo en regular estado	<u>1.200,00</u>
Suma	11.900,00

La suma de los Rubros valuados sería:

A. Planta de Concentración:	81.020,00
B. Motores eléctricos:	18.625,00
C. Depósito:	<u>11.900,00</u>
Suma:	111.545,00

Podemos resumir lo anteriormente expuesto diciendo que la liquidación de elementos prescindibles puede oscilar, en la práctica, entre \$ 110.000 a 120.000.

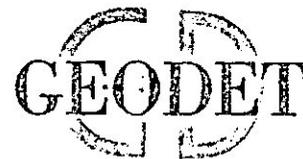
5. CONCLUSIONES.I. Geológico-Mineras: (Capítulos 1.3.; 1.4.; 1.5.)

1. En el grupo Campana Mahuida los mayores contenidos metálicos se distribuyen según clavos de reducido tonelaje habiéndose definido hasta el presente los siguientes:

Mina	Reservas cubicadas t.	Pb %	Ag. gr/t	Poten. media m	Observaciones
Lastenia	6.900	12,3	435	0,70	526 ms. de labores exploratorias. Un solo clavo de 185 ms. de corrida. No profundiza. Reservas explotadas.
Carmen	6.600	13,00	380	0,49	531 ms. de labores exploratorias. Un solo clavo de 60 ms. de corrida. Restan 1.500 t. con 11% Pb. y 350 gr/t. de Plata
Cacique	41.000	5,8	120	0,45	1.819 ms. de labores exploratorias. Dos clavos mayores de 126 y 166 metros de corrida. Restan 11.000 t. de Mineral positivo y 14.000 t. probables con ley (diluida) de 5,2% Pb. y 115 gr./t de plata. No existen expectativas de mejoramiento de las leyes en profundidad

2. El equipamiento mina dispone de maquinaria adecuada para la ejecución de laboreos mineros, previo acondicionamiento de las mismas. Cañería y rieles han sido retirados de la mina y acumulados en depósito.

Derrumbes importantes en Mina Cacique impiden el acceso



Análisis y Determinaciones para Geología.

Petróleo - Minería - Fundación de Obras - Fotogeología

T. E. 31 - 3162

25 de MAYO 1978 - 7º C.
BUENOS AIRES

a sectores diversos de la mina (Capítulo 1.4.).

La planta de concentración ha sido diseñada para tratar 50 t/día de minerales brutos oxidados y sulfurados. Combina procesos gravitacionales con flotación. Exige acondicionamiento de gran parte de los elementos integrantes del circuito. (Capítulo 2).

3. Se dispone de una usina hidroeléctrica, montada sobre el arroyo Yumu-yumu afluente del Agrío, con turbinas de 230 HP cada una, preparada para incorporar una tercera turbina, con lo que se dispondría en total de 690 HP. Usina prácticamente nueva. La Dirección de Energía de la Provincia realiza actualmente trabajos de reparación en el canal de alimentación. (Capítulo 1.5.).

La usina hidroeléctrica constituye una de las excelentes adquisiciones realizadas por la Provincia de Neuquén dada la calidad del equipamiento y obras civiles. Está destinada a cumplir objetivos de desarrollo a corto plazo en la zona de acuerdo a la planificación que determinen las autoridades competentes.

4. La superficie cubierta disponible en la mina (vivienda, taller, garage y depósitos) suma 1.135 m². en buen estado general de conservación. Se dispone de un tanque de agua de 250.000 litros para uso doméstico e industrial, alimentado por una bomba centrífuga accionada por un motor eléctrico de 12 HP, con obra de captación sobre el río Agrío, de importante caudal permanente. (Capítulo 1.5.)

No existen problemas de acceso entre planta y mina. Desde mina a Loncopué-Zepala rutas en buen estado.

II. Económicas: (Capítulo 3)

5. Para una escala de explotación mina y tratamiento de concentración de 50 t/día y considerando solamente las amortizaciones de las nuevas inversiones a realizar en concepto de reparación y acondicionamiento más las de nuevo equipamiento, se tendría:



- Costo Mina	\$ 46,00/t bruta
- Costo Planta Concentración	\$ 26,60/t bruta
- Gastos Generales	\$ <u>7,40/t bruta</u>
Suma de Costos	\$ 80,00/t bruta

6. El valor de los contenidos metálicos de las reservas disponibles correspondientes a concentrados de 65% de ley en Pb y para recuperaciones de 75% para Pb. y 80% para Ag., ascenderían, a la cotización actual de \$ 0,86/Kg. de plomo contenido y de \$ 210/Kg. de plata contenida sobre vagón origen a: \$ 53,00
7. Se deduce de lo expuesto precedentemente que la explotación de la tonelada de mineral bruto significa una pérdida de \$ 27.00 por tonelada bruta, lo que implicaría, para un ritmo de producción anual de 10.000 t. una pérdida de \$ 270.000. Estos valores expresados en ley crítica significan que la explotabilidad de la mina exige una ley mínima de 8.33% Pb y 183 gr/t Ag.

En resumen:

Costos de Producción	\$ 80.00
Valor recuperable de la t/bruta	\$ <u>53.00</u>
Pérdida	\$ 27.00

Refiriendo estas cifras a las 11.000 t. de mineral positivo en mina Amelia, Labor Cacique, se tendría la pérdida siguiente:

$$11.000 \text{ t} \times \$ 27.00 = \$ 297.000.$$

Por lo tanto resulta evidente que el mineral probable de la mina citada (14.000 t.) tampoco tiene posibilidades económicas por sus mayores costos extractivos.

8. Considerando:

- El resultado económico negativo a que se arriba en el aná



lisis de factibilidad del mineral de más fácil explotación (11.000 t. arriba nivel -37);

- El encarecimiento de los costos al profundizar la explotación (14.000 t. bajo nivel -37).
- La pequeñez de los tonelajes disponibles.
- La carencia de posibilidades de mejoramiento de las leyes en profundidad.

se concluye: la inconveniencia de la reactivación de esta mina a los fines de su explotación económica.



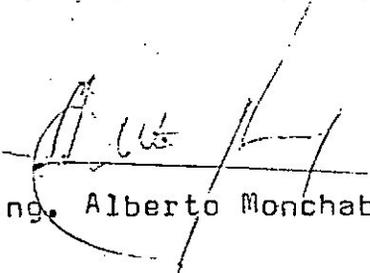
6. RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta los resultados negativos demostrados por el análisis económico de la explotabilidad de la mina y considerando que existen condiciones de infraestructura favorables cabe sugerir la siguiente posibilidad:

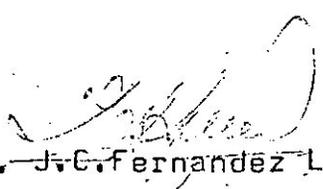
Creación de una escuela destinada a la preparación de operarios mineros. La implementación de dicha escuela podría ser financiada parcialmente por la venta de los equipos e instalaciones prescindibles de mina-planta-taller. Se estima que los valores a recuperar serían del orden de \$ 110.000 a \$ 120.000.

Cabe agregar finalmente que deberán definirse claramente los objetivos de la enseñanza a impartir, plan y programa de estudio teórico-práctico y características de la escuela (con o sin internado) y los gastos implícitos en su funcionamiento (Capítulo 4).

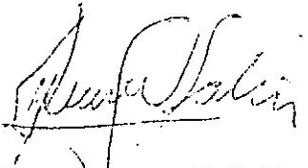
Capital Federal, Diciembre de 1970



Ing. Alberto Monchablón



Dr. J.C. Fernández Lima



Dr. Bruno Baldi

RUBRO	ITEM	DESCRIPCION EQUIPO	INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS
U S I N A	Turbinas	Dos turbinas hidráulicas marca CHOY NºD03 y D04, potencia 230 HP cada una a 600 r.p.m.; caudal 1580 litros/segundo para desnivel de 14m. Sistema Francis Duplex con Vacuómetro y manómetro de control. Reguladores de velocidad marca Choy Nº S2-12 y S2-13, sistema Servo - motor con capacidad para 120 Kg de fuerza. Reacción de 2,5 seg.	Usina de aprovechamiento del caudal del Arroyo Yuma-yuma, afluente del Rio Agrio. Se ha construido un Dique Nivelador para sobre elevar el nivel de agua en 3,50m. Se dispone de tres compuertas de alimentación. Un canal de 850m conduce el caudal desde el Yuma-yuma a las instalaciones hidroeléctricas.
U S I N A	Alternadores	Dos alternadores marca SIAM, potencia 200KVA cada uno a 600 r.p.m, tipo 6-200/10; 231/400V; 289 A con excitatriz directamente acoplada de 94V y 29A.	El agua accede a las turbinas mediante cañería de chapa de hierro 6,25mm de espesor; 1000mm de diametro y 14m de largo. Se dispone de dos codos de empalme.
U S I N A	Paneles	Dos paneles (Generador 1 y 2) construidos en chapa de 800 x 1950mm con los dispositivos siguientes: Dos kilovatímetros Fuji Denki Dos voltímetros 0-500 Howest Dos amperímetros 0-400 Howest Dos kilovatímetros 0-250 Howest Dos reostatos de volante para regulación voltage Dos llaves palancas reductoras Dos llaves regulación velocidad para sincronización. Dos llaves de puesta en paralelo Un sincronoscopio marca Howest con taquímetro y frecuencímetro. Un panel idem anteriores, sin instrumental (previsto para la tercer turbina-alternador) Dos paneles de 600x 1950mm para control de alta tensión y servicio interno con los siguientes implementos: Un voltímetro 0-700 con selector de fases Howest. Una llave palanca conexión general Un amperímetro marca Howest 0-40 A Tres llaves simples para servicio interno	Tramo de caños de igual material para descarga. Compuertas para el corte y provisión de agua. La usina ha sido prevista para la recepción de un tercer turbina. Derribos de falda han obturado el canal matriz desde el año 1966. Actualmente la Provincia de Neuquén esta procediendo a realizar trabajos de habilitación del citado canal. Actualmente se recibe energía para uso del campamento desde la usina térmica de Loncopué. Para caso de emergencia se ha instalado en la sala de bombas un motor viejo marca Bernard de 8HP, 1.200 r.p.m, volante de 570mm.
U S I N A	Transformadores	Dos transformadores marca Cegelec Nº1023 y 1025, 200 KVA, tipo THE7/200 Tensión del secundario: 6.600 V Tensión del Primario: 380 V Capacidad de aceite: 400 litros. Peso 1.400Kg c/u Un transformador Cegelec Nº1026, 200KVA, tipo THE 7/200. Tensión del primario: 6.600 V Tension del secundario en carga: 384,3 V. Carga de aceite: 400 litros. Peso total: 1400Kg Un transformador Cegelec Nº1042, 125KVA, tipo THE 7/125. Tensión del primario: 6.600 V. Tensión del secundario en carga: 384V Carga de aceite: 260 litros. Peso total 990Kg. Un tablero para planta (recepción) con el siguiente instrumental: Un voltímetro 0-500V marca Howest con selector. 4 Amperímetros 0-100A, Howest 5 llaves de palanca. Entrada y salida 4 Llaves simples para luz.	La tensión se trasmite desde la usina a la mina a 6.000V. El desarrollo de la línea es de 4.000m
U S I N A	Lineas de transmisión energía	Tres "tirones" de cable de cobre de 3.480m c/u de 4,5mm Ø instalados en la línea de alta tensión. (1.500 Kg de cobre). 111 postes de palmera para línea eléctrica 870m de cable forrado tela y goma de 10mm (instal.) 350m de cable forrado tela y goma de 6mm (instal.) Además, lotes varios de aisladores de características varias.	
T A L L E R		Sierra sin fin s/nº industria italiana, volante 300mm con protector metálico; mesa inclinable con ajuste graduable. Altura de corte máximo 470mm. Distancia entre ejes de volante 1520mm. Accionada por motor eléctrico marca Enrico Bezzi Nº109343 de 4 HP; 1400 r.p.m, 220 V, asincrónico, semiblindado Una garlopa y escopladora s/nº industria italiana; cuerpo principal en fundición liviana, mesas graduables. Garlopa con muñeco redondo para 4 cuchillas y graduación a volante. Escopladora con un movimiento de 100mm en profundidad y 150mm de desplazamiento. Soporte con prensa a tornillo graduable. Un juego de cuchillas para cepilladora; un portaherramientas; un mandril para escopladora; 11 guías para idem; 3 mechas nuevas para madera. Accionada por motor eléctrico marca Meta de 2,5HP 1.400 r.p.m; 220 V. Una agujereadora de columna s/marca, con mesa giratoria de 300mm Ø y desplazamiento vertical de 410mm; con polea para tres velocidades. Mandril para mecha hasta 16mm Accionada por motor eléctrico marca Weca N-1756 de 1 HP, 1430 r.p.m; 220/380 V Una amoladora marca "TB" N-1678 (Eketro Esmerigliatrice) 0,8 HP; 2.800 r.p.m con 2 piedras de 180mm de Ø. Una afiladora de brocas marca Colinet Nº125, Tipo A construida en fundición y chapa, motor directamente acoplado marca A.C.E.C Nº40274 de 0,80 HP; 2720 r.p.m. 220/380V Una amoladora doble sobre pedestal de madera, para dos piedras de 400mm de Ø; largo entre piedras 850mm, accionada por motor eléctrico marca Pellizari Nº381898 de 1,8 HP; 1400 r.p.m, 220/380V, trifásico, semiblindado. Soldadura eléctrica a transformador marca CFEM Nº4686, Tipo 200. Intensidad máxima 200 A. Con pinza y elementos de soldar. Dos aparejos a diferencial marca Sylvania para 1.000 y 1.500 Kg de carga c/u Un aparejo marca Sylvania para 5 toneladas de carga, con pórtico de PN20 de 3m de altura por 2,30m de luz, sobre cuatro ruedas. Dos fraguas con ventiladores a mano Nº5891/30 y 31 Tres morzas de banco de 100mm y dos morzas de pie de 120mm Un banco de carpintero de 2.520mm x 615mm con doble prensa, cajón y portaherramientas. Una tarraja para caños marca Ecaut-inglesa- Nº3R Lote de herramientas compuesto por catorce sargentos de varias medidas; 11 mechas nuevas; de hierro, de 9 y 13mm; tres llaves de cadena para caños, 4 llaves Stilson Nº24.	

Campana Mahuida
PLANTA DE TRATAMIENTO MECANICO DE MINERALES

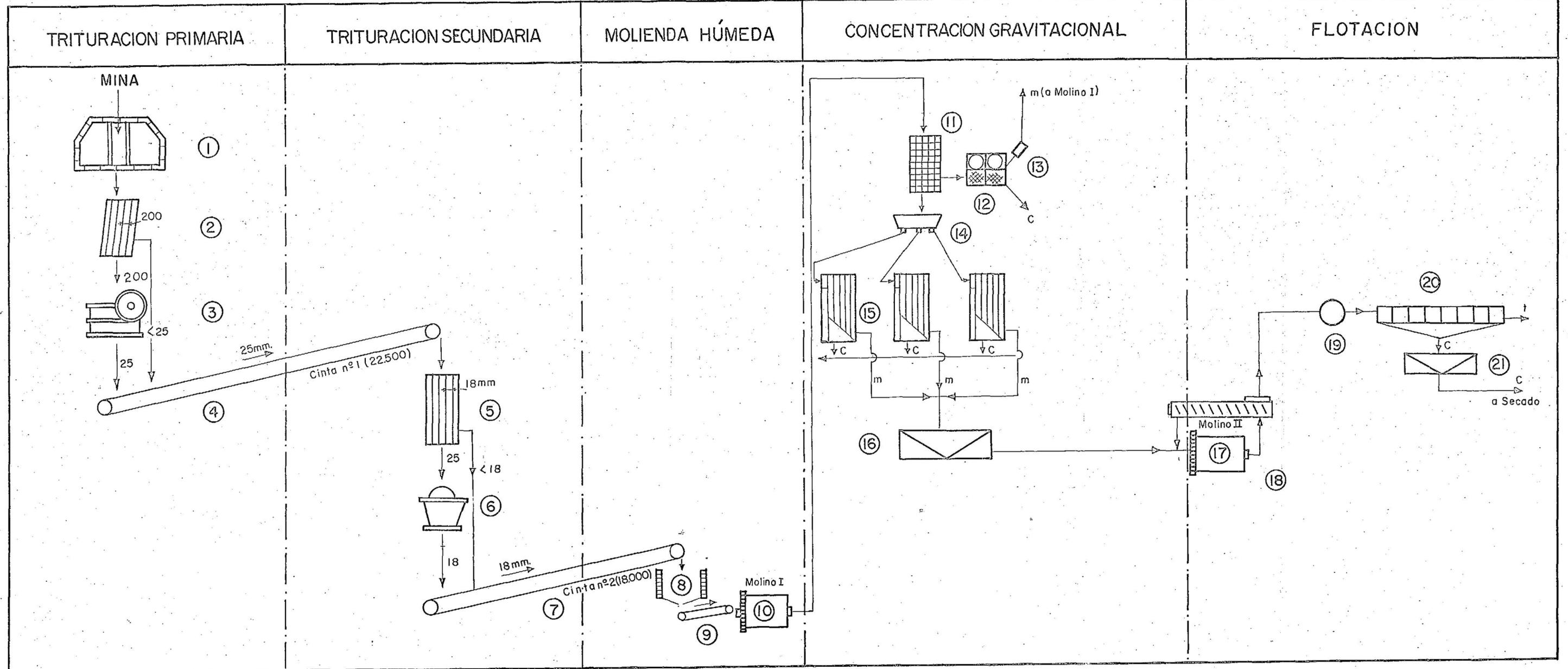
RUBRO	ITEM	DESCRIPCION EQUIPO	INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS
TRITURACION	Trituración Primaria	Trituradora a mandíbulas marca Gamma Nº564, tipo Blake, de 400x200mm de boca. Volante de 765mm diámetro por 160mm ancho. Volante de mando liso. (3) Motor eléctrico Genalex 25 HP 970 r.p.m.; 380/660v. (Actualmente en depósito)	Tolva de mineral Nº1 para acumulación mineral bruto mina. Sección exagonal, con capacidad aprox. de 80t. (1). Construida de piedra caliza canteada y mezcla de cemento-arena-cal. Parrilla fija clasificadora, de rieles espaciados a 200mm. (1). Compuerta de descarga marca Gamma de doble cremallera. Alimentador a barras tipo parrilla móvil (2).
	Trituración Secundaria	Trituradora cónica marca Gamma, tipo Symons Nº566; 335mm Ø por 508mm altura en sector trituración. Cono de 220mm Ø por 480mm alto. Lubricación forzada por bomba a engranaje marca Allar. Mecanismo de seguridad por resortes dobles. Motor eléctrico Genalex 25HP, 1450 r.p.m.; 380/660 voltios. (6)	Cinta transportadora marca Gamma, Nº1. 22,5m de largo y 620mm de ancho. (4). 19 pares de polines y ocho rodillos de retorno. Cilindros cabezales de 315mm de Ø por 400mm largo. Esta cinta eleva material triturado por la Blake hasta pequeña tolva alimentación de la Symons; alimentador de barras vibratorio marca Gamma. (5) Cinta accionada por motor eléctrico Genalex de 2HP (en depósito actualmente)
MOLIENDA HUMEDA	Molienda 1a.	Molino Nº1 marca Gamma Nº569; 1220mm Ø por 1220 de largo. Carga y descarga axiales. Revestimiento de placas de acero manganeso. Motor eléctrico marca ACEC de 25 HP, 936 r.p.m., 220/380 voltios. (10)	Cinta transportadora Nº2 (7) de 18,5m entre ejes; 15 pares de rodillos transportadores y 7 de retorno. Marca Gamma. 620mm de ancho cinta. La cinta eleva material triturado por la Symons hasta pequeña tolva de finos. El Molino Nº1 es alimentado axialmente por cinta de 3550mm entre cabezales y 500mm ancho (9)
CONCENTRACION GRAVITACIONAL	Clasificación mecánica e hidráulica	Zaranda vibratoria marca Gamma Nº572 (11) de un piso; largo de 2250mm x 1060mm ancho, suspendida de 4 tensores. Jig Duplex marca Gamma Nº570, tipo Denver, de 450 x 300mm, compartimentos dobles (12). Clasificador hidráulico marca Gamma Nº573 de 3.260mm de largo con tolva de entrada de 590 x 590. Tipo Richards. Compuertas manejables por volantes y tornillo sin fin (14)	La descarga Molino Nº1 (10) se clasifica en zaranda vibratoria de dos mm apertura de malla. (11). El sobretamaño concentra mineral en el Jig Duplex que suministra un concentrado y middling que se elevan a Molino Nº1 mediante bombas de arena. El Subtamaño de la zaranda (11) pasa a clasificador hidráulico tipo Richards (14). De allí, las arenas clasificadas pasan a tres mesas (15) tipo Wilfley.
	Concentración en Jigs Concentración en Mesas	Tres mesas de concentración marca Gamma Nº 574-620-621; tipo Wilfley; de 4.530x1750mm. Accionadas por un motor Genalex de 2 HP, 1425 r.p.m. 220/380v; semiblindados. El mismo tipo de motor para cada mesa. (15)	Las mesas suministraban un concentrado que iba a secadero y un middling que, previa deshidratación en espesador (16) pasaba a remolienda en Molino Nº2 (17)
CONCENTRACION POR FLOTACION	Espesamiento	Molino Nº2 de 1.220 x 1.220mm idem al Nº1. Carga con cuchara periférica y descarga axial; con clasificador marca Gamma tipo Akins (18) de 4500 x 610mm.	Espesador de 8m de diámetro (16) construidos en mampostería, con mecanismo espesador marca Gamma Nº578. Dispositivo de agitación de 7.200mm de largo con altura útil de 2.800mm. Dos bombas a diafragma y reductores de velocidad.
	Molienda 2a.	Tanque acondicionador marca Gamma Nº540 (19) de 1200mm x 1200mm de Ø. Mecanismo montado sobre cojinetes a bolilla; agitación por rotor de hierro.	Este espesador deshidrataba la pulpa procedente de las Mesas (middlings) antes de en viarlas a remolienda en Molino Nº2.
	Acondicionamiento	Batería de flotación de 8 celdas marca Gamma Nº639, tipo Denver Sub-A. Celdas de 700mm por 600mm. Cada dos celdas alimentadas por motor eléctrico Genalex de 3HP c/u y 940 r.p.m.; 220/380 voltios.	Espesador de 4,5m de diámetro construido en mampostería. (21). Mecanismo espesador marca Gamma N-582 con dispositivo de agitación de 4.200mm de largo altura útil de 2.400mm. Bomba a diafragma marca Gamma Nº579. Reductor de velocidad marca EIMAC Nº310.
	Flotación Espesamiento Secado		Tres juegos de alimentadores de reactivos líquidos con sus respectivos reductores de velocidad. El espesador (21) suministraba concentrados parcialmente húmedos y colas que se distribuían entre la planta y la orilla del Río Agrío. Estas colas han sido muestreadas en el presente estudio.
LABORATORIO	Balanzas	Balanzas de precisión: Una balanza de precisión marca M.G Nº1390 (Sabelli y Cia) capacidad 200 gramos; sensibilidad 0,1mg, con caja de pesas marca Preg Nº2962.	
	Muflas Bomba Vacío Horno Electrico etc	Una balanza de precisión marca Fernandez, Berlusconi y Roca. Sensibilidad 0,1gr, semiautomática en su lectura. Cajas de pesas marca Preg Nº2876. Una balanza granatoria marca CyC Nº1554 con nivel de burbuja. Capacidad hasta 100gr. Caja de pesas marca Preg Muflas: Una mufla eléctrica marca Dalvo Nº1021 con termóstato y termómetro circular de 0-1200º. Cámara refractaria 160x90x230mm Una mufla eléctrica marca Fernandez, Berlusconi y Roca. Cámara refractaria, termóstato y termómetro 0-1200º marca Chauvin Arnoux Una Plancha y horno eléctrico s/n s/marca con reóstato y termómetro de 0-300º. Un extractor de aire marca Genalex Nº12853 de 1350 r.p.m. Una bomba para vacío marca Minimasprés Nº2172; 420 r.p.m.; capacidad 0,04m ³ con motor eléctrico 1/4 HP. Manómetro 0-76cm de presión.	
APROVISIONAMIENTO DE AGUA	Tanque de agua Grupos motobomba	Un equipo proveedor de agua integrado por motobomba The Anglo-Ar-gentine -General Electric con bomba centrífuga con rendimiento 35 m ³ /hora a 45m altura manométrica. Con motor eléctrico Genalex Nº4147 de 12 HP; 2890 r.p.m.; 220/380 v Motobomba idem anterior Nº20805 con motor Genalex Nº3741. Motor con devanado quemado. Actualmente en depósito. Para las necesidades actuales se utiliza una pequeña bomba con motor eléctrico Motormech de 1HP	Tanque de agua dividido en dos compartimentos de 6,60m de ancho por 9,70m de largo cada uno. Profundidad del tanque de dos metros. Capacidad de cada compartimento: 128.000 litros Capacidad total: 256.000 litros Construido con piedra caliza canteada y mezcla de cemento-cal-arena. Reforzada con hierro redondo. El agua se bombeaba mediante los grupos motobombas citados, desde un pozo cavado en el lecho subálveo del Río Agrío.

EQUIPOS DE EXPLOTACION MINA

RUBRO	ITEM	DESCRIPCION DEL ITEM	UBICACION ACTUAL
M I N A	Aire Comprimido	Un motocompresor portátil marca Gardner-Denver N.º 126858 modelo WBH-200, 4 cilindros de alta y 2 de baja; 870 r.p.m. de presión de trabajo 7 atm. Capacidad: 13m ³ de aire por minuto. Accionado por motor Caterpillar N.º 436225 de 132HP, modelo D-13000, 6 cilindros, 850 r.p.m. acoplado directamente. Motor de arranque Caterpillar a nafta, dos cilindros con magneto Bosch N.º 29393. Repuestos disponibles: 1 juego completo de juntas 1 repuesto coploto para disco de embrague. 6 casquillos de biela 37 filtros de combustible. 2 filtros metálicos para aceite 20 filtros de algodón para aceite 2 inyectores completos 1 radiador nuevo 6 bujes de bronce para guías de válvulas. 12 tapas para inyectores.	En bocamina Nivel -37 de la Mina Cacique. Repuestos en Depósito
M I N A	Martillos Neumáticos	Dos martillos neumáticos Collinet tipo RC15; números 23368 y 23380. Con inyector de agua. Dos martillos Collinet RV18 N.º 21329 y 21392. Repuestos de los martillos Collinet: 4 uniones manguera de agua 2 portamartillos 1 repuesto para cuerpo martillo 4 guías de barreno y 4 botadores 6 abrazaderas para manguera y un sacacoronas a rosca. Dos martillos Gardner Denver tipo S55; N.º 139177 y 113788 con los repuestos siguientes: 16 gatillos para martillos S55 1 barra para idem 4 aros dentados 4 agujas para inyección de aire 10 bulones para armado 11 botadores y 10 resortes para botadores. 1 tuerca estriada.	Material y Repuestos en Depósito
M I N A	Cañería	Tres martillos Catelo s/n.º tipo "picador" AB10; perforador "A321" y romp pavimento S7N030. Un martillo de realce con columna neumática marca Gardner Denver Mod. HBL (35Kg) "Stopehammer" N.º 116610 Una columna neumática marca Demag, Mod DG Una columna mecánica Hércules NP 1100 compuesta de dos caños de fijación y avance mecánico SD45. Siete lubricadores de línea para martillos neumáticos. Cuatro de marca Gardner Denver y tres marca Collinet. Dos tanques para agua de inyección a los martillos neumáticos de 335mm de Ø x 860mm de alto; llave de presión. N.º 5891/43 y 44. 350m caños de 3" Ø 80m " 2 1/2 115m " 2" 570m " 1 1/2 60m " 1" Además, un lote de uniones T; codos y curvas; niples etc	Material en depósito.
M I N A	Herramienta de Perforación	16 barras de 6,67m de largo, 22mm Ø, exagonal, perfor. 18 barrenos p/ brocas de 1,50m de largo 10 " c/pastilla de 1,50m de largo 2 " p/ broca de 1,10m de largo 2 " c/pastilla 1,50m de largo; culata 110mm 1 " c/pastilla 1,38m de largo, culata 110mm 2 " p/ broca de 0,80m 2 " p/ broca de 0,50m 5 " romp pavimentos de 30mm Ø 15 " c/pastilla de 1,50m de largo; inyec. agua	Material en Depósito
M I N A	Rieles y Vagonetas	900m de línea decauville de 8kg/metro; en tramos de 5m y 600mm de trocha, armadas, con durmientes y eclisas 9 cambios para vía decauville, agujas móviles. 1 tornamesa. 10 vagonetas para mina, vuelco frontal, giratorias, 500 litros de capacidad. Trocha 600mm 1 aparato curvador de rieles "Santiago" N.º 5891/10	Parte en cancha minas y en playas de la Planta.
M I N A	Equipo p/elevación	Un guinche montacarga a fricción marca MARI N.º 5891/74, tipo 150 con capacidad para 1.500 Kg; tambor de hierro fundido de 450mm x 250 mm Ø; base de fundición. 8 baldes para elevación de mineral de 100 litros c/u	
M I N A	Bombeo	Equipo de bombeo formado por bomba centrífuga marca FABC N.º 5891/4 con rendimiento de 20m ³ /hora. Brida para caño de 56mm Ø. Motor eléctrico marca Reuland Electric N.º 34290; 7,5HP 2.800 r.p.m.; 220/380 voltios. Un batidor de P.M.U 10 con roldana de 300mm de Ø para la suspensión del equipo. Una bomba centrífuga horizontal marca Enflo tipo KA40 con capacidad para 7m ³ con brida para caño de 50mm Ø Una bomba centrífuga, sin marca visible N.º 11577 con cuerpo y pie fundido en una sola pieza. Una bomba centrífuga Climax neumática, dos etapas.	
M I N A	Equipo Ventilación	Un ventilador para mina marca Pedro Carlini N.º 11458 tipo AP25, turbina de 570mm Ø x 200mm de ancho con el siguiente material de conducción de aire: 9 caños de 1m y 203mm Ø chapa 1mm 10 caños de 2m y 203mm Ø chapa 1mm 35 caños de 3m y 203mm Ø chapa 1mm 4 codos con 203mm Ø chapa 1mm 11 acoples idem anterior 19 bridas con chapa de 1mm	

CAMPANA MAHUIDA

Pcia. Neuquén
 FLOW-SHEET PREVISTO ORIGINALMENTE PARA EL TRATAMIENTO
 MINERALES DE PLOMO-ZINC-PLATA



- | | | | | |
|--|--|---|--|--|
| ① TOLVA MAMPOSTERIA; 80tn DE MINERAL BRUTO MINA. | ⑤ PARRILLA VIBRATORIA ALIMENTACION. | ⑧ TOLVA MAMPOSTERIA PARA FINOS. | ⑪ ZARANDA VIBRATORIA DE UN PISO. | ⑰ MOLINO A BOLAS 1220x1220mm. |
| ② PARRILLA CLASIFICADORA <math>< 200\text{mm}</math>. | ⑥ TRITURADORA INTERMEDIA TIPO SYMONS. | ⑨ CINTA ALIMENTADORA (DE 350mm) DEL MOLINO I. | ⑫ JIG TIPO DENVER DUPLEX 450x300 mm. | ⑱ CLASIFICADOR A ESPIRAL TIPO AKINS |
| ③ TRITURADORA TIPO BLAKE 400x200mm. | ⑦ CINTA TRANSPORTADORA N°2 (1800mm) HASTA LA TOLVA DE FINOS. | ⑩ MOLINO ABOLAS DE 1220x1220mm. | ⑬ BOMBAS PARA ARENA. | ⑳ BATERIA DE 8 CELDAS TIPO DENVER SUB A. |
| ④ CINTA TRANSPORTADORA N°1 DE MINERAL BAJO 25mm (1"). LARGO 2250mm. ELEVA HASTA LA TRITURADORA ⑤-⑥ | | | ⑭ CLASIFICADOR HIDRÁULICO TIPO RICHARDS. | ㉑ ESPESADOR CON UNA BOMBA A DIAFRAGMA. |
| | | | ⑮ MESAS DE CONCENTRACION TIPO WILFLEY. | |
| | | | ⑯ ESPEADOR CON DOS BOMBAS A DIAFRAGMA. | |
- c = CONCENTRADO f = COLAS
 m = MEDIANIA MEDIDAS EN mm. (Ej. CINTA N°2=18000mm.)

MINERAL CUBICADO MINA AMELIA (Labor Cacique)

Anexo 7

a noviembre de 1970

(Datos de Muestreo: BIRA)

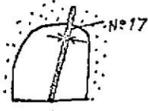
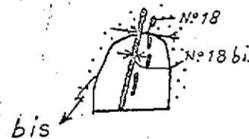
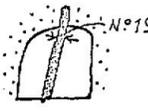
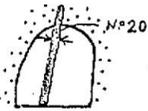
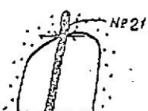
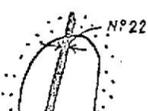
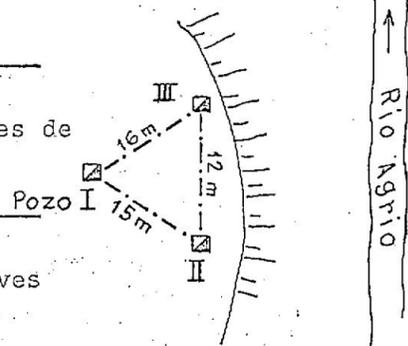
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Número Bloque	Carácter del Mineral	Tonelaje Bruto "In Situ"	Pérdidas de Explotac. (10%)	Tonelaje neto Explotab.	Ley Media Pb %	Plomo fino t	Ley Media Plata gr/t	Plata fina Kg	Dilucion 15%	Tonelaje a Extraer	Leyes del "todo uno" %Pb Aggr/t
3	Positivo	690	69	521	4,10	25,4	123	76	93,0	714,0	3,6 106
5	Positivo	500	50	450	6,89	31,0	66	30	67,0	517,0	6,0 58
8	Positivo	400	40	360	7,52	27,0	136	49	54,0	414,0	6,5 118
9	Positivo	1.989	199	1.790	4,75	85,0	132	236	268,0	2.058,0	4,1 115
10	Positivo	1.254	125	1.129	5,11	52,5	101	114	169,0	1.298,0	4,0 88
11	Positivo	1.602	160	1.442	6,97	100,5	194	280	216,0	1.658,0	6,0 170
13	Positivo	4.614	461	4.153	4,60	191,0	160	665	625,0	4.778,0	4,0 140
Suma I	POSITIVO	11.049	1.104	9.945	5,1	512,4	146	1.450	1.492	11.437	4,5 125
4a	Probable	1.505	151	1.354	8,37	113,0	222	300	203	1.557	7,2 193
6a	Probable	1.353	135	1.218	9,94	121,0	218	266	183	1.401	8,6 190
7a	Probable	1.387	139	1.248	4,95	61,5	128	160	187	1.435	4,3 110
9a	Probable	948	95	853	4,75	40,5	132	112	128	981	4,1 115
10a	Probable	873	87	786	5,11	40,0	101	79,5	118	904	4,4 88
11a	Probable	776	78	698	6,97	48,6	194	135,0	105	803	6,0 168
13a	Probable	1.309	131	1.178	4,60	54,0	160	188,5	177	1.355	4,0 140
14	Probable	3.958	396	3.562	7,01	250,0	52	185,0	534	4.096	6,1 45
14a	Probable	1.798	180	1.618	7,01	113,0	52	84,0	242	1.860	6,0 45
Suma II	PROBABLE	13.907	1.392	12.515	6,70	841,6	120	1.510,0	1.877	14.392	5,8 105
I + II	Positivo Probable	24.956	2.496	22.460	6,00	1.354,0	130	2.960,0	3.369	25.829	5,2 115

CUADRO RESUMEN

Mineral Cubicado Mina Amelia
(Labor Cacique)
a nov. de 1970

Tipo de reserva	Tonelaje diluido	Plomo fino t	Plata Fina Kg	Ley Media Plomo %	Ley Media Plata gr/t
Positiva	11.437	512,4	1.450	4,5	125
Probable	14.392	841,6	1.510	5,8	105
Suma	25.829	1.354,0	2.960	5,2	115

PLANILLA DE MUESTREO
Mina Campana Mahuida

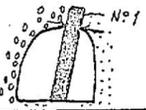
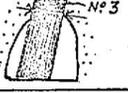
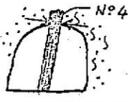
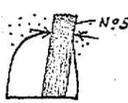
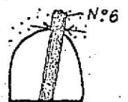
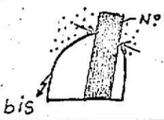
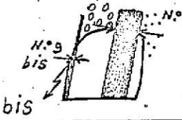
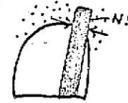
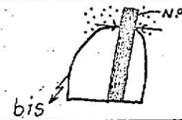
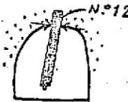
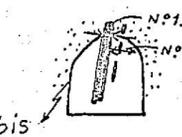
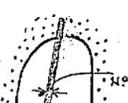
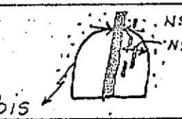
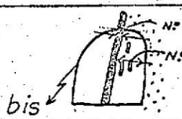
MUESTRA	UBICACION	POTENCIA MUESTREADA cm	% Pb	% Zn	Ag gr/t	DESCRIPCION MUESTRA
Nº17	Mina Amelia Labor Cacique Nivel -37	15	12,37	4,13	30	Guia con abundante limonita y óxidos de Mn con guiecillas de cerusita. Presencia de galena residual. 
Nº18	Labor Cacique Nivel -37	70	12,93	2,67	430	Guia de 20cm con limonita, óxidos de Mn, hematita con cerusita y pecas de galena. El resto de la veta es arenisca alterada, zarcada por guiecillas limoníticas con galena parcialmente alterada. 
Nº18 bis	Labor Cacique Nivel -37	20	17,36	4,07	575	Guia rica de la muestra Nº18.
Nº19	Labor Cacique Nivel -37	40	2,10	2,62	5	Arenisca alterada con abundantes guiecillas de limonita, óxido de Mn y cerusita subordinada con escasas pecas de galena. 
Nº20	Labor Cacique Nivel -37	30	4,00	3,02	15	Veta delgada con limonita, óxidos de Mn, cuarzo, hematita. Guiecillas con escasa galena parcialmente alterada. 
Nº21	Labor Cacique Nivel -37	35	3,79	3,49	35	Veta limonitizada. Cerusita y galena subordinadas. Cajas de arenisca alterada. 
Nº22	Labor Cacique Nivel -37	20	0,84	1,86	Vest.	Guia limonitizada bien definida. Cerusita y galena subordinados, en forma de guiecillas que entrecruzan la arenisca de la ganga. 
Nº100	Labor Cacique. Desmote Nivel "0"	-	3,51	3,70	45	Desmote de mineral explotado existente en boca mina Nivel "0". Cerusita con galena alterada subordinados. Ganga de arenisca alterada.
Nº101	Labor Cacique Desmote Nivel "0"	-	5,27	2,21	85	Canaleta de muestreo sobre desmote mineral explotado. Cerusita y galena alterada con ganga ferruginosa y manganifera con arenisca alterada.
Nº102	Labor Cacique Desmote Nivel "0"	-	5,20	2,35	90	Desmote de mineral existente en boca mina del Nivel "0". Carbonato de plomo y galena parcialmente oxidada con ganga de limonita, óxidos de Mn y arenisca alterada.
Nº103	Labor Cacique Desmote Nivel "0"	-	3,02	2,45	40	Canaleta de muestreo sobre desmote de explotacion existente en cancha mina. Arenisca alterada con galena alterada, limonita y óxidos de Mn.
Nº119	Relaves de la Planta de Concen.	160	6,04	5,00	70	Pozo I del muestreo de relaves de la Planta de Concentracion.
Nº120	Relaves de la Planta de Concen.	130	5,34	4,30	75	Pozo II del muestreo de relaves de la Planta de Concentracion. 
Nº121	Relaves de la Plan- ta de Conc.	150	5,06	4,54	65	Pozo III del muestreo de relaves de la Planta de Concentracion

PLANILLA DE MUESTREO

Mina Campana Mahuida

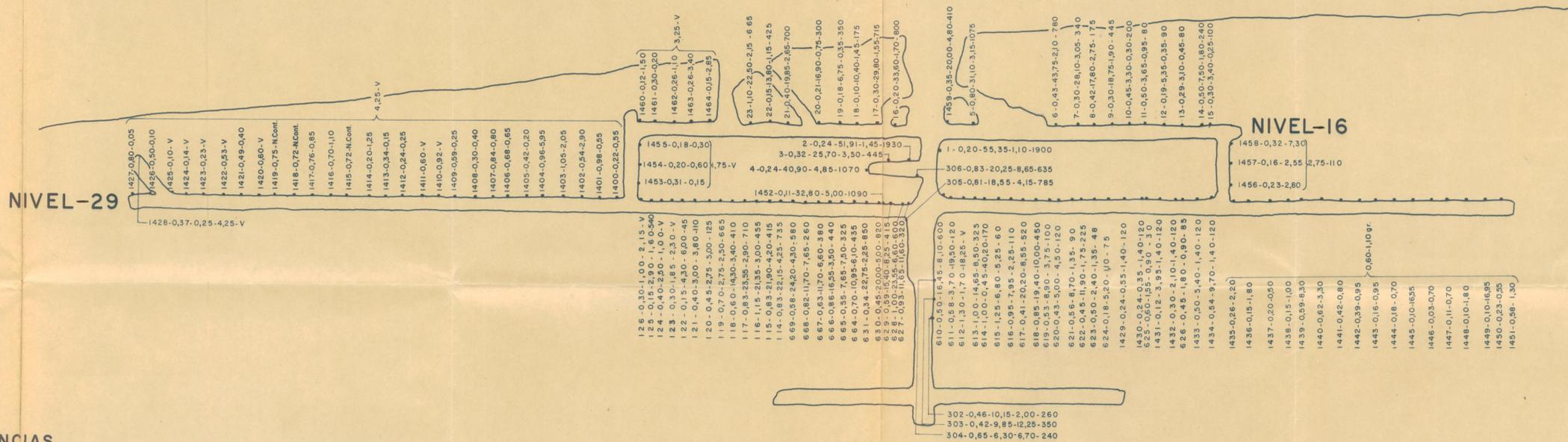
Muestrearon: Ing. A. Monchablón y J.C. Fernández Lima
agosto de 1970

Laboratorio: C.I.I.M (INTI)

MUESTRA	UBICACION	POTENCIA MUESTREADA cm	% Pb	% Zn	Ag gr/t	DESCRIPCION MUESTRA	
Nº1	Mina Amelia (Labor Cacique) Nivel -37	60	3,58	1,75	105	Arenisca alterada, con guías limoníticas y manganíferas. Presencia de baritina. Arcilla	
Nº2	Labor Cacique Nivel -37	50	2,46	1,80	40	Guías limoníticas; óxidos de manganeso y presencia de cuarzo. Estructura bandeada.	
Nº3	Labor Cacique Nivel -37	110	1,19	1,69	Vest.	Arenisca con una fina trama de guías limoníticas.	
Nº4	Labor Cacique Nivel -37	40	2,74	1,63	20	Arenisca con guías ferruginosas y manganíferas. Estructura en parte brechosa.	
Nº5	Labor Cacique Nivel -37	65	0,91	1,86	Vest.	Arenisca con guías limoníticas e intercalaciones arcillosas.	
Nº6	Labor Cacique Nivel -37	25	Vest.	1,86	5	Guía limonítica oscura. Acompañada de arenisca piritizada.	
Nº7	Labor Cacique Nivel -37	60	2,10	1,98	Vest.	Arenisca algo arcillosa con guías limoníticas y presencia de baritina. Cajas de arenisca conglomerádica.	
Nº7 bis	Labor Cacique Nivel -37	1 a 3	2,60	3,37	50	Guías limoníticas correspondientes a Muestra Nº7	
Nº8	Labor Cacique Nivel -37	60	13,21	3,14	155	Arenisca alterada con guías limoníticas de 1 a 3 cm. Caja yacente de arcilla. Caja pendiente de arenisca.	
Nº9	Labor Cacique Nivel -37	40	Vest.	1,20	Vest.	Arenisca alterada con abundante limonita en forma de guías y pecas.	
Nº9 bis	Labor Cacique Nivel -37	4	Vest.	1,98	Vest.	Guías de material limonítico correspondientes a Muestra Nº9. Presencia de baritina.	
Nº10	Labor Cacique Nivel -37	30	2,87	5,35	100	Guías limoníticas, con algo de baritina, que impregnan la roca de caja (arenisca)	
Nº11	Labor Cacique Nivel -37	2	3,23	4,54	45	Guía limonítica entrecruzando la arenisca encajante. Corresponde a muestra Nº11 bis.	
Nº11 bis	Labor Cacique Nivel -37	45	0,77	1,86	Vest.	Arenisca alterada entrecruzada por guías limoníticas. Presencia de ópalo.	
-	-	-	no	no	no	Control del laboratorio. Muestra tomada sobre arenisca estéril	
Nº12	Labor Cacique Nivel -37	40	2,81	1,86	35	Veta bien definida; dura, limonitizada, con hematita y óxidos de Mn. No se observa galena.	
Nº13	Labor Cacique Nivel -37	30	48,50	2,50	815	Pilar de sostenimiento de un tramo realizado. Veta bien definida con cajas de arenisca alterada. Galena abundante parcialmente alterada.	
Nº13 bis	Labor Cacique Nivel -37	40	1,96	2,10	10	Caja yacente de la muestra Nº13. Arenisca alterada con finas guiecillas de limonita.	
Nº14	Labor Cacique Nivel -37	40	14,62	3,96	300	Pilar de sostenimiento de un rajo de explotación. Veta bien definida con cajas de arenisca alterada. Limonita, hematita, óxidos de manganeso con cerusita y galena.	
Nº15	Labor Cacique Nivel -37	20	11,65	4,30	130	Guía bien definida en arenisca alterada. Carbonato de plomo con galena residual	
Nº15 bis	Labor Cacique Nivel -37	40	6,74	4,70	10	Caja yacente de la muestra Nº15. Arenisca alterada con guiecillas de limonita y carbonato de plomo. Algo de galena residual.	
Nº 16	Labor Cacique Nivel -37	60	2,46	2,10	55	Arenisca alterada con numerosas guiecillas limonitizadas y cantidades subordinadas de carbonato de plomo.	
Nº 16 bis	Labor Cacique Nivel -37	9	1,26	1,05	Vest.	Guía bien definida de la muestra Nº16	

PERFIL LONGITUDINAL Y MUESTREO

(EN BASE AL RELEVAMIENTO DEL GEÓLOGO L. FRANCO, 1955 Y MUESTREO B.I.R.A.)



REFERENCIAS

- Dacita
- Veta bien mineralizada con indicación de inclinación
- Veta poco mineralizada con indicación de inclinación
- Inclinación vertical
- Chimenea
- Pique

Nº de muestra	potencia en m.	leyes de Pb	de Zn	de Ag
10	0,45	3,30	0,30	200 gr

GRÁFICO DE LA VARIACIÓN DE LAS LEYES DE PLOMO NIVEL-16



GRÁFICO DE LA VARIACIÓN DE LAS LEYES DE PLOMO NIVEL-29



LÁMINA Nº 5

GRUPO CAMPANA MAHUIDA

MINA CARMEN 45

Dpto. Loncopué
Prov. NEUQUÉN

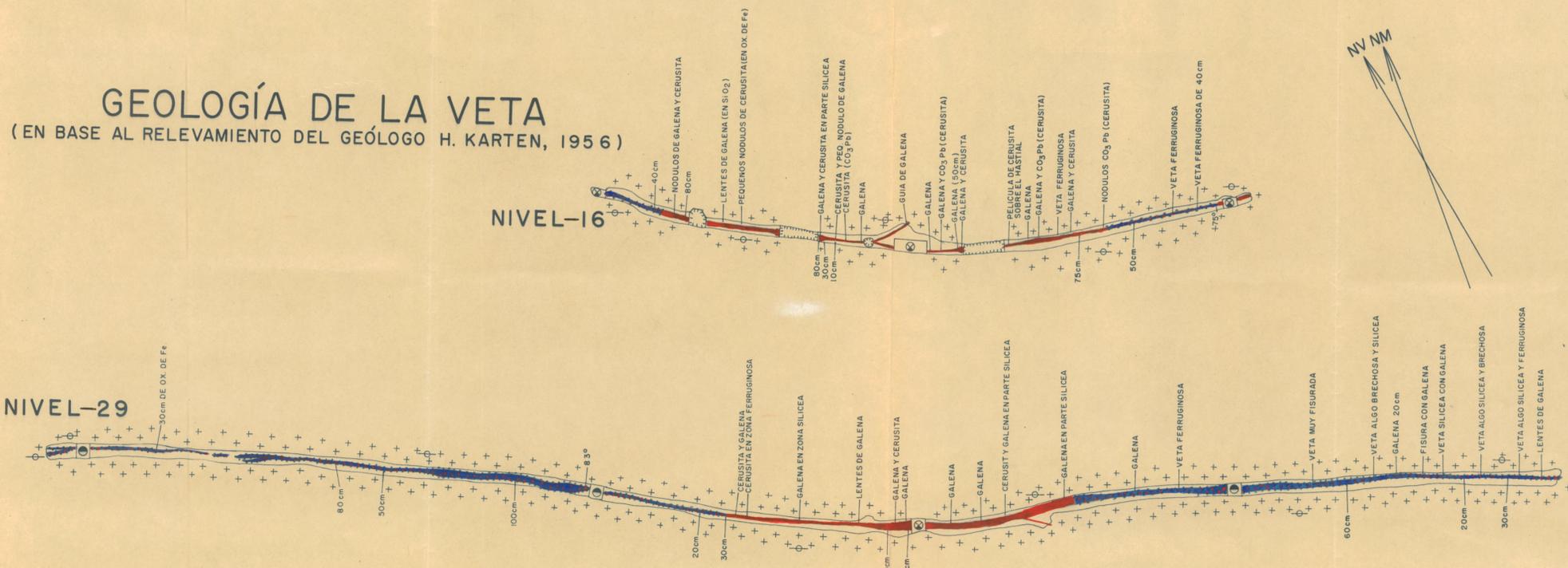
por

ALBERTO MONCHABLON Y J.C. FERNÁNDEZ LIMA

GEODET
1970
ESCALA



PLANTA TOPOGRÁFICA DE LAS GALERIAS (POR: L. FRANCO, 1956)



GEOLOGÍA DE LA VETA (EN BASE AL RELEVAMIENTO DEL GEÓLOGO H. KARTEN, 1956)

PERFIL LONGITUDINAL Y MUESTREO

(EN BASE AL RELEVAMIENTO DEL GEÓLOGO L. FRANCO, 1955 Y MUESTREO B.I.R.A.)

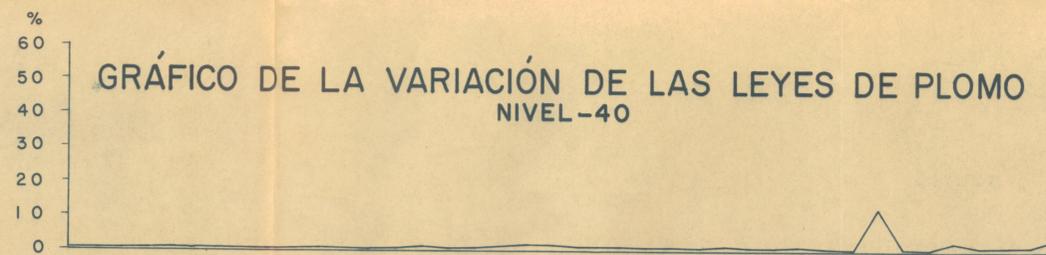
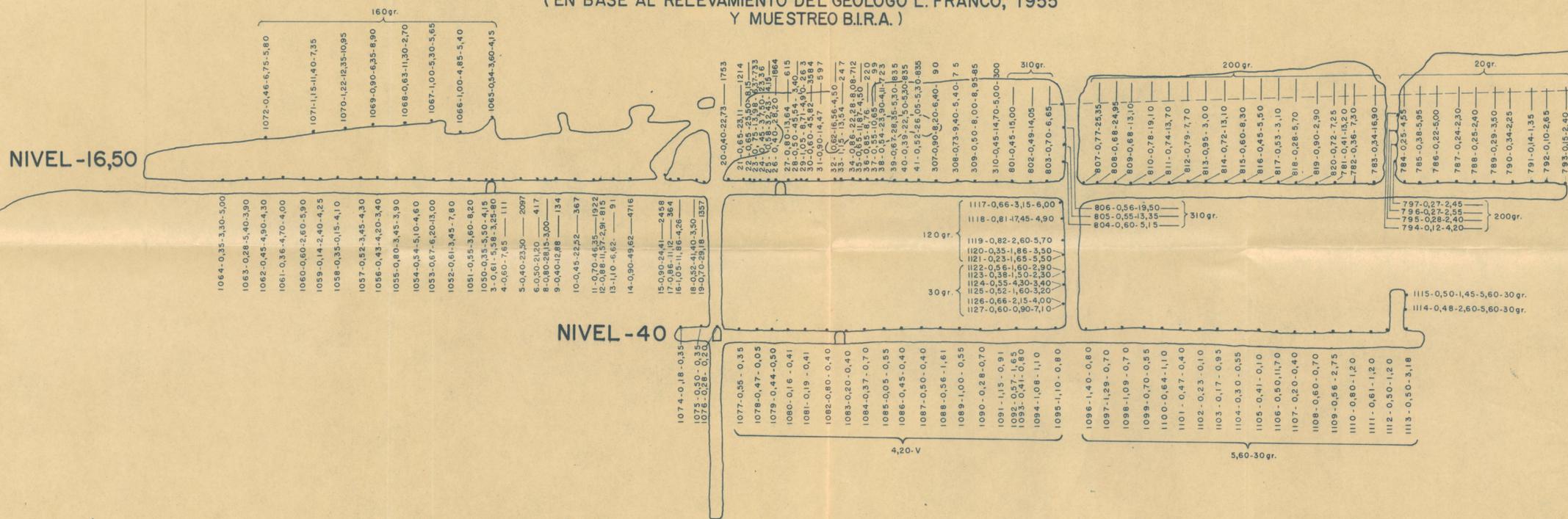
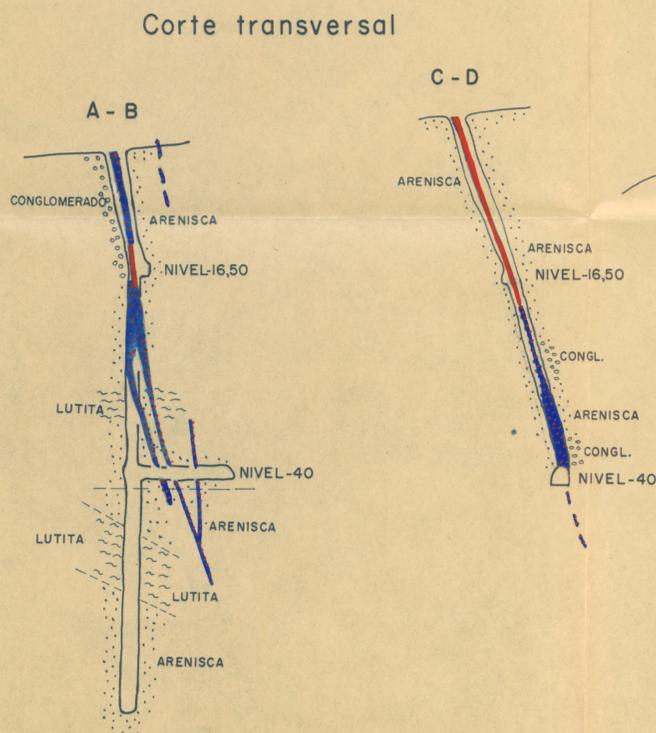


LÁMINA Nº 4

GRUPO CAMPANA MAHUIDA

MINA LASTENIA

Dpto. Loncopué

Prov. NEUQUÉN

por

ALBERTO MONCHABLON Y J.C. FERNÁNDEZ LIMA

GEODET

1970

ESCALA

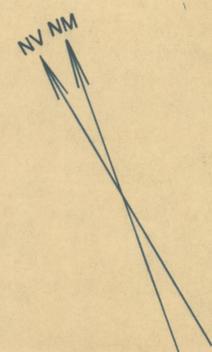
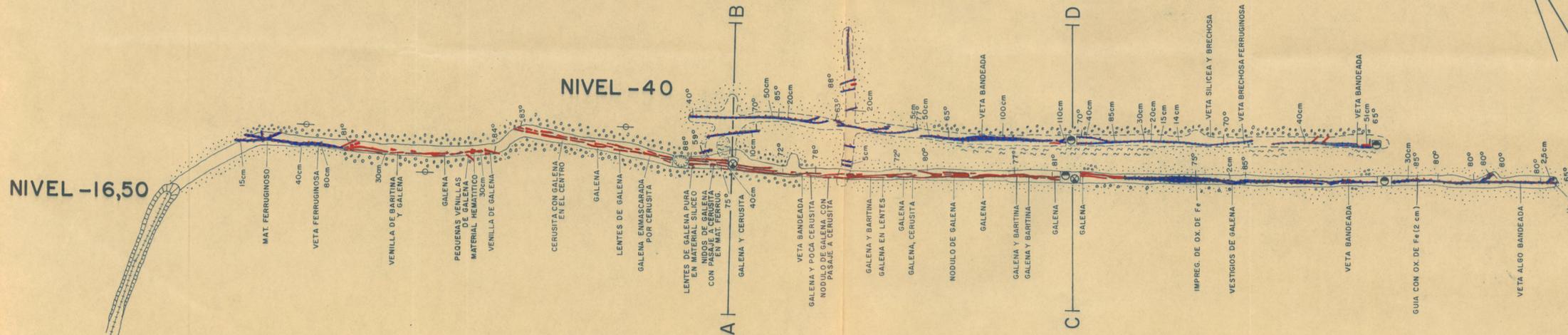


- REFERENCIAS
- Arenisca fina a conglomerada
 - Lutita
 - Conglomerado
 - Veta bien mineralizada con indicación de inclinación
 - Veta poco mineralizada con indicación de inclinación
 - Chimenea
 - Pique
 - Trinchera
 - Decauville
 - Inclinación vertical

Nº de muestra	potencia en m.	leyes de Pb	de Zn	de Ag
308	0,73	9,40	5,40	75

GEOLOGÍA DE LA VETA

(EN BASE AL RELEVAMIENTO DEL GEÓLOGO H. KARTEN, 1956)



GRUPO
CAMPANA MAHUIDA
MINA AMELIA-LABOR CACIQUE
CUBICACIÓN B.I.R.A.

ALBERTO MONCHABLON Y J. C. FERNÁNDEZ LIMA

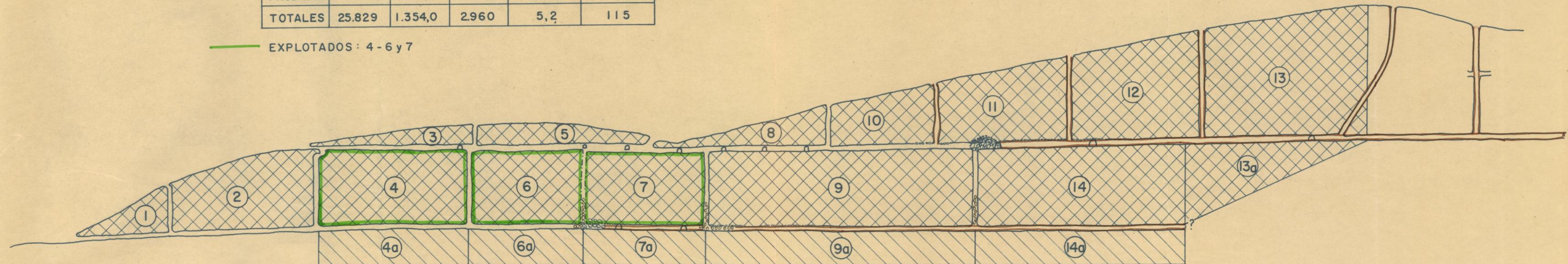


GEODET
1970

MINERAL CUBICADO-MINA AMELIA (LABOR CACIQUE)
A NOVIEMBRE 1970

Tipo de reserva	Tonelaje diluido	Pb fino Tn	Ag fina Kg	Ley media Pb %	Ley media Ag gr/t
POSITIVA	11.437	512,4	1.450	4,5	125
PROBABLE	14.392	841,6	1.510	5,8	105
TOTALES	25.829	1.354,0	2.960	5,2	115

EXPLOTADOS: 4-6 y 7



REFERENCIAS

- MINERAL POSITIVO: a-EXISTENTE; b-EXPLOTADO
- MINERAL POSITIVO PROBABLE
- NÚMERO DE BLOCK
- Labores inaccesibles

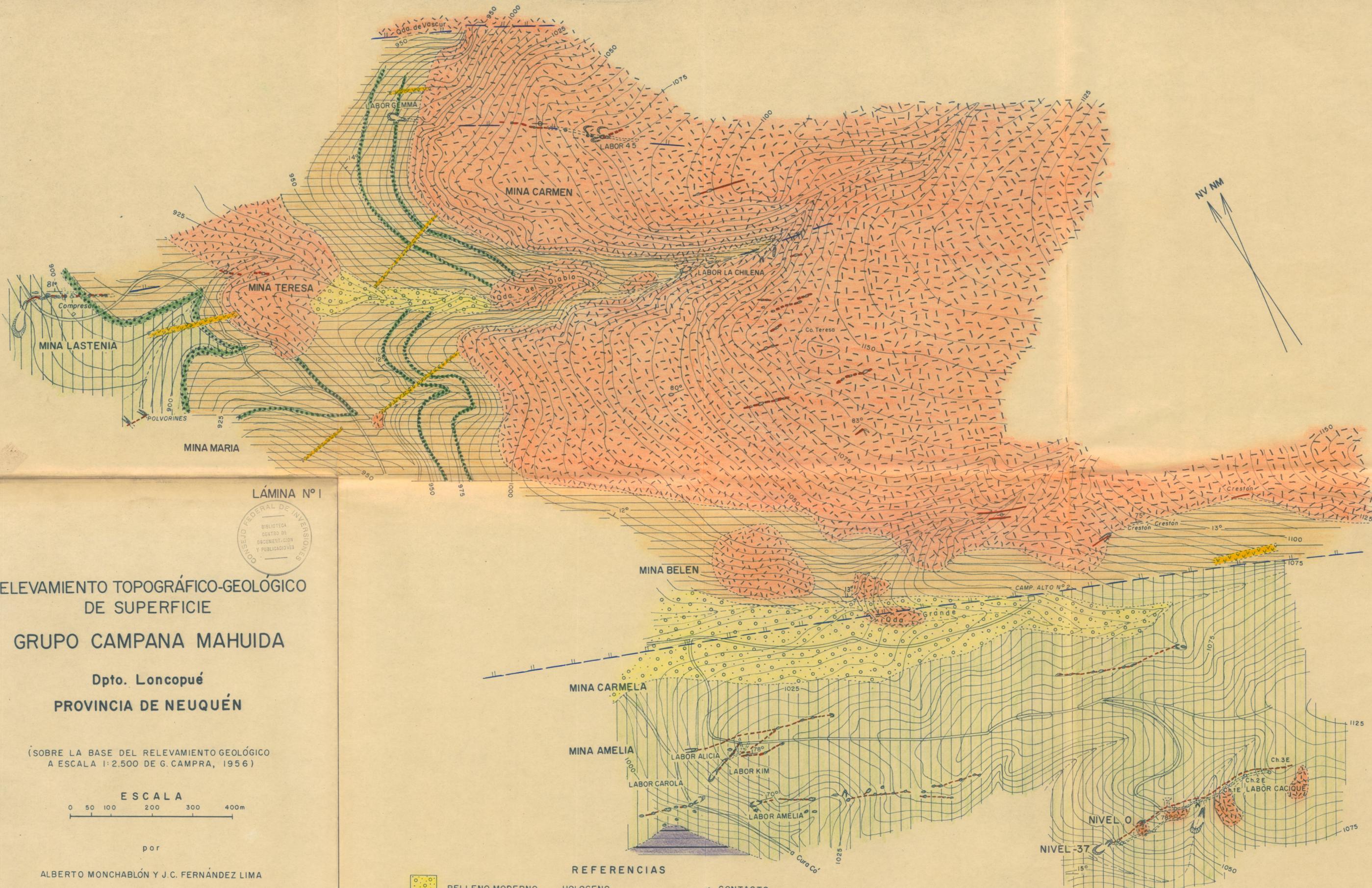


LÁMINA Nº 1



RELEVAMIENTO TOPOGRÁFICO-GEOLÓGICO
DE SUPERFICIE
GRUPO CAMPANA MAHUIDA

Dpto. Loncopué
PROVINCIA DE NEUQUÉN

(SOBRE LA BASE DEL RELEVAMIENTO GEOLÓGICO
A ESCALA 1:2.500 DE G. CAMPRA, 1956)



por

ALBERTO MONCHABLÓN Y J.C. FERNÁNDEZ LIMA

GEODET
1970

REFERENCIAS

- | | | | |
|--|-----------------------------|--|---|
| | RELLENO MODERNO - HOLOCENO | | CONTACTO |
| | BASALTO - MIOCENO | | FAJA MINERALIZADA CON INDICACIÓN DE INCLINACIÓN |
| | DIQUE DE DACITA - OLIGOCENO | | FALLA |
| | CUERPO DE DACITA | | RAJO |
| | ARENISCAS (BANCOS) | | LABORES SUBTERRÁNEAS |
| | LUTITA | | PIQUE MAESTRO |
| | CONGLOMERADO | | CHIMENEA |
| | | | DESMONTE |

CIIM



CENTRO DE INVESTIGACION PARA LAS INDUSTRIAS MINERALES

AUSPICIADO POR I.N.T.I. Y B.I.R.A.

Buenos Aires, 1° de Octubre de 1970

Ingeniero
Alberto Monchablón
Cabello 3142
Capital

√Ref: O.T. 28.968 de fecha: 7-9-70

n/Ref N° 192/70

RESULTADO DE LOS ANALISIS EFECTUADOS SOBRETREINTA Y SIETE

MUESTRAS

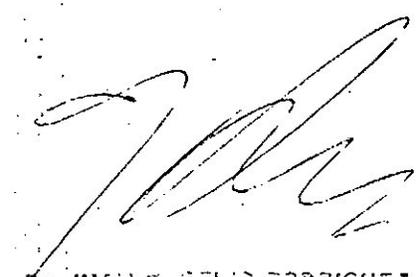
Cliente	CIIM	% Pb	% Zn	Ag g/Tn
1	3652	3,58	1,75	105,0
2	3653	2,46	1,80	40,0
3	3654	1,19	1,69	5
4	3655	2,74	1,63	20,0
5	3656	0,91	1,86	5
6	3657	no cont.	1,86	5,0
7	3658	2,10	1,98	5
7 bis	3659	2,60	3,37	50,0
8	3660	13,21	3,14	155,0
9	3661	no cont.	1,20	5
9 bis	3662	no cont.	1,98	5
10	3663	2,87	5,35	300,0
11	3664	3,23	4,54	45,0
11 bis	3665	0,77	1,86	5
12	3666	no cont.	0,35	5
100	3667	3,51	3,72	45,0
101	3668	5,27	2,21	85,0
102	3669	5,20	2,35	90,0
103	3670	3,02	2,45	40,0
104	3671	0,84	1,86	5
105	3672	3,79	3,49	35,0
106	3673	4,00	3,02	15,0

CIIM**RESULTADO DE LOS ANALISIS EFECTUADOS SOBRE**Pag. **2****TREINTA Y SIETE MUESTRAS**Inf. n.º **192**

///,

Cliente	CIIM	% Pb	% Zn	Ag g/Tn
107	3674	2,10	2,62	5,0
108	3675	12,93	2,67	430,0
109	3676	17,36	4,07	575,0
110	3677	12,37	4,13	30,0
111	3678	2,46	2,10	55,0
112	3679	1,26	1,05	5
113	3680	6,74	4,70	10,0
114	3681	11,95	4,30	130,0
115	3682	14,62	3,96	300,0
126	3683	48,50	2,50	815,0
117	3684	1,96	2,10	10,0
118	3685	2,81	1,86	35,0
119	3686	6,04	5,00	70,0
120	3687	5,34	4,30	75,0
121	3688	5,06	4,54	65,0

Arancel: \$ 1.110.-- (Ley 18.188)


D. JUAN R. FERRÁS RODRÍGUEZ