

INFORME ACERCA DEL YACIMIENTO DE COBRE

MINA "POTRERILLOS"

DE HUACALERA (Provincia de Jujuy)

Este informe se redacta para cumplimentar el expediente 211043-43, de esta Dirección de Minas, destinado a proporcionar información al Banco de la Nación Argentina para el trámite de una solicitud de préstamo minero hecha por la Compañía Argentina de Explotaciones Mineras (C.A.D.E.M.), Sdad. de Resp. Limitada, de acuerdo con el decreto del P.E. de la Nación, n° 103.589.

ANTECEDENTES

La mina inspeccionada, denominada "Potrerillos", de dos pertenencias, "San Carlos" y "San Fernando", con una extensión de 6 Ha cada una, parece ser que se encuentra registrada a nombre de la C.A.D.E.M., bajo el expediente n° 308-C-42, del Departamento de Minas de Jujuy, en perfectas condiciones legales.

La zona ha sido estudiada por el ingeniero de dicho Departamento de Minas de Jujuy, señor Mario I. Palanca, en su trabajo de conjunto acerca de los cobres de la provincia, denominado "El cobre en Jujuy".

También sabemos que el Dr. Luciano R. Catalano ha efectuado algún estudio de la zona, si bien desconocemos si ha emitido informe o trabajo con los resultados de sus observaciones.

UBICACION DEL YACIMIENTO

La mina "Potrerillos" se encuentra situada en la ladera de levante de la quebrada denominada Potrerillos, que vierte en la más extensa y conocida por el nombre de Yacoraiti, cuyas aguas van a parar al río Grande de la quebrada de Humahuaca, unos kilómetros al norte de la estación del F.C. del E. de Huacalera (provincia de Jujuy).

Para llegar a las minas existe buen camino, adecuado para camiones, hasta la unión de las dos quebradas de Yacoraiti y Potrerillos, con una distancia de unos 20 kilómetros, aproximadamente, hasta la

estación de Huacalera.

Desde el punto en que termina el camino para automotores hasta la mina, hay una senda de herradura en buenas condiciones de conservación, y en su recorrido, de unos 3 km, se suben 300 a 350 metros de desnivel transportando el mineral a lomo de mula.

La altura a que se encuentra la instalación de aire comprimido de la mina es, aproximadamente y según medidas efectuadas con altímetro, de 3.450 m sobre el nivel del mar, o sean unos 700 m sobre el nivel de la estación del ferrocarril en Huacalera.

Las labores mineras se encuentran en una parte muy escarpada de la ladera, donde se han instalado las conducciones de aire comprimido, agua y canaletas para hacer bajar a cancha el mineral seleccionado a bocamina.

No obstante la elevada altura a que se encuentran las labores mineras, en ellas puede trabajarse continuamente, pues aunque las noches en invierno son muy frías, durante el día luce casi constantemente el sol y la temperatura es soportable.

Las lluvias son escasas y sometidas al régimen subtropical y las nevadas poco frecuentes y de escasa duración, siendo su clima el correspondiente a la puna, aunque atenuado por la menor altura. La mayor molestia en la región son los vientos, que en ciertas épocas son continuos y de intensidad.

El agua en la mina no es relativamente abundante, y para proveerse de ella se ha captado una vertiente permanente que la proporciona de buena calidad, tanto para las máquinas como para usos domésticos.

La vegetación no es abundante y está representada por la característica de la puna, con los cactus típicos y con un conjunto de arbustos que proporcionan leña para las necesidades domésticas, juntamente con el aprovechamiento que para las construcciones se hace

de los cactus, pero no existe madera aprovechable para trabajos mineros.

BOSQUEJO MINERO-GEOLÓGICO

La zona en que se encuentra la mina "Potrerillos" forma parte del declive que del altiplano baja hasta el llano pampeano, formado en su mayor parte por los terrenos cambro-silúricos y devónico, tectónicamente atravesados por fallas principales de orientación media norte-sur y otras secundarias en sentido normal.

El terreno en que se encuentra el yacimiento lo constituyen capas de cuarcitas claras y pizarras grisáceas que se alternan, en las que la mayor potencia corresponde a las primeras. La orientación media del paquete de capas es N-S y su buzamiento es de unos 30 a 40° con la horizontal y en dirección oeste. Al parecer, estas rocas pertenecen al silúrico, sin que podamos afirmarlo con seguridad ya que no hemos tenido ocasión de encontrar ningún fósil.

No nos hemos limitado a visitar este yacimiento, sino que hemos tenido ocasión de ver alguno relativamente próximo, también perteneciente a la C.A.D.E.M., y parece deducirse por nuestros datos tomados sobre el terreno que aparece una serie de filones de orientación N-S, aproximadamente, e inclinados cerca de la vertical, cuyo buzamiento es en general al E, o sea, cortando bajo un ángulo próximo a los 90° a las capas del terreno.

Estos filones, dado el tipo de roca que atraviesan, aparecen en forma muy variada, encontrándose en forma de grietas definidas, en forma de expansiones que se interestratifican o que cortan las capas encajantes, según la dureza o grado de agrietamiento de éstas, e incluso llegan a interestratificarse en forma de filones capas.

Paralelos a la dirección general de los filones, esto es, norte-sur, hemos encontrado en la quebrada de Potrerillos una serie de diques, que en algún caso se ven aparecer en cerca de 200 m, forma-

dos por una roca de color oscuro verdoso, de aspecto porfirico y que, estudiada al microscopio, resultó ser una piroxenita.

LABORES MINERAS

Las realizadas en las dos pertenencias de la mina "Potrerillos" son reducidas.

La más baja, situada al nivel 3468 (plano, Lámina I), consiste en una galería, N^o 2, de unos 54 m en dirección N 52^oE que corta las cuarcitas y pizarras estériles, sin encontrar concentraciones de mineral.

A unos 22 m por encima existe una galería de unos 18 m que va N 62^oE entrando en la parte explotada (ver Lámina II). La explotación se ha efectuado sobre una lente cuarzosa de unos 10 m de ancho y de 20 a 22 m de largo, con una altura probable de 15 m. Esta lente buza unos 70^o al SE y su dirección es difícil de determinar, pero parece ser N 30/40^oO. Se encuentra interestratificada entre las pizarras encajantes a las que corta en algunos puntos.

La mineralización en este trabajo consiste en bornita y carbonatos de cobre, principalmente, reunida en pequeñas concentraciones diseminadas en la masa de cuarzo.

De esta labor se ha tomado un común a lo largo de todas sus paredes, incluyendo por lo tanto gran cantidad de estéril, y analizado la muestra de una ley de 0,86 % de cobre metálico, que es lo que hay que tomar como contenido medio en el bolsón. Los minerales arrancados en la labor se seleccionan en estériles que se dejan en la misma en su mayor parte, y en mineralizados, que se procede a chancarlos y seleccionarlos nuevamente a mano, formando un concentrado que contiene, término medio, el 17 % de Cu, que es el producto que se transporta a la concentración situada en Huacalera, de la que luego hablaremos.

Por último, al nivel 3534 se le ha abierto una pequeña excava-

ción que se denomina pique 4, en la que se ponen al descubierto minerales de cobre interesantes, siempre en abundante ganga cuarzosa. Este descubrimiento parece ser el comienzo de una nueva lente mineralizada, que en la parte destapada presenta la potencia de unos 50 cm de mineralización compuesta de bornita y malaquita.

Más al este, al parecer dentro de las concesiones, existen labores antiguas, hoy esterradas, de las que también se han obtenido minerales de cobre, pero que nosotros no podemos tomar en consideración ya que no fué posible visitarlas durante nuestra inspección.

Por último, a unos 800 m al SE, en la misma ladera oriental de la quebrada Potrerillos y aguas abajo, se encuentran las labores denominadas n° 6, que aunque son interesantes tampoco pueden ser tomadas en consideración para el presente informe, ya que se hallan fuera de la concesión minera para cuyos trabajos se solicita el Crédito Minero.

CUBICACIONES

Solamente son éstas posibles en la lente de la denominada labor n° 1 de la mina "Potrerillos" (Lámina II). Al planimetrar la sección vertical vemos que la sección arrancada da $44,55 \text{ m}^2$; partiendo de esta cifra el volumen arrancado representa:

$$44,55 \times 10 = 445,5 \text{ m}^3$$

que suponen $445,5 \times 3 = 1.336,5 \text{ t}$ de minerales brutos con una ley media de 0,86 % de Cu, o sean:

$$1.336,5 \times 0,0086 \times 2 = 22,99 \text{ t}$$

de minerales concentrados al 50 % de Cu fino. Sabemos que la C.A.D.E. M. ha vendido unas 28 t de minerales de tal concentración y, por lo tanto, puede comprobarse que, teniendo en cuenta las cantidades que quedan en los estériles del lavadero y las pérdidas naturales de la concentración, estas 28 t de concentrados concuerdan con los minerales extraídos de la mina "Potrerillos", además de los obtenidos de

otros trabajos de la C.A.D.E.M., mina "Cerro Hornillos" de Maimará, principalmente.

En la misma forma que hemos obtenido la comprobación del mineral arrancado, vamos a proceder para el cálculo de la reserva positiva o mineral a la vista en dicha labor, la única cubicable como se ha dicho anteriormente.

La planimetría del mineral que queda por arrancar en la sección vertical del plano de la lámina II, nos da una superficie de 58 m^2 , o sea:

$$\begin{aligned} 58 \times 10 &= 580 \text{ m}^3 \\ 580 \times 3 &= 1.740 \text{ t} \\ 1.740 \times 0,0086 \times 2 &= 29,9 \text{ t} \end{aligned}$$

Esto es que la reserva a la vista se compone de 29,9 t, digamos 30 toneladas en números redondos, de mineral con el 50 % de cobre fino contenido.

Como hemos expuesto, es indudable que quedan minerales probables tanto en la labor n° 4 como en los trabajos antiguos, pero a más de ser mineral probable no puede ser tomado en consideración, ya que no ha sido posible recoger los datos necesarios para poder representar con cifras tales reservas.

Queremos hacer constar que en otras labores de la misma empresa que hemos visitado, aún cuando quedan fuera de la mina "Potrerillos", objeto de este informe, hemos encontrado en labores iniciales muy buenos minerales de cobre, con potencias mejores de las encontradas en "Potrerillos", obteniendo análisis de muestras medias de filón con 36,22 y 35,60 de Cu fino para potencias de 25 a 40 cm de filón

CONCENTRACION

La Compañía Argentina de Explotaciones Mineras ha instalado en Huacalera (F.C.del E.) una pequeña planta de concentración para tratar los minerales de cobre, no solo procedentes de la mina "Potrerillos", objeto del presente estudio, sino también de otras minas próxi-

mas, de su propiedad unas o arrendadas otras.

En la Lámina III damos un esquema de estas instalaciones, a las que en conjunto nada hay que oponerse ya que están bien concebidas.

En detalle, sería preciso la instalación de algunos alimentadores mecánicos, de algunos depósitos intermediarios que den más elasticidad de funcionamiento a las máquinas, y cierto número de elevadores para la normalización del retorno de los mixtos y, con ello, el funcionamiento sería perfecto, resultando lo más interesante que el rendimiento se aumentaría.

Estimamos que con el actual estado de la instalación se pueden obtener aproximadamente unas 4 toneladas de concentrados de cobre del 50 %, con los minerales de que se dispone en todos los yacimientos.

Además de lo anterior, los rechazos del jig y del budle ^d contienen una cantidad de cobre apreciable que será difícil separar por gravimetría, ya que su mayor parte consiste en malaquita. Se han tomado muestras de tales rechazos, dando los del jig 6,65 % de Cu fino y los del buddle 6,17 %. Dada la característica de la mena, y teniendo en cuenta que la ganga es de naturaleza cuarzosa, consideramos que tales residuos son de característica adecuada para la instalación "in situ" de una pequeña planta de electrólisis que permitiría la recuperación del Cu a precio aceptable, pues consideramos que el consumo de ácido sulfúrico no sería excesivo por causa del óxido de hierro, ya que este último ha de pasar en gran parte a los concentrados de cobre.

ESTUDIO ECONÓMICO DE LA EXPLOTACIÓN

La mina "Potrerillos" dispone de una instalación de aire comprimido que emplea en el arranque de sus minerales, en la labor que se denomina n° 1.

Calculemos que en 8 horas de trabajo puedan arrancarse con dos perforadores y seleccionarse en el tajo 24 toneladas de mineral bru-

to, haciendo su chancado y selección manual hasta obtener un producto con el 17 % de ley en cobre, y supongamos que se ha de perder el 15 % del contenido en el todo uno arrancado.

Comencemos por determinar el precio de costo de este material arrancado, clasificado y puesto en la instalación concentradora de Buscalera.

El personal que se precisa y sus jornales son los siguientes: 1 obrero mecánico para el compresor, \$ 5.-; 2 martilleros a \$ 4,50 c/u, \$ 9.-; 4 escombreros a \$ 3.- c/u, \$ 12.-; 6 mujeres para el chancado a \$ 2.- c/u, \$ 12.-; 1 herrero a \$ 5.-; 2 muchachos para ayudar al herrero y acercar barrenos, herramientas, etc., a \$ 2.- y otro peón para servicios auxiliares a \$ 3.-. Total 17 obreros con un pago de \$ 50.-, suma a la que hay que agregar \$ 5,50 de jornal para 1 capataz encargado de la vigilancia y organización de la labor, etc.

Como material de arranque se precisará:

Explosivos: 50 g p/t a \$ 120.- la caja de 22,5 kg, más un 15 % para fulminantes y mecha que importará $(120:22.500) \times 50 \times 1,15 = 0,307$ por tonelada arrancada, o sea un total diario de $0,307 \times 24 = \$ 7,36$.

Combustibles: para un compresor de 39 HP, a 275 gramos de diesel oil y 10 gramos de lubricante por HP-hora al precio de \$ 140.-, y \$ 1.200.- la tonelada, suponen: $0,275 \times 0,14 \times 39 \times 8 = \$ 12.-$ para el diesel oil y $0,0010 \times 1,2 \times 39 \times 8 = \$ 3,75$ para el lubricante, siempre por jornada de 8 horas.

Calculamos que para herramientas, trapos y varios, será preciso un gasto de \$ 5.- por día.

El aguzado de herramientas, consumo de carbón de fragua, acero y varios se calcula en \$ 2,50 por día.

Para el transporte por mula estimamos que cada animal puede hacer tres viajes diarios con 100 kg, o sea 300 kg en jornada que al precio de \$ 2.- por animal, incluido el peón, suponen \$ 6,67 por to-

nelada seleccionada al 17 %. Este transporte se recarga por los fletes del camión hasta la concentración en $20 \times 0,25 = \$ 5.-$

Las 24 t de producción bruta se convierten, teniendo en cuenta las pérdidas, en:

$(24 \times 0,0086 \times 0,25) : 0,17 = 1,032$ t de concentrados con 17 % de Cu.

El costo de este material colocado en la planta de concentración de Huacalera es:

Por mano de obra	=	\$ 55,50
Por explosivos	=	\$ 7,36
Por combustibles	=	\$ 15,75
Por varios	=	\$ 3,00
Por herramientas	=	\$ 2,50
Por transportes	=	\$ 11,67

Total = \$ 97,78

El costo por tonelada será de $97,78 \times 1,032 = \$ 94,75.?$

Calculando que en la concentración el producto concentrado tenga el 50 % de Cu y las colas queden con un 6 % de cobre, se obtendrá por cada tonelada de mineral del 17 % la cantidad de 250 kg de concentrados, esto es que cada tonelada precisará 4 de productos seleccionados.

Veamos ahora lo que suponen los gastos de concentración en la forma actual de la instalación.

Se precisan 7 hombres por turno y un encargado que a \$ 3.- de jornal y \$ 200.- mensuales suponen, en un trabajo de 3 turnos:

$3 \times 7 \times 3 = \$ 63.-$ más $200 : 25 = \$ 8.-$, esto es \$ 71 diarios.

El motor diesel que acciona la instalación produce 15 HP de fuerza, y calculando los combustibles como en el caso del compresor tenemos un gasto diario como sigue:

$15 \times 24 \times 0,275 \times 0,14$	=	\$ 13,86
$15 \times 24 \times 0,010 \times 1,20$	=	\$ 4,32
		<u>\$ 18,18</u>

Los gastos de repuestos y varios es preciso calcularlos en \$ 10.- diarios y en \$ 20.- los de administración, teniendo en cuenta que los gastos generales se reparten en otros trabajos de la misma empresa.

Sabemos que estos otros trabajos producen el material necesario para que la concentración pueda trabajar a plena marcha, ya que la mina "Potrerillos" no podría dar sino poco más de un diez y seis - Avo de su capacidad de concentración.

En consecuencia, el costo diario de la concentración es:

Por mano de obra	= \$ 71.-
" combustible	= \$ 18,10
" repuestos y varios	= \$ 10,00
" gastos generales	= \$ 20,00
Total	= <u>\$ 119,10</u>

El costo por tonelada de concentrados es $119,10 : 4 = \$ 29,77$, y como del material procedente de la mina "Potrerillos" se obtienen aproximadamente 250 kg diarios, su costo será de $29,77 \times 0,250 = \$ 7,44$ que hay que agregar al costo del material de procedencia; $\$ 94,75 + 7,44 = \$ 102,19$ será el costo de concentrados producidos de la mina "Potrerillos", que reducido a toneladas suponen $\$ 102,19 : 0,25 = \$ 408,76$, más \$ 20.- por fletes de ferrocarril a Buenos Aires, \$ 428,76.

Sabemos que se paga la unidad de Cu contenido en los concentrados ricos a \$ 8,50, y como hemos calculado la ley media de 50 %, la tonelada se pagará a $50 \times 8,5 = \$ 425.-$

Facilmente se comprende que si la C.A.D.E.M. no explotase más minerales de cobre que los de la mina "Potrerillos", la explotación como negocio sería ruinoso.

Hemos dicho, al hacer el bosquejo geológico-minero de la zona, que no nos habíamos limitado a visitar únicamente la mina "Potrerillos" y habíamos aprovechado para ver otros trabajos de la misma empresa, bien en propiedad o en arriendo. Podemos asegurar que las la-

bores sobre las que se solicitó el crédito son las más pobres, lo que se confirma fácilmente si hacemos notar que en la mina de "Cerro Hornillos" hemos sacado muestras comunes de 30 y 25 cm de veta que han dado 36,22 y 35,60 % de Cu fino, respectivamente, contra 0,86 % solamente en "Potrerillos".

Esto, que volvemos a exponer aquí, da la explicación de porqué la empresa continúa trabajando, y con acierto, en nuestra opinión, pues estimamos que la zona puede presentar un excelente porvenir para la producción de los minerales de cobre, por las manifestaciones existentes. Ahora bien, los trabajos están solamente en la fase de investigación.

Nuestro informe acerca de la mina "Potrerillos" debieramos darlo por terminado al llegar a este punto, pues vemos que su sola explotación da una pérdida de $428,76 - 425,00 = \$ 3,76$ por cada tonelada que se concentre y se venda.

VALORACIONES

Ahora bien, como la Cía. Argentina de Explotaciones Mineras tiene otros yacimientos, y pudiera presentarse el caso de que modificasen su petición de crédito para algún otro yacimiento, vamos a consignar los valores que representan las maquinarias, útiles y herramientas que posee, cuyo inventario hemos recibido de la empresa y que ha sido comprobado.

Concentración

1 - Equipo motor alternada Lister de 15 HP ...	\$ 9.050.-
2 - Chancadora a mandíbulas y repuestos	\$ 2.310.-
3 - Zaranda clasificadora	\$ 1.550.-
4 - Jigg	\$ 1.000.-
5 - Clasificador hidráulico	\$ 680.-
6 - Mesa concentradora	\$ 2.950.-
7 - Molino a martillos con repuestos	\$ 1.050.-
8 - Moledora a volantes	\$ 3.685.-
9 - Electro-bomba de 4 HP	\$ 910.-
10 - Motor a nafta	\$ 1.600.-
11 - Electromotores de 1½, 3 y 4 HP	\$ 1.380.-
12 - Instalación eléctrica de luz y fuerza	\$ 1.380.-
13 - Instalación agua y transmisiones	\$ 2.280.-
14 - Puertas, ventanas, etc.	\$ 1.635.-

Total \$ 31.460.-

Almacen de provisiones

15 - Estanterías y varios	\$ 500.-
<u>Total</u>	<u>\$ 500.-</u>

Aire comprimido

16 - Compresor Gardner c/motor Buda de 39 HP.	\$ 21.620.-
17 - Carro del compresor	\$ 354.-
18 - Dos perforadoras Gardner	\$ 3.080.-
19 - Cuatro mangueras con 60 metros	\$ 440.-
20 - Caños y accesorios	\$ 1.536.-
21 - Barrenos, estampas, fragua, etc.	\$ 940.-
22 - Tanques de agua y accesorios	\$ 960.-
<u>Total</u>	<u>\$ 28.930.-</u>

23 - Herramientas, repuestos, instalación de oficinas y varios	\$ 7.000.-
<u>Total</u>	<u>\$ 7.000.-</u>

Resumen

Concentración	\$ 31.460.-
Almacén de provisiones	\$ 500.-
Aire comprimido	\$ 28.930.-
Herramientas y varios	\$ 7.000.-
<u>Total</u>	<u>\$ 67.890.-</u>

A la cifra anterior habría que añadir el valor de las construcciones hechas por la empresa, gastos de concesión y otros, con lo que facilmente se obtiene una cifra superior a la cantidad del crédito solicitado.

RESUMEN

De nuestro estudio, efectuado a consecuencia de la visita de inspección a la mina de cobre "Potrerillos" (concesiones "San Fernando" y "San Carlos"), ubicada en el distrito Huacalera, departamento de Tilcara, provincia de Jujuy, propiedad de la Compañía Argentina de Explotaciones Mineras, C.A.D.E.M., Soc.de Resp.Ltda., se deduce:

1º - Que las labores explotadas en dicha mina son pobres y de poco rendimiento;

2º - Que el costo de explotación resulta elevado y algo superior al valor en venta del mineral;

3º - Que existen en la concesión minera labores explotadas ante-

riormente, pero que no hemos podido inspeccionar por encontrarse tapadas;

4º - Que la sociedad C.A.D.E.M. ha efectuado instalaciones de aire comprimido y concentración de minerales en forma acertada y de relativa importancia;

5º - Que se efectúan trabajos por la misma empresa en minas próximas, mucho más interesantes que las labores visitadas en la mina "Potrerillos"; y

6º - Que la zona parece rica en minerales de cobre de alta ley que justificarían la inversión de capital para la exploración de los yacimientos, existiendo probabilidades para encontrar minerales de cobre que tanto interesan al país. Estos yacimientos no se han ofrecido en garantía del crédito solicitado ni están actualmente en condiciones de una explotación inmediata e intensiva.

De las consideraciones anteriores se estima que no es posible aconsejar el otorgamiento del préstamo de \$ 70.000.- m/n solicitado por la Compañía Argentina de Explotaciones Mineras C.A.D.E.M., Sociedad de Responsabilidad Limitada.-

RFA/ChB.-

Buenos Aires, Octubre de 1943.-



RAFAEL FERNÁNDEZ AGUILAR
OFICIAL 5º

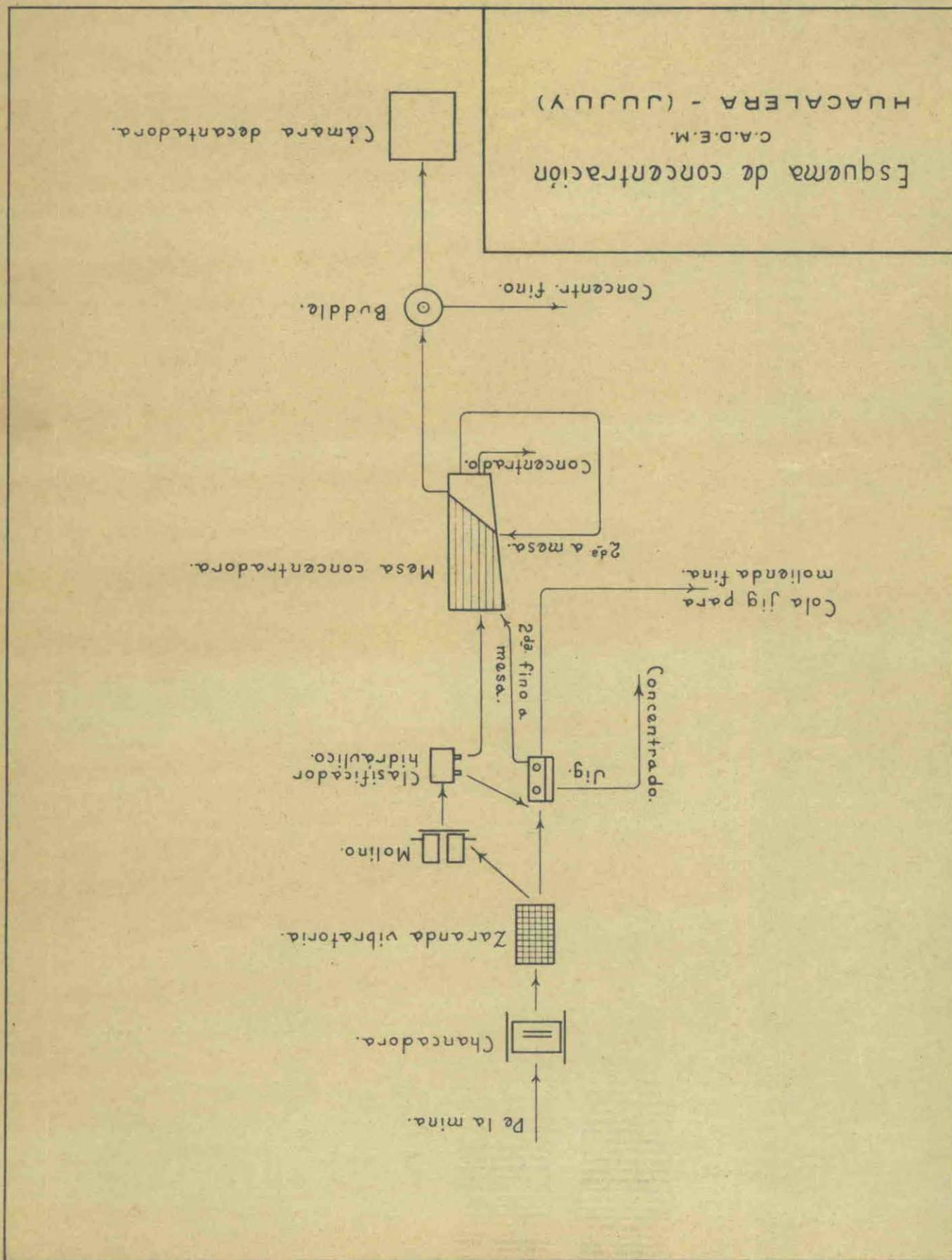
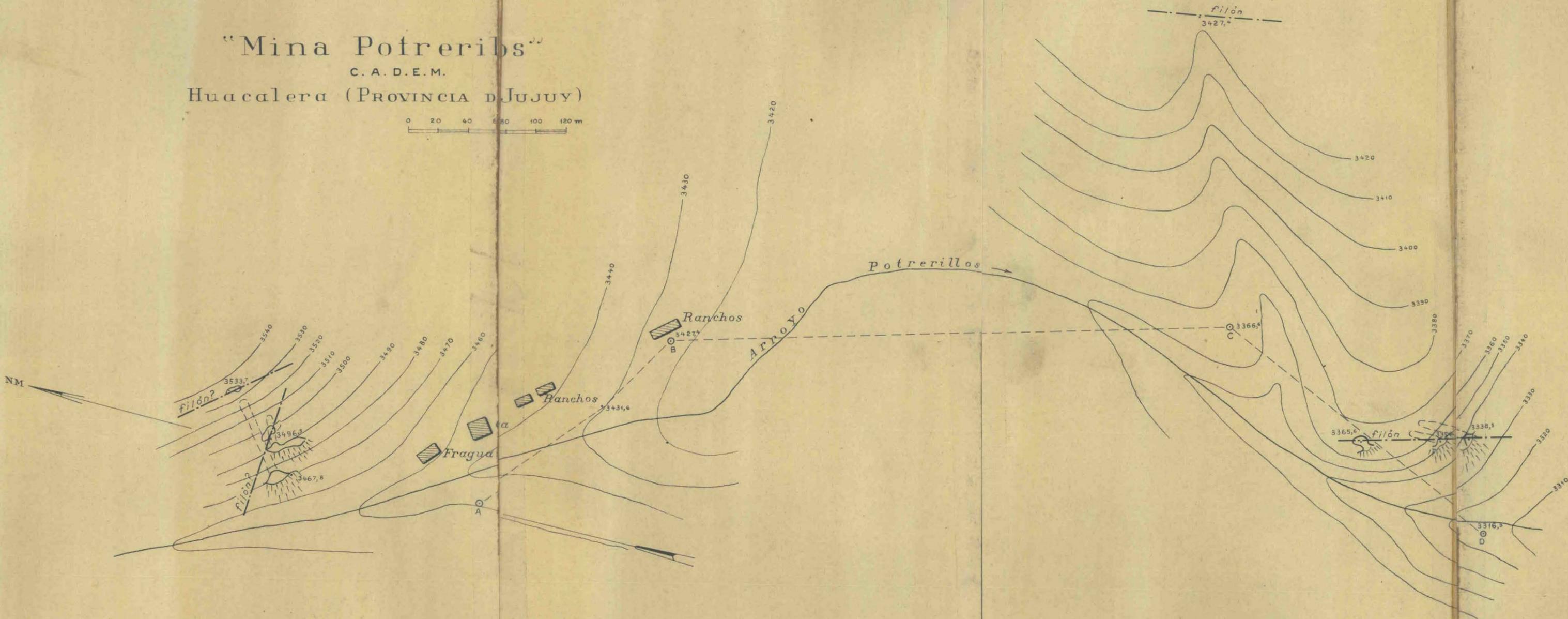


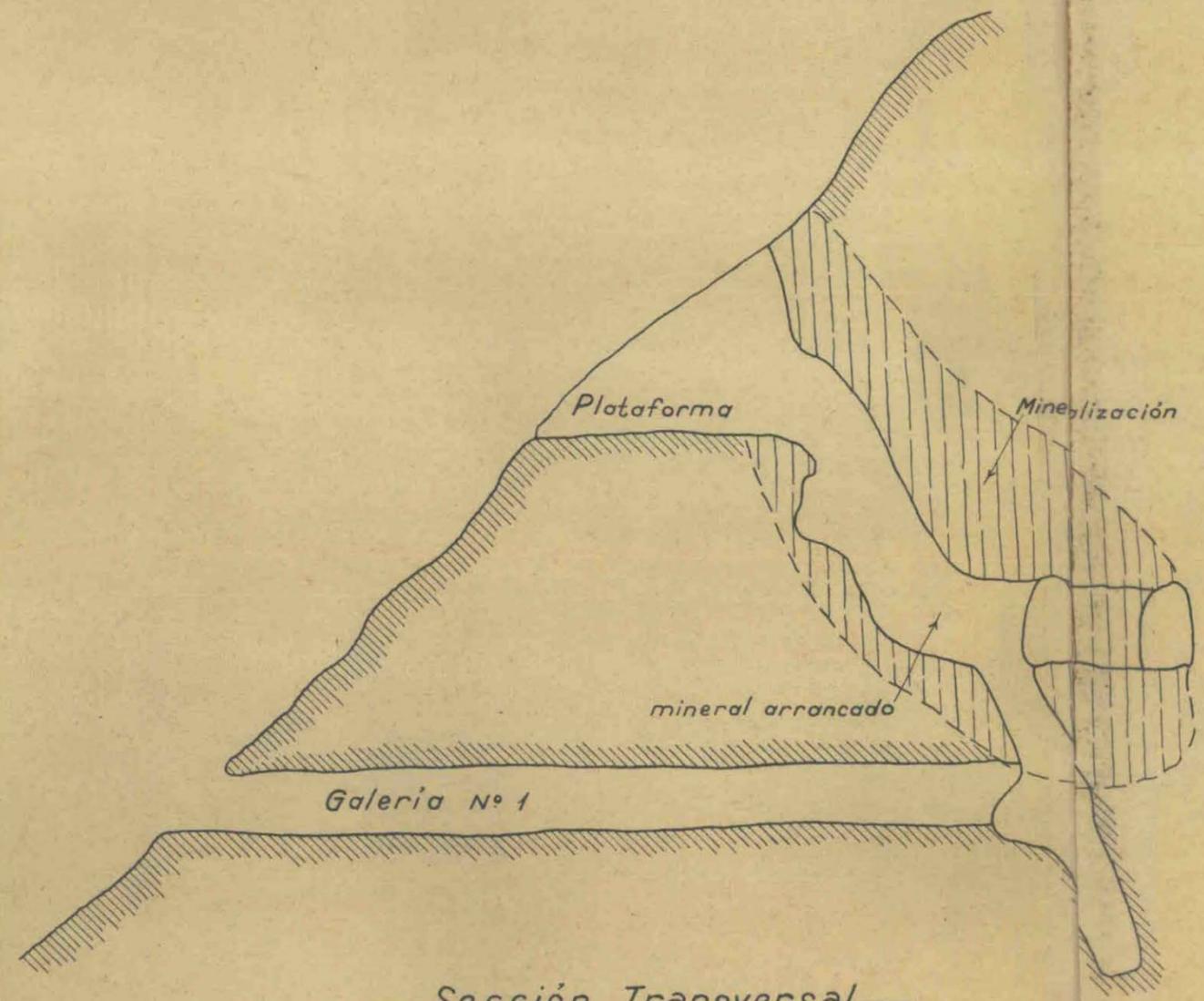
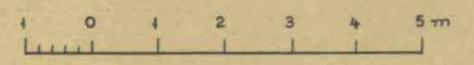
Lámina III.

"Mina Potrerillos"

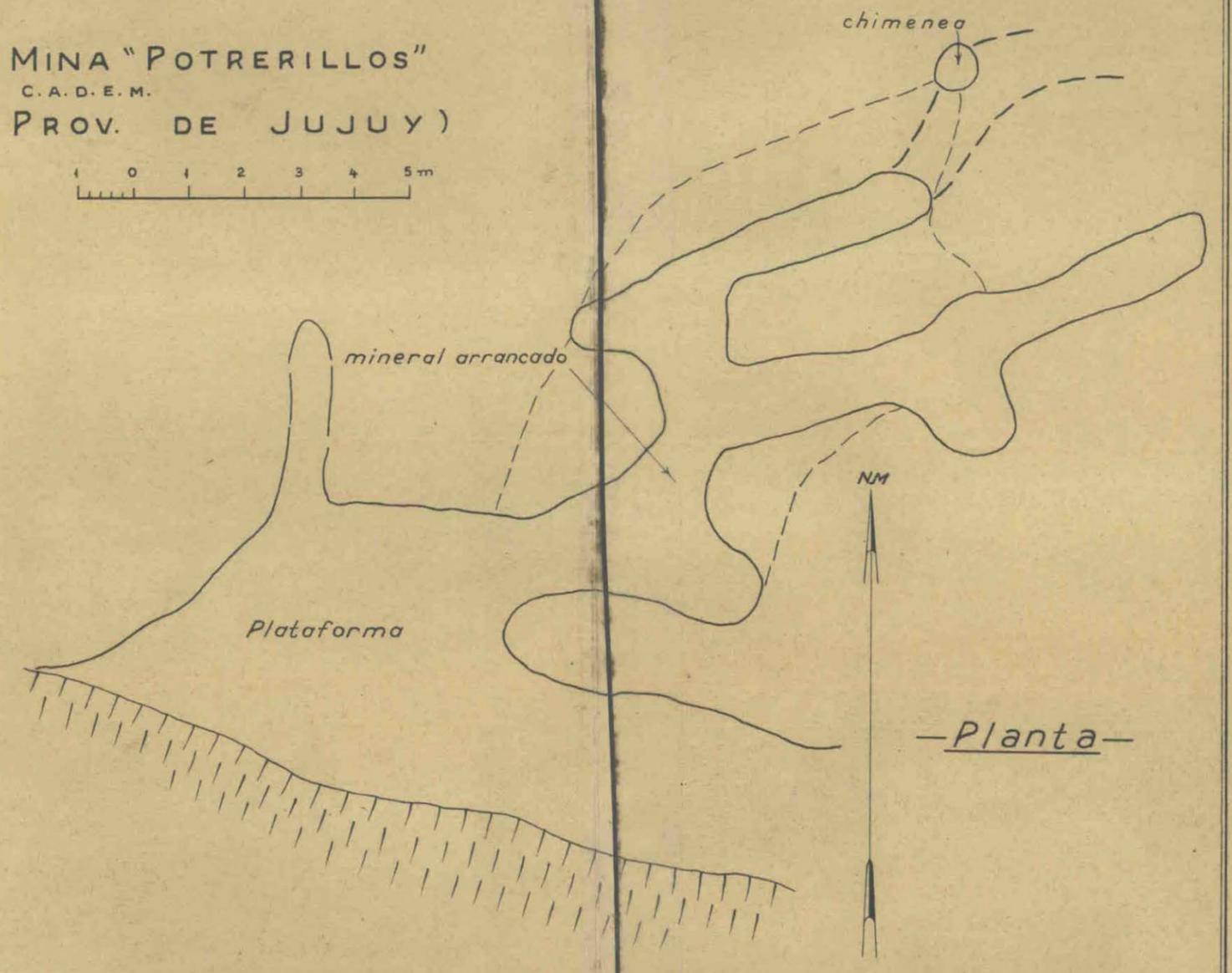
C. A. D. E. M.
Huacalera (PROVINCIA DE JUJUY)



LABOR N°1 - MINA "POTRERILLOS"
C.A.D.E.M.
Huscalera (Prov. DE JUJUY)



—Sección Transversal—



—Planta—