

780

082



Ministerio de Industria y Minería



GRUPO MINERO PAN DE AZUCAR

MINAS "ESPAÑA", "POTOSI" y "PAN DE AZUCAR"

Departamento Rinconada, Provincia de Jujuy

1974

Lorenzo A. Dawson  
Geólogo de Minas



Ministerio de Industria y Minería

INTRODUCCION

El presente trabajo se realizó para cumplir con lo solicitado por Río Cincel S.A. al Sr. Subsecretario de Estado de Minería, para la determinación de reservas metalíferas en las minas "España" y "Potosí" cercanas a la de "Pan de Azúcar", con vistas a asegurar la continuidad de la explotación y la alimentación de la planta existente.

El trabajo de campo fué llevado a cabo entre el 9 de agosto y el 25 de setiembre de 1973 y consistió en el relevamiento topográfico geológico de unas 140 hectáreas en escala 1:2000 (Lámina 2) que cubre la totalidad de las tres minas. Además, se extrajeron 16 muestras representativas de las vetas y rocas para su análisis químico y estudio petrográfico.

Posteriormente, en octubre del mismo año, el Sr. Mario Klein realizó un estudio geofísico de "España" y "Potosí" por el sistema de "perfil combinado" (ver Anexo I) por no haber dado resultado el método magnético intentado en 1967 por los geofísicos Vizcarra y García en esta zona (5). Los ensayos realizados por Klein tampoco ofrecieron expresiones geofísicas claras, de manera que, para constatar la existencia de mayores reservas, solo restaría la posibilidad de efectuar sondeos a diamantina que corten las estructuras mineralizadas puestas en evidencia por las labores que se describen detalladamente en el presente informe.

Como puntos fijos para el relevamiento topográfico se aprovecharon los mojones construídos por el agrimensor B. Overby en 1960 al replantear la ubicación de las pertenencias de las tres minas. Estos mojones tienen cotas referidas al pilar 11n 57c - 3 del IGM distante solo 1400m al NNW del campamento.

Ubicación y vías de acceso:

El campamento de la mina "Pan de Azúcar" se ha-



## Ministerio de Industria y Minería

lla a 38 Km en línea recta, rumbo N72°W de Abra Pampa. Sus coordenadas geográficas son 22°07' de latitud sur y 66°02'40" de longitud oeste. La altura abarca desde 3700m en el campamento obrero hasta 3780 msnm en las labores más altas de "España".

El camino habitual de acceso (Lámina 1) es por la ruta que une Abra Pampa con Rinconada y la mina "Pirquitas" hasta la cercanía de Carahuasi (37 km) y luego por un camino que pasa por este poblado y que llega a la mina (20km).

La primer porción es mantenida en condiciones razonables de transitabilidad por la DPV durante todo el año, en cambio la segunda y sobre todo entre Carahuasi y el campamento se inunda frecuentemente en verano debido a las lluvias torrenciales.

En caso de inundaciones, se continúa por la ruta a Pirquitas hasta el desvío a Rinconada, donde hacia el sur nace una huella hasta las minas. Esta variante prolonga el recorrido total en 10 km, pero acorta 8 km del tramo anegable.

Antiguamente el acceso se realizaba por Cochino y Casas Viejas pero desde esta última población hasta las minas el camino es de difícil transitabilidad. El recorrido en este caso es de 65 km desde Abra Pampa.

### Recursos Naturales y Demográficos:

La vegetación es típicamente xerófila, siendo las tolas los únicos representantes arbustivos, con una altura máxima de 1 m. La vegetación herbácea es escasa, sobre todo en las lomas, pero al quedar toda la zona baja inundada durante el verano, constituye el único forraje disponible para el ganado. Al retirarse las aguas en otoño, los bajos se cubren de pastos que muy pronto se secan debido a los rigores del invierno.

No existe leña para usos mineros (entibados), debiéndose traer desde Jujuy. Para leña de horno se usan las tolas y algunas añaguas (monte espinoso) ambos cada



## Ministerio de Industria y Minería

vez más escasos cerca de los lugares poblados. En Muñayos se están explotando montes varias veces centenarios de "queñua", que rinde una madera 'floja' pero lo único parecido a leña en esta región y, que merced a la mano del hombre está en vías de extinción.

El agua es muy abundante, ya que toda la zona, exepctuando los cerros y las lomas, queda cubierta por 20 a 50 cm de agua en verano y en invierno el nivel freático normalmente no está a más de un metro de profundidad. Esto no significa, sin embargo, que sea potable.

Para uso industrial, el campamento de la mina se abastece en su mayor parte por bombeo desde una laguna artificial cavada a topadora unos 2 km al sur, y el resto por lo extraído de las labores. El agua potable se trae en tambores desde unas vertientes cercanas al poblado de Pan de Azúcar, unos 6 km al WNW.

Varias interrupciones registradas en la historia de la explotación de la mina, se debieron precisamente a la imposibilidad de controlar el caudal de agua que entraba a las labores profundas, ya que la intensa fracturación de la dacita porfírica permite la percolación del agua y la inundación de los piques. Actualmente es necesario mantener un bombeo permanente en el orden de los 30 mil litros/hora para poder continuar con la explotación.

El campamento de la mina Pan de Azúcar resulta ser uno de los más poblados de la comarca, contando con unos 350 habitantes de los cuales unos 100 son personal obrero y de maestranza y los demás familiares directos. Cuenta con una Escuela y una Sala de Primeros Auxilios. Algo más importante es Rinconada, cabecera del Departamento, tiene escasamente 500 habitantes, destacamento de Policía, Escuela, Iglesia, Juzgado de Paz y comercios que surten necesidades ínfimas. Dista de la mina 40 km al NNW. El poblado de Pan de Azúcar tiene con suerte 20 habitantes, una Escuela y una Capilla, dista unos 6 km al WNW de la mina. Cara Huasi, 15 km al NE prácticamente no tiene habitantes permanentes, pero cuenta con una Escuela. Muñayos



///



## Ministerio de Industria y Minería

a 20 km al SW tiene unos 20 habitantes y una Escuela. Existen además numerosos puestos dispersos en la comarca ocupados por grupos familiares de donde provienen los alumnos para todas estas escuelas y que se dedican a la cría de ganado que está compuesto únicamente por ovinos, caprinos y llamas.

No existe explotación agrícola alguna, debiéndose traer prácticamente todas las provisiones desde Abra Pampa o La Quiaca, incluyendo combustibles y lubricantes.

### Clima

Es continental absoluto con grandes variaciones de temperatura entre el día y la noche; por ejemplo medias de  $-2^{\circ}\text{C}$  a  $30^{\circ}\text{C}$  en verano y  $-18^{\circ}\text{C}$  a  $15^{\circ}\text{C}$  en invierno.

Las lluvias, ocasionalmente torrenciales, caen de noviembre a marzo, inundando la mayor parte de las zonas bajas y dificultando el tránsito de vehículos. En invierno, las precipitaciones tanto nivas como pluviales son muy escasas.

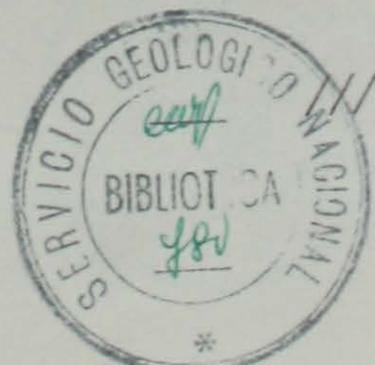
Los vientos son frecuentes y ocasionalmente muy fuertes, predominando los del cuadrante este y noreste en primavera y variables el resto del año.

A pesar de lo antedicho, son muy escasos los días en que resulta necesario paralizar el laboreo extractivo por razones climáticas.

### Estado legal

Las minas "España" y "Potosí" figuran inscritas en el Padrón Minero de Jujuy edición 1971, que fué la última, bajo expedientes 206 y 207 R 1950 respectivamente, a nombre de Empresa Minera Pan de Azúcar. Fueron concedidas el día 6 de julio de 1950, cubriendo cada una de ellas tres pertenencias, o sea 18 hectáreas y no han sido mensuradas.

La mina Pan de Azúcar en cambio, fué pedida mu-





## Ministerio de Industria y Minería

cho antes, figurando bajo Expediente 175 M 1918, siendo concedida el 7 de marzo de 1922. Figura a nombre de Cía. Minera Pan de Azúcar, cubriendo tres pertenencias con 18 hectáreas y ha sido mensurada.

### Geología

El Bolsón de Pozuelos está limitado abruptamente al sur por varios "stocks" volcánicos empinados entre los cuales el más prominente es el Cerro León Cumbre con 3978 msnm, un perfecto "inselberg" rodeado de terrenos anegadizos. El resto del cordón está integrado por el cerro Pan de Azúcar, a 4 km al WNW de nuestra zona de interés, el León Base, el Yari-yaco, etc.

La llanura inmediata, cuya altura promedia los 3700 msnm está formada en su mayor parte por ciénagas y mallines cuyo nivel freático en invierno rara vez es mucho mayor de 1 m de profundidad, inundándose casi en su totalidad en verano y formando un solo espejo de agua que incluye la Laguna de Pozuelos.

Según Ahlfeld (1), "Los stocks están constituidos por dacita, rica en biotita, de color gris claro, formando conos y pirámides de relieve acentuado. La roca dacítica está fuertemente propilitizada; los feldespatos y micas han desaparecido casi por completo. Los "stocks" forman intrusiones en los esquistos ordovícicos, los que afloran en los cerritos vecinos. En los alrededores inmediatos de la nima no hay tobas".

Sgrosso (4) por su parte dice: "La dacita, portadora del mineral de plomo y plata, tiene color gris oscuro y estructura porfírica; los fenocristales son de cuarzo idiomorfo y de feldespatos blancos, algo alterados en caolín. Unos y otros alcanzan dimensiones de 5 mm. La mica es biotita en hojuelas de forma exagonal, distribuidas más o menos uniformemente en la masa de la roca. En las muestras alteradas aparece una mica blanca en escasa cantidad, posiblemente originada por la desferrización de la biotita. En algunas ocasiones, cuando la roca está muy al-





## Ministerio de Industria y Minería

terada, aparece muy escasamente la biotita por haber sido destruída. La pasta de la roca generalmente es clara y microcristalina. Cuando es oscura, se observa que dicho color es debido a una gran proporción de hojuelas de mica en la pasta. La dacita presenta a veces diferenciaciones, apareciendo con aspecto macroscópico de pórfiro cuarcífero, con grandes cristales de cuarzo y pasta de grano más fino. Correspondiente a estas dacitas se halla también la toba que llena las partes bajas cercanas a estos cerros y que no ofrece particular interés".

"La otra roca interesante en la región es una arenisca cuarcítica y micácea, de color gris claro, grano fino, muy esquistosa y que forma la caja de las vetas en algunos lugares. La edad de este esquisto, correlacionado con los análogos que se encuentran al sur y al este (abra de Queta, abra de Moreta, etc.), debe fijarse como ordoviciana".

"Movimientos tectónicos muy modernos originaron varias fallas, siendo la más importante la que marca el río Cincel. Respecto a las grietas en los esquistos de Pan de Azúcar, soy de opinión que fueron anteriores a la formación del yacimiento. Por ellas penetraron las rocas dacíticas, originando los cerritos de la región que contrastan con el paisaje que carece de otras rocas volcánicas."

"Es innegable que la dacita fué la portadora de las soluciones que formaron el yacimiento, cuya edad es, por lo tanto, terciaria. Por analogía con los yacimientos de Granadas, cuya roca madre es también la dacita, de iguales características que la de Pan de Azúcar, la edad de este yacimiento debe ubicarse en el Terciario Superior".

En el recorrido detallado necesario para el relevamiento topográfico y observación del laboreo (Lámina 2), encontramos que esto se cumple en líneas generales para los cerros que abarcan las pertenencias de Pan de Azúcar y Potosí. La mina "España" en cambio, está ubicada sobre una elevación mesetiforme con barrancas verticales de 10 a 15 m de alto en los bordes noreste y este que luego sigue como talud de unos 45° de pendiente. Al oeste la ba-





## Ministerio de Industria y Minería

rreanca tiene menos de un metro de altura y al suroeste hay solo talud.

Recorriendo el pié del barranco, se observa que la dacita se ha depositado en forma de coladas subhorizontales con intercalaciones irregulares y no muy potentes, de tobas o cineritas.

Algunos bloques de varios metros cúbicos han caído verticalmente, quedando apoyados contra la barranca, en cambio otros han rodado por el talud, llegando algunos hasta el llano que circunda la meseta.

Unos metros al NE del punto topográfico auxiliar Au, se halló un trozo de dacita con calcos de "mud cracks", señal evidente de que se depositó sobre un material fino, probablemente cinerita, que tuvo tiempo para mojarse por la intemperie y secarse antes de que fuera cubierta por la colada de dacita. En este lugar la dacita presenta superficies relativamente extensas, libres de sobrecarga con pendientes leves hacia el norte.

En el filo donde se colocaron las estaciones auxiliares Ah, Ap, At, y Au, se constató la presencia de "vetas" de cuarzo o de enriquecimientos silíceos vetiformes de la dacita que tienen el mismo rumbo general de las fracturas observadas en las labores.

Las labores E 1 a E 4 en particular han sido realizadas sobre este tipo de mineralización que no presenta, a las profundidades alcanzadas, rastro alguno de metales, sin contar algunas manchas de óxidos o hidróxidos de hierro.

La dacita cerca de la estación auxiliar topográfica Ag está muy alterada y caolinizada, siendo prácticamente blanca y hallándose muchos fenocristales de cuarzo hasta de tres centímetros de lado sueltos sobre la superficie. Parecería que este lugar coincide con una falla regional que figura en la Fotocarta Preliminar del Mosaico 4-C4 del NOA-1 copia de la cual me fuera facilitada por





## Ministerio de Industria y Minería

geólogos de Fabricaciones Militares que trabajan en Salta y cuya parte pertinente figura como Lámina 4 del presente informe.

El cerrito sobre cuya cumbre se emplazara la estación auxiliar Af muestra una silicificación casi masiva, con un rumbo definido de N 70 - 80° W a consecuencia de la cual la dacita es mucho más dura, y este material es usado para hacer las chimeneas de los niveles inferiores de "Pan de Azúcar" por su mayor resistencia a la meteorización.

Esta silicificación persiste, aunque más raleada hacia el ESE del cerrito, formando crestones sobre uno de los cuales fué realizada la labor P 1 de Potosí.

En la Lámina 2 de este informe se aprecian dos cuerpos de cuarcitas. Varios cerros inmediatamente al sur del campamento están compuestos íntegramente de este material.

El laboreo realizado en el nivel -90 de "Pan de Azúcar" a fines de 1973 ha llegado a rebasar ampliamente la proyección vertical del límite occidental del cuerpo que queda al este del campamento sin hallar la cuarcita. Esto indicaría que la efusión de la dacita ha elevado a la cuarcita o que el contacto en profundidad es muy inclinado, cosa no evidenciada en los contactos cercanos a la superficie.

Estos contactos fueron observados y estudiados en los cortes de camino y en el corte vertical realizado para construir la casa del administrador. La alteración en ambas rocas es muy fuerte, siendo ambas de color amarillento claro y solo pudiéndose distinguir el cambio de roca por la presencia de fenocristales de cuarzo que contienen la dacita, existiendo una especie de brechamiento o molien-da de roca en una franja de un metro de potencia.

En ningún caso se observó que la cuarcita formara la caja de la veta, como mencionara Sgrosso en su segundo párrafo.





## Ministerio de Industria y Minería

En la Lámina 2 hemos dibujado dos cuerpos de rocas que para generalizar hemos denominado "tobas de dacitas". En el cuerpo del norte, la roca es muy compacta, semejando una arenisca de grano mediano a grueso con capitas paralelas de medio a un centímetro de espesor con colores amarillentos y rojizos intercalados. Su posición y buzamiento indica que fué depositada entre dos etapas de efusión de la dacita. Su dureza ha permitido que algunos bloques relativamente grandes hayan sido transportados por el agua de la quebradita hasta cerca de la tapera que queda al norte, una distancia de unos 350 metros.

El cuerpo del sur, hacia el norte aflora con escasa cubierta sobre un filo, con rumbo prácticamente norte sur buzando  $14^{\circ}$  hacia el este. Aquí el color es casi blanco y el grano muy fino. Hacia el sur y sur-este aflora sobre un faldeo empinado, debiéndose realizar una pequeña trinchera de 0,50 m de ancho por 6 m de largo para retirar el derrubio y estudiar el material.

De nuestra libreta de campo extractamos: 1,60 m arriba de color blanco puro y grano muy fino, con escasas intercalaciones grisáceas de hasta 5 cm; engrosándose el grano hacia abajo. Debajo de esto hay 15 cm de grano fino y color amarillento homogéneo, continuando con 30 cm de intercalaciones finas de colores rojo violáceo y gris claro.

La geóloga Sta. Ana María Escalante estudió petrográficamente una muestra de este mineral y produjo el siguiente informe: "La roca presenta una laminación evidenciada por cambio de color; ya que se observan láminas de color rojo lacre con una abundante participación de minerales opacos y otras de color gris blanquecino donde los minerales opacos son escasos. Estas láminas son alternantes y están separadas por planos virtuales".

Se hallan integradas por un agregado fino de minerales de las arcillas y sericita, que quizá representen la desvitrificación de la matriz vitroclástica original".



///



## Ministerio de Industria y Minería

"En escasa proporción participan clastos subangulosos a subredondeados de cuarzo. En partes se observan mosaicos de cuarzo con extinción ondulante que corresponderían a un proceso de silicificación".

"Debido a la asociación mineralógica y la estructura de la muestra, esta puede ser clasificada como cinerita subácua".

Debajo de esto hay un manto de 30 cm de espesor de material similar, blanco con manchas concéntricas rojizo anaranjado y violáceas, seguido por 0,50 m de material blanco puro.

La trinchera no permitió determinar si la dacita cubre estos mantos de "tobas de dacita" estaban "in situ" o si eran rodados, pero la altura del cerro sobre el cual aflora indicaría lo primero y en ese caso también aquí hubo una interrupción en las efusiones que permitió la acumulación del material cinerítico.

Sobre los depósitos recientes solo cabría acotar que debido a la alteración de la roca, la meteorización juega un papel importante en la degradación de todas las rocas expuestas en superficie que luego este material fino es transportado tanto por los vientos como por las lluvias torrenciales del verano a las zonas bajas y que las condiciones imperantes del clima no llevan a la formación de suelos húmicos sino arenosos y limosos poco favorables para la vegetación.

### Labores

A los fines del presente informe, no viene al caso hacer una relación detallada de las labores de "Pan de Azúcar", excepto en lo atinente a la estructura particular de la veta y de su mineralización.

Cuando hace unos 200 años comenzara la explotación, existía una sola manifestación superficial o afloramiento de la veta, conocida como "Rajo de los Jesuitas"





## Ministerio de Industria y Minería

que fuera explotado en profundidad hasta donde se pudo dominar el problema del agua.

Todas las explotaciones posteriores tuvieron que afrontar el mismo inconveniente pero, con técnicas más modernas, pudieron realizar avances considerables.

El "Rajo de los Jesuitas" resultó ser una de las ramas (la única aflorante) de lo que actualmente se conoce como "Clavo Central". La continuación de la explotación demostró que este clavo tenía al este otra rama ascendente pero no aflorante.

Las galerías a lo largo de la veta señalaban una continuación de la estructura y mineralización tanto hacia el este como hacia el oeste aunque de mucho menor potencia. Su prolongación puso en evidencia la existencia de otros dos clavos (Clavo W-1 y Clavo E-2) de características y potencias muy similares al primero. Ninguno de ellos aflora y los realces por encima del nivel -20 presentan un empobrecimiento paulatino de la mineralización hasta prácticamente desaparecer antes de llegar a la superficie.

Otra característica de estos realces es una preponderancia de antimonita cerca de la superficie, incrementándose hacia abajo el contenido de galena argentífera, esfalarita y marcasita y disminuyendo la proporción de antimonita.

La continuación del nivel -90 llevada a cabo durante el año 1973 parece haber encontrado otro clavo separado del E-2 por unos 60 m que tampoco está evidenciado en superficie.

Existen en el área de interés otros tres grupos de labores (ver Lámina 2); uno dentro de las pertenencias de "España" que hemos enumerado E 1 a E 11; otro en las pertenencias de "Potosí" y un poco al sur, P 1 a P 5, y el tercero en parte cubierto por las pertenencias de "Pan de Azúcar" A 1 a A 6 y las A 7 y A 8 entre estas dos últimas minas. Nos referiremos ahora en particular a estas la-





## Ministerio de Industria y Minería

bores.

En general tienen aspecto de haber sido realizadas hace mucho tiempo, uno por su estado de abandono, otro por tratarse evidentemente de trabajos puramente manuales y por haber hallado en dos de ellas trozos de cacharros de artesanía antigua, posiblemente usados para transportar agua.

Acercas de las labores en sí, extraemos de nuestra libreta las siguientes observaciones:

Labor A 1 : rajo a cielo abierto en caja de dacita muy alterada con 2 m de largo y 1,60 m de ancho, a lo largo de una zona de fracturación de rumbo N 57° W que buza 65° al SSW. La única mineralización a la vista es cuarzo finamente granulado y cristalizado en drusas y oquedades con evidente brechamiento de una zona silicificada dentro de la dacita. La profundidad, aún con el piso escombrado es de 2 m.

Labor A 2 : un pequeño destape en dacita de 1 m de diámetro y 50-60 cm de profundidad. No se observa mineralización ni fracturación.

Labor A 3 : rajo a cielo abierto con 2,50 m de largo, casi 3 m de profundidad y ancho máximo 0,80 m. Ha sido elaborado a lo largo de una fractura rumbo N 80° W vertical. La caja es de dacita alterada y no se observa mineralización alguna.

Labor A 4 : es un destape que mide 1 m NS y 1,50 m EW. La profundidad es de 0,50 con piso escombrado. No se observa mineralización ni fractura.

Labor A 5 : pequeño rajo con armada hacia el este; largo 1,50 m, ancho 1 m, profundidad 1,50. Sigue una fractura silicificada de 5 a 10 cm de potencia pero sin mineral. Rumbo N 60° W, vertical.

Labor A 6 : comienza como un rajo a cielo abierto de 2,50m





## Ministerio de Industria y Minería

de largo y 0,80 m de ancho y sigue como chiflón desde el borde occidental de la labor, con una pendiente de  $30^\circ$  hacia el este con un recorrido de 11 m. En la mitad de la distancia, hay un pique de 1 m de diámetro que llega hasta unos 6 m de la superficie y que comunica, por debajo de un pequeño puente, con el chiflón.

Hay una zona de brechamiento en parte silicificada que tiene 40 a 50 cm de potencia, rumbo  $N 55^\circ W$  vertical. Ni en las paredes ni en el techo se descubrieron señas de mineral, pero en las escombreras se halló una muestra que dió : Pb 1,6%; Zn 0,3%; Sb 1,2% y Ag 105 g/tn.

Esta labor estaba parcialmente tapada con tablo-nes de madera en estado avanzado de descomposición y arena.

Labor A 7 : a la vista se trataba de un rajo a cielo abierto de 2,50 a 3 m de ancho y 12 m de largo rumbo  $N 60^\circ W$  que terminaba hacia el este contra un frente de 2 m de alto de dacita relativamente fresca con evidencia de silicificación y fracturas con el mismo rumbo de la labor, buzando  $60-70^\circ$  al norte sin evidencias de mineralización.

Estando en conocimiento de que de las escombreras de esta labor y de la A 8 se habían sacado muchas camionadas de material para rellenar los niveles extraídos de "Pan de Azúcar", se entrevió la posibilidad que debajo del piso escombrado podrían haber habido otros laboreos que podrían haber quedado ocultos por desmoronamiento.

Limpiando al pié del frente, apareció efectivamente un chiflón que al parecer fué intencionalmente ocluído con bloques grandes y material de relleno. Esta labor tiene 45 m de largo desde la boca, con una pendiente irregular pero constante de  $45^\circ$  de rumbo  $N 80^\circ E$ . Sus dimensiones son irregulares, probablemente por desmoronamiento del techo y relleno del piso pero en ninguna parte tiene menos de 1 m de diámetro.

La mineralización recién se hace evidente a unos 5 m de la superficie, tratándose de una venilla de sulfuros





## Ministerio de Industria y Minería

de 0,5 a 2 cm de potencia. Por análisis, una muestra elegida dió : Pb 0,4%; Zn 0,05%; Sb 1,2% y 105 g/tn de Ag. Las dimensiones reducidas de la "veta" restan todo valor económico a este yacimiento. Entre estas dos últimas labores M. Klein realizó un perfilaje eléctrico que figura como Anexo I del presente informe.

Labor A 8 : Muy próximo al extremo occidental de la labor anterior hay un pique de unos 2 m de diámetro, casi totalmente cubierto por tirantes, tablones y escombro. No contando con medios para bajar al pique, la exploración del mismo se limitó a medir su profundidad que resultó ser de 31 m. Por las diversas profundidades halladas con la sonda, se interpreta que el piso debe estar parcialmente cubierto por trozos grandes de roca.

Labores de "España" (ver láminas 2 y 3)

Labor E 1 : es un rajo a cielo abierto de 3,20 m de largo por 1 m de ancho con una profundidad máxima de 2,60 m. En los extremos se observa una zona silicificada de 0,15 m de potencia de cuarzo lechoso a gris claro parecido al que acompaña la veta de "Pan de Azúcar" pero sin sulfuros. Este cuarzo tiene rumbo N 60° W y es vertical. La caja es de dacita poco alterada.

Labor E 2 : otro pique de características similares con 2 m de profundidad. El rumbo de la silicificación y fracturación es el mismo de la labor anterior pero un desplazamiento indica que se trata de una fractura paralela.

Labores E 3 y E 4 : son dos pequeños destapes que podrían ser continuación de una misma fractura. El rumbo de la fractura es N 65-70° W, vertical y la única mineralización es cuarzo hialino a lechoso gris claro con potencias que varían de 5 a 10 cm, con manchas de hierro.

Labor E 5 : piquecito de 1,30 m de largo por 1 m de ancho, profundidad 2 m. Se observa una zona brechada más silícea de 30 cm de potencia, de rumbo N 50° E que buza 77° al NE.

Labor E 6 : Comienza como pique de 1,20 m de largo por 1 m de ancho. A los





## Ministerio de Industria y Minería

4 m de profundidad se desvía en forma de chiflón con  $40^\circ$  de pendiente hacia el oeste durante 3,50 m y vuelve a ser pique hasta llegar a una profundidad total de 11,60 m sobre un piso de escombros.

La mineralización es poco aparente, aparte de manchas de hierro confinadas dentro de una guía silíceas que con una potencia de 5 cm corre con rumbo  $N 70^\circ W$  y buzamiento  $83^\circ S$ . Se sacaron dos muestras, una de la escombrera y otra cerca del piso que dieron respectivamente: Pb 0,6%; Zn  $< 0,05\%$ ; Sb 0,3% y 10 g/tn de Ag y Pb 0,1%; Zn  $< 0,05\%$ ; Sb 0,9% y 395 g/tn de Ag.

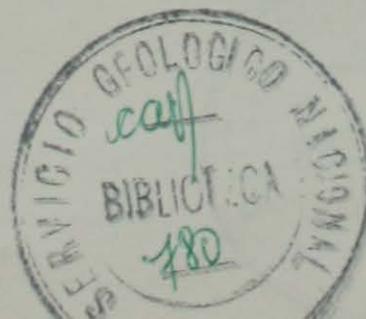
La caja es dacita alterada y parecería insinuar-se una distribución en capas de esta roca muy notable en E 9 como destacaremos oportunamente.

Labor E 7 : es un piquecito en pórfiro dacítico alterado. Mide 0,80 m de largo, 0,60 de ancho y 50 cm de profundidad. Presenta una faja de brecha a lo largo, de 30 a 35 cm de potencia, con rumbo  $N 55^\circ W$ , buzando  $75^\circ$  al sur. En la brecha no se halló mineralización, pero en la escombrera se observaron varios trozos con escasa antimonita y ocres de antimonio que por análisis de una de estas muestras dió: Pb 0,6%; Zn  $< 0,5\%$ ; Sb 10,8% y 570 g/tn de Ag.

Labor E 8 : es un destape con profundidad máxima 60 cm, 1,50 m de largo y 80 cm de ancho, cortado en un pórfiro dacítico muy alterado.

No se observa mineralización de sulfuros, pero sí óxidos de hierro acompañados por calcita y baritina dentro de una zona de brecha silicificada de 40 cm de potencia que corre  $N 55^\circ W$  que al parecer es vertical.

Labor E 9 : es un chiflón hacia el NW. La boca mide 1,70 m por 1 m. Desde el centro de la boca hasta el centro del piso hay 11 m de distancia con una pendiente de  $68^\circ$  y rumbo  $N 60^\circ W$ . A nivel del piso hay una armada de 2 m de largo hacia el NW de solo 0,50 m de alto. Se interpreta que





## Ministerio de Industria y Minería

esta altura fué mayor originariamente pero que con el tiempo se ha rellenado el piso.

En superficie se observa una zona de brechamiento de 40 a 60 cm de potencia con silicificación bandeada en venillas paralelas de 4 a 6 cm de ancho a lo largo del rumbo que es N 75° W y vertical. Recién a los 3 m de profundidad comienza a evidenciarse una veta de sulfuros, en este caso antimonita y ocres de antimonio de 2 cm de potencia, que gradualmente va ensanchándose hacia abajo hasta medir 23 cm cerca del piso.

Por análisis esta veta dió Pb 0,4%; Zn 0,05%; Sb 15,7% y 1110 g/tn de plata, siendo la mineralización más promisoría hallada en "España".

Tanto en el techo como en el piso del chiflón se había dejado casi un metro y medio cuadrados de veta circada, es decir con una de sus salbandas descubiertas, pero al parecer se abandonó esta labor antes de extraer el mineral.

La caja de esta labor, al igual que las anteriores es de dacita, con cierto grado de alteración, aunque es muy evidente en esta labor y en mayor grado que en E 6, que esta roca no es intrusiva como en "Potosí" y "Pan de Azúcar" sino que se depositó en forma de coladas con intercalaciones delgadas de tobas o material cinerítico, como describimos en el capítulo sobre geología.

El brechamiento y la silicificación que se manifiesta en la superficie enmascara esto hasta una profundidad de poco más de un metro, pero desde allí para abajo, donde la roca está limpia, es muy fácil observar la disposición subhorizontal con declive leve hacia el norte de la roca de caja.

Labor E 10 : rajo a cielo abierto de 0,60 m de profundidad, 0,80 m de ancho y 1,60 m de largo. La mineralización es de cuarzo con manchas de óxidos de hierro que con una potencia



///



## Ministerio de Industria y Minería

de 8 cm corre con rumbo N 60° W y es vertical.

Labor E 11 : pequeño destape con menos de 0,50 m de profundidad, 0,70 m de ancho y 1,30 m de largo que deja en descubierto dos vetas de cuarzo con manchas de óxidos de hierro, Una corre N 60° W con potencia 0,07 m buzando 55° al sur y la otra N 70° W, potencia 0,08 a 0,10 m que buza 75° al sur.

No se hallaron más labores en las pertenencias de "España".

### Labores de "Potosí" (ver Lámina 2)

Acerca de las labores P 1, P 2, y P 3 de esta mina hay un trabajo de A. Jutorán realizado en 1958 e intitulado "Informe preliminar sobre la mina "España" departamento Rinconada, provincia de Jujuy" (Inédito). Este informe está inscripto bajo el N° 667 en el archivo técnico del Departamento Estudios.

La confusión del nombre de la mina se debe indudablemente a que no contaba este autor con un plano de ubicación de las pertenencias o quizá por falta de conocimiento de los baqueanos sobre la nomenclatura de las manifestaciones.

La descripción realizada por Jutorán concuerda perfectamente con lo observado por nosotros en estas labores.

Labor P 1: consiste en un rajo a cielo abierto hacia el SW y EW que a los 15 m de recorrido emboquilla una galería que con rumbo general N 80° E sigue horizontal durante 23m. No se halló señales de mineralización en esta labor.

Pocos metros al SW de la boca de la galería hay un pique de 1,50 por 1,50 m con 15,50 m de profundidad que comunica con la galería entre los 2,50 m y 4 m de la superficie. En la pared sur se observa una fractura rumbo N 80° E y buzamiento 63° NNW con jaboncillo de falla y manchas





## Ministerio de Industria y Minería

de limonita y manganeso. También se observaron cristallitos de baritina y calcita.

La Dra. Milka Brodtkorb observó una muestra de esta mineralización acotando : "Al microscopio se observan "Cintas" botroidales de psilomelano cementando la brecha fina". El análisis químico dió : Pb 1,8%; Zn 0,05%; Sb 8,3%.

La roca de caja de esta labor es dacita muy alterada.

Labor P 2 : es un chiflón que desde la boca al fondo mide 5 m con un declive de 45-50° al oeste, alcanzando una profundidad máxima de 3 m. La caja es dacita alterada.

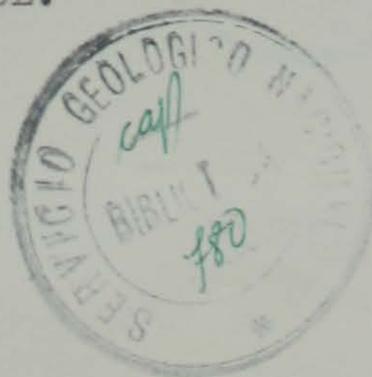
En el techo se observa una fina guía mineralizada por limonita y psilomelano, sin sulfuros, de 1 a 2 cm de potencia y acompañada por sílice. El rumbo es N 82° W y el buzamiento 75° S.

Labor P 3 : un pique achiflonado hacia el oeste en el último metro. La boca mide 1,50 m de ancho por casi 3 m de largo y la profundidad alcanzada es de 5,50 m. La mineralización es idéntica a la anterior y al parecer se trata de una misma veta ya que el rumbo es N 80° W y tiene el mismo buzamiento.

Labor P 4 : Es un pique de 9 m de profundidad. La boca mide 1,30 por 0,80 m y desde los 7,80 m tiene agua.

Ha sido realizado sobre una fractura en dacita algo alterada que corre con rumbo N 80° E y buza 85° NE. No se observó mineralización alguna, ni siquiera silicificación, solo una zona de brecha de 5 a 8 cm de potencia a lo largo de la fractura.

Labor P 5 : otro pique de 3,60 m de profundidad elaborado en dacita algo alterada, con un diámetro de 1 m. Está inundada desde los 2,80 m. El agua, como la de P 4, es colgada y no constituye un nivel freático. No hay mineralización visible y la brecha de 10 cm que acompaña la fractura tiene rumbo N 56° E y buza 80° SE.



///



Ministerio de Industria y Minería

Conclusiones y Recomendaciones:

Como hemos destacado, solo en el yacimiento "España" hay una mineralización que alentaría a proseguir una exploración.

Los perfiles combinados geoeléctricos no dan una expresión clara de lo que pasa en profundidad, debido posiblemente a la existencia de numerosas fallas o fracturas paralelas y subparalelas en este sector, pero al haberse determinado la existencia de dos vetas con antimonita, galena y esfalerita, Labores E 6 y E 9, podría inferirse una mineralización más importante en profundidad, como es el caso del "Rajo de los Jesuitas" en "Pan de Azúcar".

Esto podría confirmarse ya sea profundizando la labor E 9, o realizando una perforación inclinada que corte en sentido transversal al rumbo de las fracturas.

La mineralización hallada en las labores P 1 a P 5 de la mina "Potosí", no justificó siquiera un estudio eléctrico y no existen evidencias superficiales en el área que sugieran la existencia de vetas de interés económico.

El perfil eléctrico trazado entre las labores A 6 y A 7 evidencian una estructura favorable para el emplazamiento de minerales pero, como se mencionara en la descripción de esta última labor, ni aún a la profundidad alcanzada se ha hallado una potencia de veta que justifique su explotación.

*A. Duran*



///



*Ministerio de Industria y Minería*

BIBLIOGRAFIA

AHLFELD, Federico.- Estudios Geológicos en Yacimientos Minerales de la Provincia de Jujuy. Univ. Nac, de Tucumán, Instituto de Geología y Minería. Publicación N° 455. Yac. Minerales N° 1, 1<sup>a</sup> parte (pp.61-67) Jujuy 1947.

DE LOS HOYOS, Leandro.- Programa de trabajos de búsqueda detallada de mineralización útil en las pertenencias mineras "España" y "Potosí", área de la mina de plomo-plata "Pan de Azúcar". Dirección Provincial de Minería, Jujuy. San Salvador de Jujuy 1969.

JUTORAN, Abraham.- Informe preliminar sobre la mina "España", Departamento Rinconada, Provincia de Jujuy. Dirección Nacional de Geología y Minería, Buenos Aires 1958.

SGROSSO, Pascual.- Contribución al conocimiento de la Minería y Geología del Noroeste Argentino. Dirección Nacional de Minas y Geología, Boletín 53. Buenos Aires 1943 (pp. 74-77).

VIZCARRA YAPES, Rodolfo y GARCIA, Eduardo O. Informe sobre trabajos geofísicos de reconocimiento en la Empresa Minera Pan de Azúcar, Departamento Rinconada, Provincia de Jujuy. Dirección Nacional de Geología y Minería. Buenos Aires 1967.





**N.O.A.: I**  
**GEOLOGICO MINERO**  
 FOTOCARTA PRELIMINAR  
 MOSAICO 4-C4  
 — ESCALA 1:50000 —

— REFERENCIAS —

If Depósitos eólicos, fluvio-glaciales salitrales	} <u>CUARTARIO</u>
le Glaciales, niveles de pie de monte	
lr Extrusivas ácidas (dacitas)	} <u>TERCIARIO</u>
2d Serie Pastos Grandes	
8b Cuarcitas	<u>ORDOVIGICO</u>



A N E X O I

ESTUDIOS ELECTRICOS EN PAN DE AZUCAR

Mario Klein  
1973.-

Breve reseña

En el Grupo Minero Pan de Azúcar se efectúan inversiones - en particular una planta de flotación -, cuya amortización requiere un cubo de mineral muy superior al disponible en la veta en trabajo.

Este hecho se traduce en numerosas visitas de técnicos, geólogos y geofísicos, quienes intentan descubrir nuevas fuentes de mineral en los alrededores de la zona de trabajo, buscando suplir así la carencia de la veta principal.

Los cateos se concentran especialmente en las llamadas Mina España y Mina Potosí, donde el hallazgo de ciertas manifestaciones minerales ha permitido abrigar alguna esperanza sobre su futuro.

Planteo geológico

En ambiente de Pórfiro dacítico, se encuentran formaciones vetiformes, rellenas de pequeñas fallas y fracturas de existencia bastante frecuente. Este material es el que, cuando aparece mineralizado, puede dar lugar a explotaciones rentables.

Se trata de investigar su existencia en lugares donde las condiciones de superficie dificultan su visualización directa.

Planteo geofísico

La búsqueda directa del mineral (métodos magnéticos), intentada anteriormente (Vizcarra y García) no ha dado resultado, por ofrecer la mena una susceptibilidad magnética poco diferenciada de la de sus cajas, en especial teniendo en cuenta la geometría del conjunto.



## Ministerio de Industria y Minería

Los métodos eléctricos permitirían en cambio localizar las estructuras favorables a la mineralización - sin abrir juicio sobre la importancia de esta última - , siempre que ocurran dos condiciones: a) que la resistividad de la veta sea netamente diferente de la de sus cajas, y b) que la separación entre estructuras sea mayor que el menor distanciamiento posible de electrodos.

### Los trabajos

Se opta por emplear el sistema del "perfil combinado", descrito en trabajos anteriores, por ser el que con mayor sensibilidad y exactitud indica la existencia y posición de anomalías subaflorescentes.

Dada la frecuencia de elementos estructurales, se elige el distanciamiento de  $AB = 25$  m, por ser el menor utilizable a los efectos de este tipo de prospección (En efecto, un distanciamiento menor traería inevitablemente aparejada la aparición de elementos de superficie).

### Mina "España"

Este perfil se realiza con un doble propósito: el primero, ver la respuesta del método, el segundo, investigar la existencia de estructuras paralelas a la conocida.

El resultado es negativo, ya que al pasar el dispositivo por encima de la veta, no aparece anomalía alguna, apareciendo, en cambio indicaciones confusas hacia el NE, en el lugar de algunos derrumbes.

### Mina "Potosí"

El panorama se presenta algo más alentador en esta zona, donde aparecen dos anomalías claras (puntos 5 a 6 y 6 a 7), cuya ubicación modifica en algunos metros la posición de los trabajos, y donde se presume ha de aparecer la estructura principal. Los puntos anómalos fueron señalados en el terreno, quedando el responsable de los trabajos en informar sobre la marcha de los mismos.

Se observó también una zona de anomalías confu-





Ministerio de Industria y Minería

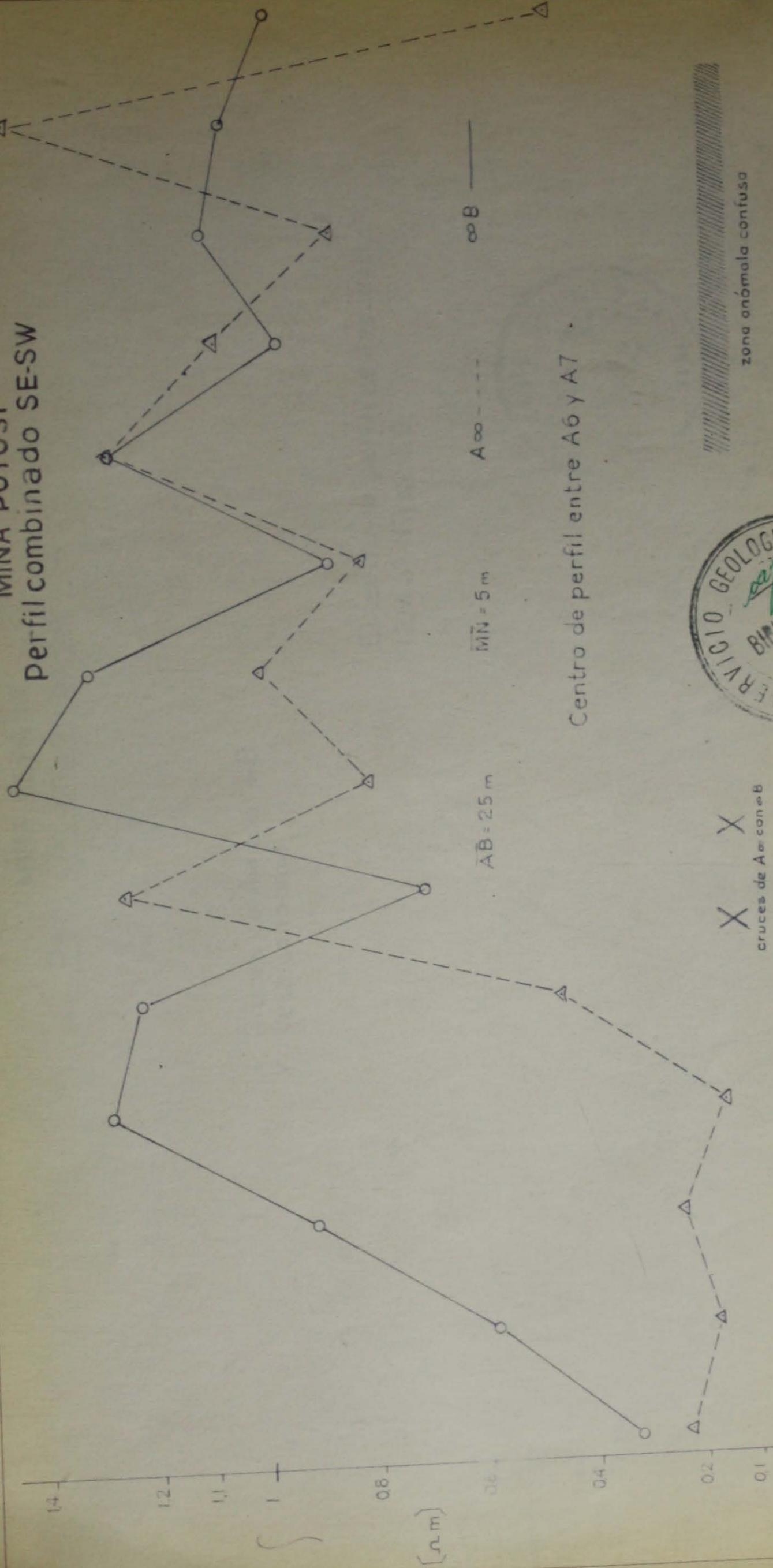
sas hacia el extremo del perfil, donde seguramente, como en el caso de "España", la frecuencia de pequeñas fracturas impide la correcta expresión del perfil.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El problema planteado no ofrece expresión geofísica clara, por lo menos con métodos tradicionales.
- Se recomienda sin embargo abrir los emplazamientos Potosí 5 a 6 y 6 a 7, donde excepcionalmente aparecen anomalías interpretables.



**MINA POTOSI**  
**Perfil combinado SE-SW**



Centro de perfil entre A6 y A7



MINA "ESPAÑA"  
Perfil combinado SE-SW

$\infty B$  ———

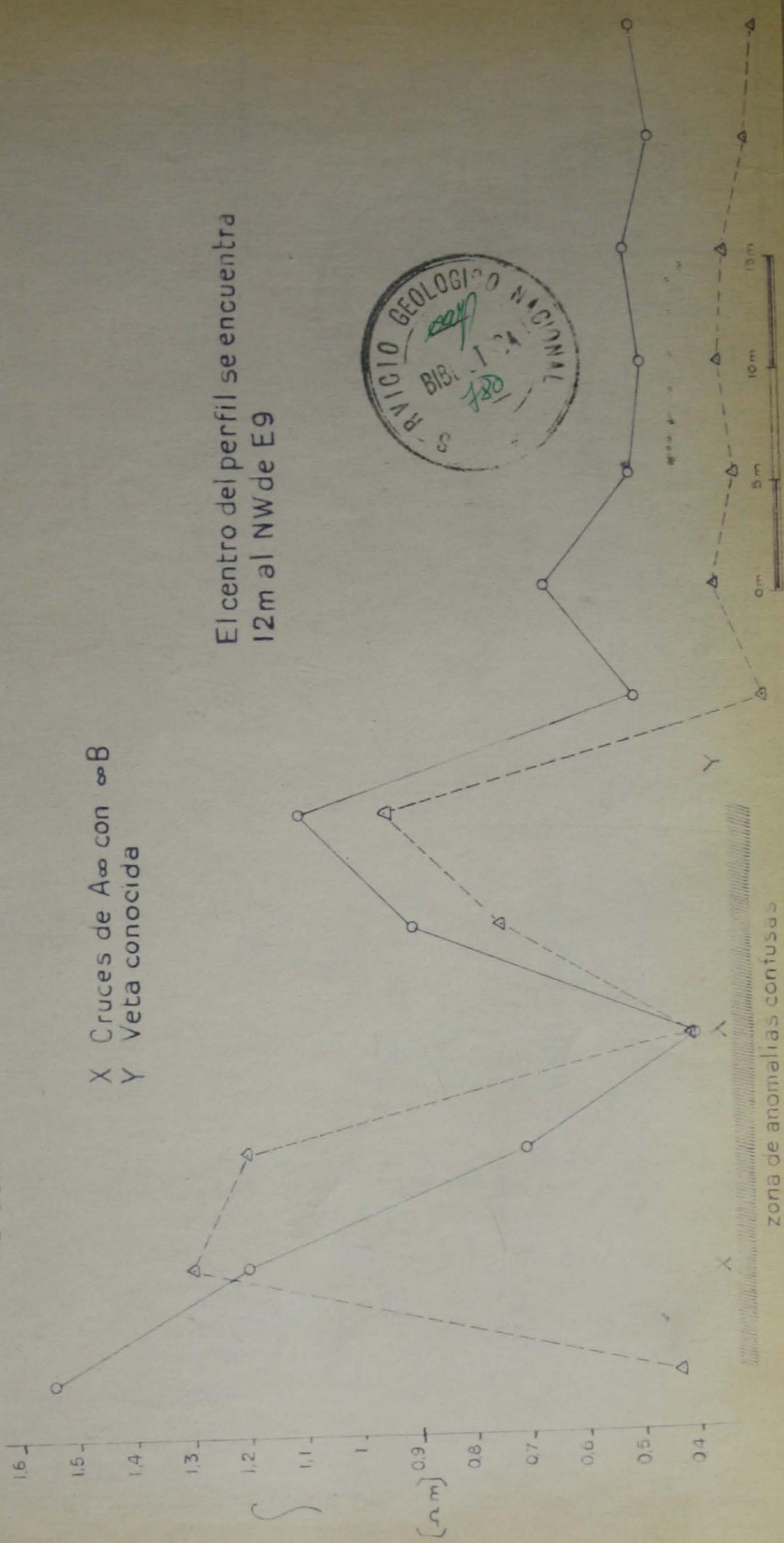
A  $\infty$  - - - -

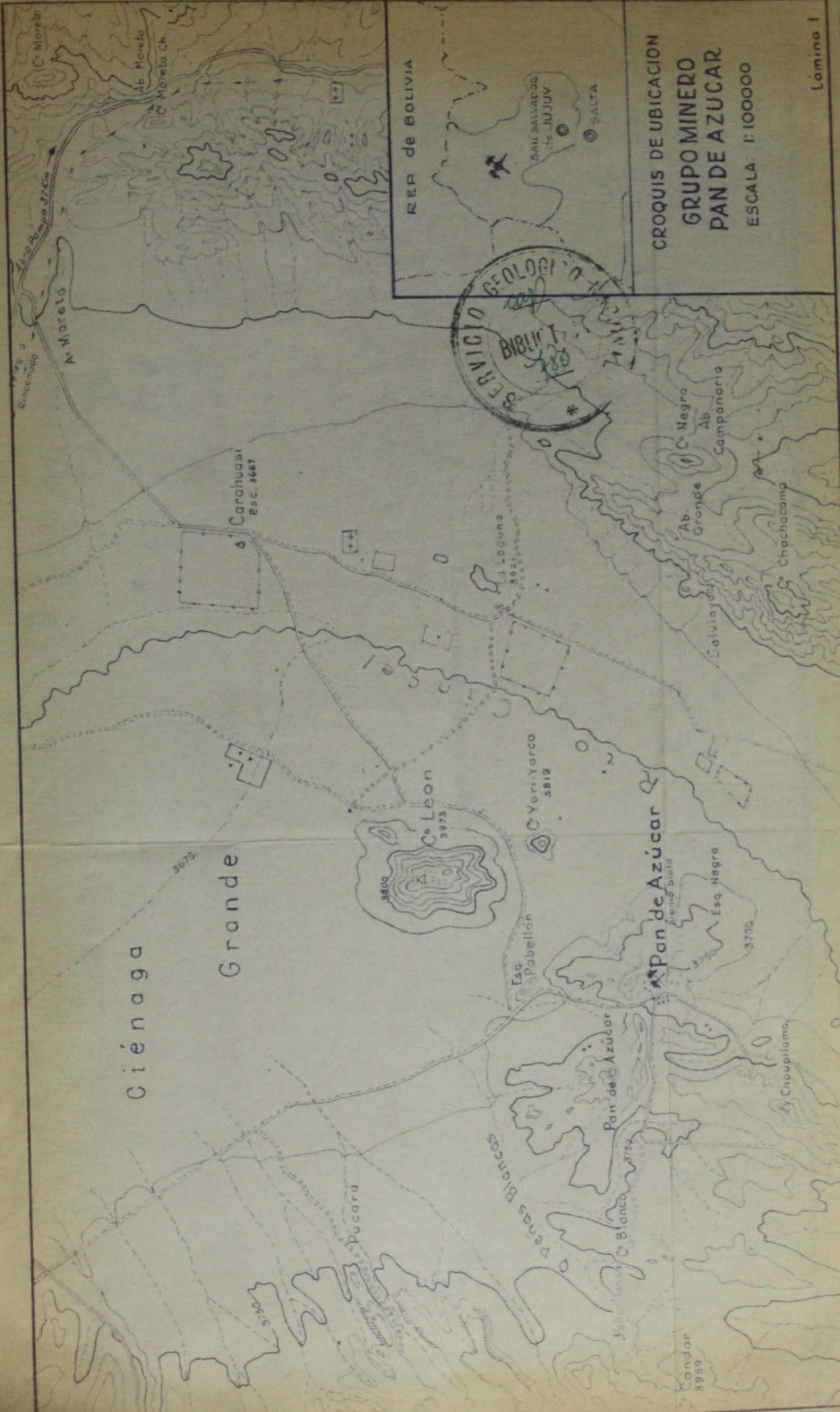
$\overline{MN} = 5m$

$\overline{AB} = 25m$

X Cruces de A  $\infty$  con  $\infty B$   
 Y Veta conocida

El centro del perfil se encuentra  
 12m al NW de E9





REP de BOLIVIA

SAN SALVADOR de JUJUV  
SALTA

SERVICIO GEOLOGICO BOLIVIANO  
BIBLIOTECA  
180

CROQUIS DE UBICACION  
GRUPO MINERO  
PAN DE AZUCAR  
ESCALA 1:100000

Lám. 1

Ciénaga

Grande

C° León  
3973

C° Yori-Yarco  
3819

Pan de Azúcar

Esq. Negra  
3750

Pan de Azúcar

C° Blanco  
3779

Condar  
3959

Choupiloma

Pucara

Blancas

Rio Negro

N. Morelo

Ab. Morelo

C° Morelo Ch

Carahuasi  
Esc. 3667

Laguna

C° Negro

Ab. Campanario

Ab. Grande

Chachacama

Solviay

3675

3750

3800

3700

Weg. a Encarnado

Rio Pucara 27 Km

082