

2018

LOS YACIMIENTOS DE CUARZO DEL DEPARTAMENTO POMAN

PROVINCIA DE CATAMARCA

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

DIRECCION DE MINERIA DE LA PROVINCIA DE CATAMARCA

AUTORES:

LIC. CLAUDIO A. TRINCA (C.F.I)
GEOL. HILARIO JURADO MARRON (D.P.M)
GEOL. SUSANA FUENTES (D.P.M)

Topografía: R. Páez (D.P.M)

INFORME FINAL
MARZO 1993

MFN-9.2

2018

37511

AUTORIDADES DEL CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

SECRETARIO GENERAL:

ING. JUAN JOSE CIACERA

DIRECCION DE COOPERACION TECNICA:

ING. SUSANA B DE BLUNDI

AREA DE ACTIVIDADES ECONOMICAS:

LIC. FRANCISCO DEL CARRIL

H.2222

DEPARTAMENTO DE APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS:

LIC. ROBERTO SARUDIANSKY

INDICE

- I. INTRODUCCION.
- II. UBICACION, ACCESOS Y VIAS DE COMUNICACION.
- III. CARACTERIZACION GEOGRAFICA DE LA REGION.
- IV. CLIMA.
- V. RECURSOS DE LA REGION.
- VI. ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS.
- VII. GEOLOGIA DEL SECTOR OCCIDENTAL DE LA SIERRA DE AMBATO.
- VIII. EL CUERPO CUARZOSO DE LA REGION MUTQUIN - MICHANGO.
- IX. DISTRITO MUTQUIN.
 1. Maria Arsenita
 2. San Alfredo
- X. DISTRITO CERRO BLANCO.
 1. La Esperanza
 2. Quijo Huasi
- XI. DISTRITO MICHANGO.
 1. Doña Cecilia y Don Luis
- XII. GENESIS DE LOS YACIMIENTOS.
- XIII. ASPECTOS GENERALES DEL MERCADO DEL CUARZO. USOS.
- XIV. CONCLUSIONES.
- XV. ANEXO.
- XVI. APENDICE.

SINTESIS

La Provincia de Catamarca solicitó al C.F.I. el estudio de las manifestaciones de cuarzo y caolín del Departamento Pomán. La información existente sobre el tema mostraba interesantes perspectivas para ambos materiales. Sin embargo en las primeras observaciones realizadas sobre el terreno no se pudo constatar la existencia de caolín en concentraciones económicas que permitan un aprovechamiento industrial. A los fines de dilucidar este problema, se realizó un primer muestreo, cuyo análisis en el laboratorio demostró el bajo contenido de caolín y las interesantes perspectivas que ofrecía el cuarzo. Para aseverar tales presunciones se tomó un segundo lote de muestras que mostró los mismos resultados.

En base a los antecedentes y por los resultados obtenidos puede señalarse que a excepción del área de Mutquín, los depósitos estudiados no contienen concentraciones económicas de caolín. Debe tenerse en cuenta que para la comprobación en este último lugar deberían desarrollarse labores exploratorias de cierta envergadura que desde el punto de vista económico son difíciles de justificar.

Por los motivos señalados se modificó el enfoque del trabajo orientandolo hacia la posibilidad del cuarzo.

Los ensayos realizados indican que el material es apto para ser utilizado en la fabricación de vidrio y cerámicos. La presentación del material en granulometrías finas lo coloca en condiciones de competir con los proveedores tradicionales

I. INTRODUCCION

El presente informe constituye los resultados y conclusiones del estudio "Los yacimientos de cuarzo del Departamento Pomán, Provincia de Catamarca" realizado por el Consejo Federal de Inversiones y la Dirección de Minería de la Provincia de Catamarca.

La región tradicionalmente conocida por la presencia de depósitos de cuarzo y de caolín presentaba un conjunto de antecedentes contradictorios, ya que algunos indicaban a la zona potencialmente apta para la explotación de cuarzo y caolín y otros deshechaban la posibilidad de aprovechamiento del caolín y centraban el potencial minero en el cuarzo. Por tal motivo, el estudio se orientó a dilucidar el problema y a constatar la posibilidad de aprovechamiento de los minerales mencionados, en la integración de un proyecto minero industrial, que partiendo de la materia prima pudiera obtener productos adecuados para satisfacer las exigencias industriales.

La realización del presente informe demandó tareas de gabinete, de campo, y de laboratorio. Las tareas de gabinete consistieron en la recopilación de antecedentes legales y técnicos y elaboración de la información obtenida en los trabajos de campo y de laboratorio. El trabajo de campo, realizado durante el período agosto - noviembre de 1991, consistió en una serie de observaciones tendientes a determinar la presencia y distribución de los cuerpos mineralizados y las condiciones de explotabilidad. Con el fin

de realizar una estimación del material in situ, se realizó un levantamiento topográfico-geológico a detalle de los principales depósitos. El trabajo de campo se completó además con la toma de 24 muestras de mineral con el fin de determinar la calidad del cuarzo y del caolín y el volumen de material disponible para una eventual explotación.

Los ensayos tecnológicos y las determinaciones químicas fueron realizados por el personal técnico del Centro de Investigaciones para las Industrias Minerales del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI).

El conjunto de elementos obtenidos, permitió arribar a conclusiones concretas respecto del caolín. Al nivel actual de conocimientos de los yacimientos, se puede afirmar que las perspectivas de aprovechamiento de este mineral son prácticamente nulas, dado que el escaso material presente, y la forma de presentación en el yacimiento, no justifican la realización de inversiones para la puesta en marcha de un proyecto minero.

Para el cuarzo en cambio, las posibilidades de explotación se basan en las ventajas comparativas que ofrece el material de esta región frente a los yacimientos tradicionales de Córdoba y San Luis. Por ejemplo, alto índice de blancura, suficiente disponibilidad del recurso, y presencia de material fragmentado (de todas las granulometrías) que disminuye el proceso de molienda.

II. UBICACION, ACCESOS Y VIAS DE COMUNICACION.

Los yacimientos de cuarzo y caolín objeto de este estudio se hallan ubicados en la ladera occidental de la Sierra de Ambato, entre las localidades de Mutquín y Michango en el Departamento Pomán.

La principal vía de comunicación de la región está dada por la Ruta Provincial N 63, pavimentada, que costeando la Sierra de Ambato, une la ciudad de Andalgalá, al norte, con las localidades de Saujil, Siján y Pomán. Desde estos puntos salen una serie de caminos secundarios por los cuales se accede a la parte baja de la sierra, donde están ubicadas un conjunto de poblaciones de importancia agrícola, que de sur a norte se denominan Rosario de Colana, Mutquín, Michango y Rincón. El acceso a los yacimientos desde estos puntos, se realiza por caminos de tierra o huellas mineras en aceptable estado de conservación, que conducen en la casi totalidad de los casos hasta la entrada de los depósitos.

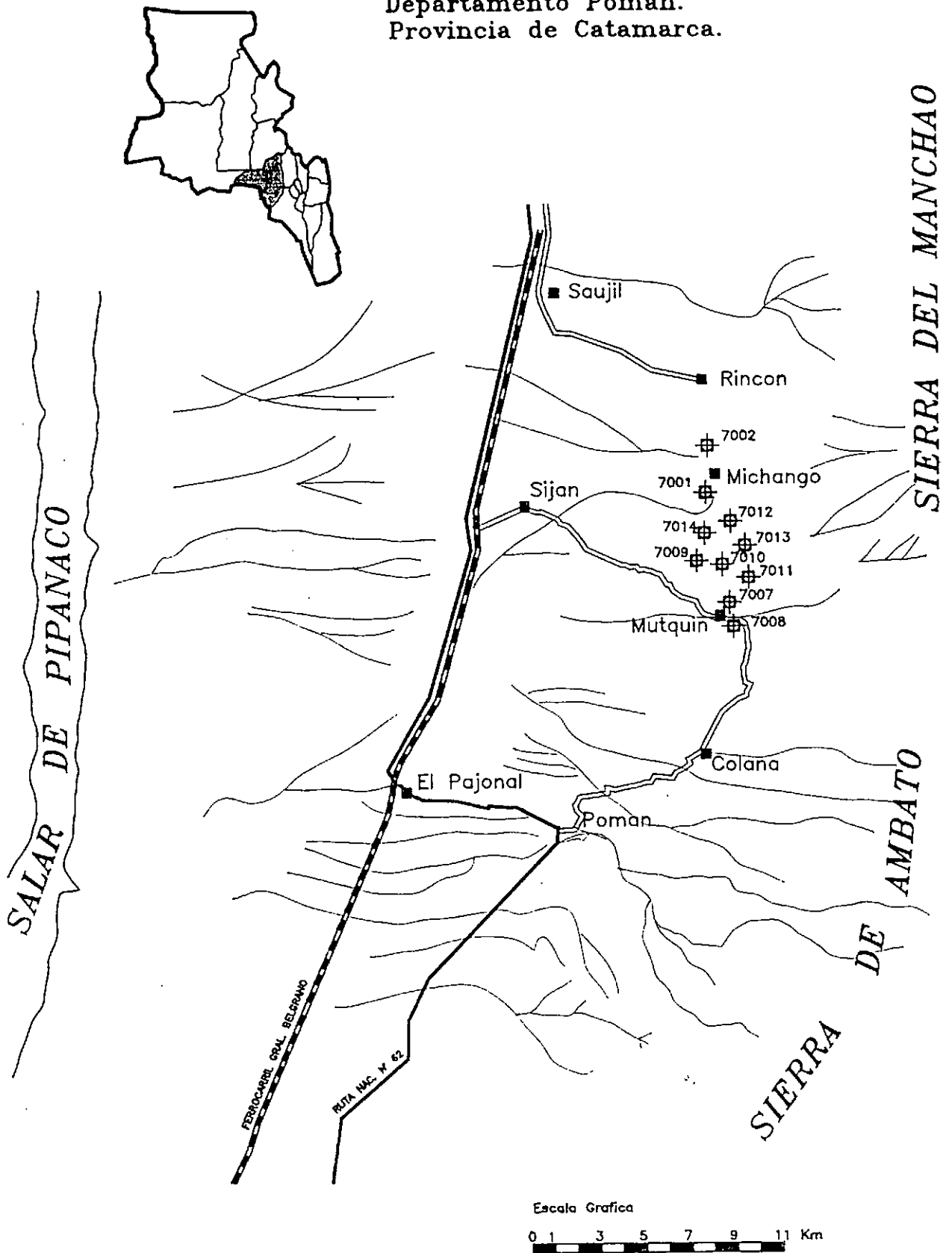
A la importante conexión por carretera que tienen estos yacimientos con los principales centros poblados del país, se suma la presencia del ramal de trocha angosta del Ferrocarril Belgrano que tiene un recorrido aproximadamente paralelo a la Ruta N 63, y une Andalgalá con Buenos Aires, con estaciones de carga en las localidades de Saujil y Siján. Este ramal, tradicionalmente minero, cobró singular importancia como medio de transporte del mineral de Capillitas. Si bien actualmente, el ferrocarril se encuentra

fuera de servicio, el mismo presenta un aceptable estado de conservación. Por tal motivo la puesta en marcha del servicio ferroviario representaría un incentivo a la producción minera. Este medio es fundamental para el desarrollo regional, no solo por la cercanía de los depósitos de cuarzo y caolín con las estaciones de carga, sino también como medio de transporte de los productos agrícolas de la región.

Es de destacar que la mayoría de los depósitos cuentan con energía eléctrica, líneas de alta tensión y red de comunicaciones telefónicas. Además la cercanía a centros poblados, permite contar con servicios asistenciales, educativos, comisaría y otros.

Mapa de Ubicacion

Los Yacimientos de Cuarzo del Departamento Poman.
Provincia de Catamarca.



REFERENCIAS

MINAS DE CUARZO Y CAOLIN

SAN ALFREDO	7007	SANTA TERESA	7011	DON LUIS	7001
MARIA ARSENITA	7008	LA ESPERANZA	7012	DONA CECILIA	7002
RICARDO ENRIQUE	7009	VICTORIA	7013		
SANTA ELENA	7010	QUIMO HUASI	7014		

III. CARACTERIZACION GEOGRAFICA DE LA REGION

El principal rasgo fisiográfico de la región está dado por la Sierra de Ambato. Este cordón montañoso se extiende desde el noreste de la provincia de La Rioja, atraviesa el sector central de la Provincia de Catamarca y alcanza en su extremo septentrional el límite de la Provincia de Tucumán. El punto más elevado de esta sierra, está dado por el Cerro El Manchado, con 4500 m.s.n.m. Los depósitos de cuarzo y caolín ubicados al pie de la sierra en el sector superior de los abanicos se encuentran a aproximadamente 1800 m.s.n.m. La diferencia de altura que existe entre dos puntos ubicados a la misma latitud da una idea de lo escarpado que es la ladera occidental de la sierra, haciéndose prácticamente imposible acceder a la cumbre por este lado.

Adosados a esta ladera, se desarrollan un conjunto de conos de deyección, que se extienden hacia el este, alcanzando su parte más distal la línea ferroviaria. Estos conos se encuentran surcados por arroyos temporarios que abastecen de agua a los principales ríos de la región como el Michango, Siján o Pajanco, y Mutquín o Tuscamayo. El caudal de estos ríos es íntegramente aprovechado en irrigación, generación de energía eléctrica, y abastecimiento de agua a las poblaciones de Rosario de Colana, Mutquín, Michango y Rincón, todas ellas ubicadas en el sector apical de los conos, y Pomán, Siján y Saujil ubicadas en los sectores medios y distal de dichos conos. El agua de estos ríos se

insume en su mayoría antes de alcanzar la extensa depresión del Pipanaco.

IV. CLIMA

La región se caracteriza por la presencia de un clima árido de sierras y bolsones. La zona donde se encuentran los yacimientos presenta un microclima húmedo y templado que ha permitido el aprovechamiento del suelo para el desarrollo de vida animal y vegetal, con una temperatura media anual de aproximadamente 20 grados centígrados.

El sector superior de los conos aluviales, donde se encuentran los asentamientos humanos, presenta humedad suficiente y precipitaciones adecuadas para alimentar los ríos y arroyos que abastecen de agua a la región. Las precipitaciones máximas se registran entre los meses de octubre y marzo, periodo en el que suelen ocurrir lluvias torrenciales que erosionan la ladera del Ambato y producen las crecidas de los ríos cubriendo de detritos algunos campos y fincas irrigadas. La efímera duración de estos chaparrones, y la intensidad de los mismos hace que el agua inicialmente se encauce arrastrando gran cantidad de detritos y bloques. Al saturarse los ríos, se producen los desbordes formándose los conos de deyección. Debido a que las precipitaciones coinciden con la época de altas temperaturas, se produce una rápida evaporación del agua, incorporándose el remanente al suelo, posibilitando el verdeo de la región y el desarrollo

de las diversas formas de cultivo. Por el contrario, el periodo de menores precipitaciones se registran entre marzo y agosto.

V. RECURSOS DE LA REGION

La zona de estudio cuenta con variedad de recursos pero de poca magnitud. Esto hace que la actividad que se desarrolla en la región sea escasa. La misma tiene lugar en los centros poblados ubicados en la parte baja de la sierra que deben su existencia a los cursos de agua que se originan en la parte superior del Ambato.

La agricultura representa la principal fuente de ingresos para la región; la ganadería es escasa al igual que la actividad industrial, y la minería si bien representa un potencial importante, en la actualidad es totalmente nula.

Entre los recursos agrícolas, se destacan la producción de nueces de tipo criolla y para exportación, la vid, y algunos cítricos, además de los cultivos desarrollados para consumo propio. Si bien estos recursos existen en toda la región, se destacan Mutquín como principal productor de nueces (a nivel provincial) y Michango como productor de vid.

La ganadería se encuentra menos desarrollada, destacándose la producción caprina y vacuna.

Con respecto a la actividad industrial, si bien es de poca importancia, debe mencionarse la elaboración de dulces,

vinos y aguardientes, y unos pocos establecimientos dedicados a la fabricación de muebles de algarrobo.

La actividad minera en la región es actualmente nula, aunque en tiempos anteriores adquirió cierta notoriedad por la explotación del cuarzo. El potencial que representan el cuarzo y el caolín es el motivo del presente estudio por lo que se analizará este punto con mayor detalle.

Respecto a la disponibilidad de agua en la zona de estudio, se puede decir que el agua subterránea es abundante, pero se encuentra a gran profundidad, especialmente en la parte superior de los conos, donde se encuentran los asentamientos. El agua superficial es abundante durante el período de lluvias, pero decrece el resto del año. Por tal motivo el regadío de campos y fincas se realiza en forma artificial mediante la construcción de canales y acequias.

Además el agua de los ríos Mutquín, Pomán, Michango y Siján es aprovechada para la generación de energía eléctrica mediante centrales hidroeléctricas ubicadas en sendas localidades.

La calidad del agua para consumo humano, es buena. Si bien no existen factores artificiales de contaminación, se estima que la libre circulación de animales y la presencia de materia orgánica depositada por las crecientes, hace necesario un minucioso control antes de proceder a su utilización para bebida humana.

VI. ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS

Las manifestaciones de cuarzo y caolín ubicadas en el borde occidental de la Sierra de Ambato, han sido motivo de estudio desde principio de la década del 30, época desde la cual se han realizado algunos trabajos tendientes a explotar los minerales mencionados.

Los estudios se centraron en su mayoría en el Distrito Mutquín, mientras que los depósitos ubicados en los distritos Michango y Cerro Blanco, no obstante haber sido explotados, son solo mencionados en trabajos de carácter general.

En términos generales los estudios consistieron en observaciones de campo con escasas tareas de remoción del terreno y aperturas de labores. Los análisis de muestras tomadas por los distintos autores, mostraban en general resultados dispares. Esto último, sumado a la falta de profundización de los estudios, más la elaboración de informes con resultados tendenciosos, fueron las causas de los sucesivos fracasos de las empresas que se instalaron en la zona para explotar principalmente caolín.

Se presenta a continuación, en orden cronológico los antecedentes bibliográficos de la región, con una síntesis de su contenido.

En 1935, el Ing. Garland, estimó para los yacimientos de Mutquín más de 400 metros de potencia, con aproximadamente 10.000 toneladas de caolín contenido.

En 1937, el Dr. Trelles da a conocer 7 valores de análisis que oscilan entre 10 % y 28 % de caolín. Este autor

recomienda: levantamiento topográfico-geológico, sondeos con sacatestigos, descarpes y cortes.

En 1942, Fernández Aguilar realiza un informe de los yacimientos San Alfredo y María Arsenita, donde se refiere extensamente a aspectos económicos. Entre las conclusiones señala la aplicabilidad industrial de los minerales estudiados, y la existencia de yacimientos de caolín con un contenido del 7 % al 14 %, correspondiendo el resto a arenas cuarcíferas principalmente.

En 1945, Pascual Sgrosso, realiza algunas consideraciones genéticas sobre el caolín de Mutquín, y sostiene desde el punto de vista económico, que el yacimiento de caolín en su conjunto está constituido por grandes masas de caolín blanco más o menos ferruginoso, conteniendo guías o impregnaciones de óxidos de hierro hematitas o limonitas que no afectan mayormente al caolín, salvo en algunas partes. El mineral visible es estimado por el autor en unas 100.000 toneladas, con un 30/40% de cuarzo y 7/25% de caolín.

En 1972, la Dirección de Geología y Minería de Catamarca realiza trabajos de exploración subterráneos y mapeo topográfico - geológico dirigidos por el Ing. Petek, quien recomienda la realización de tareas exploratorias consistentes en laboreo subterráneo en una primera etapa y profundización mediante piques en una segunda etapa a los efectos de lograr una posible cubicación y conocer la variación del mineral en profundidad. Estos trabajos fueron abandonados debido a los constantes derrumbes y hundimientos

a pesar del enmaderado o entibación a que fueron sometidas las galerías.

En 1978, González Bonorino presenta la descripción geológica de la Hoja 14 f, San Fernando del Valle de Catamarca. En el capítulo de Geología Económica brinda una detallada descripción de las labores de las minas en cuestión, además de una interpretación genética del cuerpo mineralizado.

Un análisis químico realizado para el yacimiento de Cerro Blanco revela una porción principal de cuarzo, un 10% de sericita e hidromica y un excedente de alúmina que puede atribuirse en gran parte a caolinita.

Con respecto al material de Mutquín, González Bonorino cita los resultados de un análisis hecho sobre material lavado, señalando como conclusión que " el material obtenido por lavado en la mina San Alfredo no contiene más de tres o cuatro por ciento de minerales arcillosos, entre los cuales predominan en forma absoluta la hidromica, acompañada al parecer por una pequeña cantidad de mineral caolínico".

El mismo autor al referirse a los depósitos de Michango expresa que la composición de la fracción pulverulenta es análoga a la del material de Mutquín, y tampoco revela la presencia de caolín.

Para concluir, González Bonorino descarta la presencia de caolín, al menos en cantidades que permitan su aprovechamiento industrial. Por el contrario le atribuye al sector cuarzoso ciertas posibilidades económicas.

En 1981, la Misión Alemana de Cooperación Técnica Minera realizó un informe donde describe geológicamente a los yacimientos, y resalta el potencial de los depósitos de Mutquín. Pese a no contar con análisis químicos o mineralógicos arriesga un valor de 30 % de caolín, estimando para el conjunto de las minas que componen el distrito 600.000 toneladas de caolín. Sugiere la recolección de muestras para corroborar estos datos, y recomienda la elaboración de un estudio de factibilidad con el objeto de aclarar y asegurar las perspectivas económicas y técnicas de la utilización del yacimiento de Mutquín.

En 1982, de la Fuente realiza un estudio para la presentación del Proyecto Minero del Yacimiento de Cuarzo y Caolín de Michango, en el que calcula 6.500.000 toneladas de mineral a la vista, medido, de los cuales el 84% corresponde a cuarzo y el 16% a arcilla caolinica. El análisis de 5 muestras tomadas por el autor mencionado, reveló un contenido de caolín entre el 11,30 % y 36,15 % y entre 73,2 y 81,5 % de cuarzo. (Ensayo realizado sobre el material mayor a 200 mallas). Este trabajo incluye además la valuación del yacimiento y el diseño de una planta para el tratamiento del mineral. Sugiere además la necesidad de realizar estudios sobre la aplicabilidad del mineral caolinico en uso papelerero en grado carga.

VII. GEOLOGIA DEL SECTOR OCCIDENTAL DE LA SIERRA DEL AMBATO

Relaciones generales

La Sierra del Ambato, el rasgo estructural más importante de la región, está constituido por un basamento metamórfico de edad precámbrica, inyectado por granitos, migmatitas y cuerpos pegmatíticos. Este conjunto ha sido afectado por procesos cataclásticos dando lugar a la formación de milonitas.

Descripción de las formaciones geológicas.

Precámbrico

Las rocas de mayor extensión en la región del Ambato corresponde a un complejo metamórfico constituido principalmente por filitas cuarzosas con bandas micáceas de 1 a 3 mm. de espesor y granos de feldespato potásico de hasta 1/2 mm. de diámetro. En la zona de Mutquín, el bandeamiento se hace más intenso hasta originar micacitas cuarzosas, en tanto que en otros sectores desaparece por completo. En el área de Michango se destaca la presencia de filitas lajosas de tonalidades claras de 1 - 2 cm. de espesor, levemente corrugados por los efectos cataclásticos. Presenta un incipiente bandeamiento por la alternancia de capas claras (muscovita) y de capas oscuras (cloritas) de no más de 1 mm. de espesor.

El complejo migmatítico se extiende desde poco más al este de Mutquín hacia el sur en dirección a Colana. Según González Bonorino (op. cit.) está integrado por migmatitas,

esquistos más o menos inyectados y cuerpos de granito migmatítico con bandeamiento bien marcado que en algunos casos adquiere grano pegmatítico.

El complejo granítico, de amplia distribución en la región, se extiende principalmente a lo largo del límite oriental de la faja cuarzosa, y conforma en particular el Cerro El Manchao. Los colores predominantes son el gris claro y rojo, correspondiendo petrográficamente a un granito - adamelita de textura porfídica. En sectores (Cerro Blanco, Michango, Quijo Huasi) se observa atravesado por diques de granitos leucocráticos y pegmatitas. Este conjunto presenta las mismas evidencias cataclásticas del resto de las rocas. Se observan también en forma aislada cuerpos graníticos de menores dimensiones interpretados como de distintos momentos magmáticos.

El cuerpo cuarzoso de la región Mutquín - Michango constituye el elemento de mayor interés en el área de estudio. A lo largo del mismo se extienden un conjunto de minas con discutible contenido de caolín y cuarzo de reconocida calidad, por lo que ha sido motivo de un análisis más detallado.

Cuartario

El cuartario está representado por el relleno de paleocauces adosados a la Sierra de Ambato, terrazas encajonadas en los tramos inferiores de los ríos y depósitos de pie de monte.

El primero corresponde a un fanglomerado que en el área de Cerro Blanco supera los 10 metros de espesor.

En el mismo sector se distinguen cuatro niveles de terrazas sobre la margen derecha del Río Siján, que representan un pasaje entre los depósitos de valle y los de pie de monte.

Los depósitos aluviales cubren una amplia superficie y se extienden hasta el Salar de Pipanaco.

Por último el relleno de los valles actuales y detritos de falda constituyen los depósitos cuaternarios más modernos.

Estructuras

El rasgo tectónico más importante de la región corresponde a una falla de rumbo meridional que limita el sector oeste de la Sierra de Ambato. Esta estructura, correspondiente a la orogénesis terciaria, elevó el bloque volcándolo hacia el lado oriental, generando un rechazo de 3500 m. a la latitud del Cerro El Manchao.

Otro rasgo de interés, es el esfuerzo cisante que deformó las filitas y micacitas que se encuentran a lo largo de la faja Mutquín - Michango, como así también los complejos graníticos y migmatíticos. No se descarta una relación entre este fenómeno con la actividad hidrotermal que originó el cuerpo silíceo.

VIII. EL CUERPO CUARZOSO DE LA REGION MUTQUIN - MICHANGO

En el campo, el cuerpo motivo del presente estudio se observa como una faja con límites poco definidos que se presenta como una sucesión de afloramientos saltuarios, orientados con rumbo Norte-Sur y que se extiende desde algo al sur de la localidad de Mutquín hasta aproximadamente el norte de Michango, cerca de Rincón, en algo más de 10 kilómetros de longitud en línea recta, y ancho variable.

La mayor parte de este cuerpo se encuentra cubierto por la acumulación de detritos modernos, lo que impide la observación continua a lo largo del mismo. Por lo tanto los afloramientos se ponen de manifiesto donde la erosión fluvial recortó estos depósitos más friables, o en aquellos lugares donde las laderas de los cerros han sido seccionados para la construcción de caminos, o en los frentes de canteras.

El cuerpo cuarzoso se encuentra inmerso en un basamento constituido, entre otros, por granitos, migmatitas, filitas, micacitas y gneises de edad precámbricos. Mineralógicamente los cuerpos estudiados están constituidos por una masa cuarzosa predominante, mica y feldespato subordinados los que por alteración hidrotermal han dado origen a sericita, clorita y caolín respectivamente.

Los principales rasgos megascópicos de las manifestaciones estudiadas están dados por la blancura de las rocas aflorantes, (a veces algo teñidas por los colores de alteración o la presencia de óxidos de hierro), la fragilidad de los componentes litológicos, (que permite que con la sola

presión de los dedos se pueda pulverizar agregados cristalinos de cuarzo de varios centímetros) y la presencia de una fracción fina producto de la milonitización resultante de la intensa actividad tectónica a la que fueron sometidas las rocas de esta región. Esta última característica es de singular importancia porque le otorga al material ventajas económicas, puesto que al presentarse el material molido, se disminuye considerablemente el costo de trituración para alcanzar el producto final.

Las características mencionadas son a grandes rasgos comunes a todos los depósitos, sin embargo existen algunas variaciones de color, mineralogía y granulometría entre los distintos yacimientos.

El origen de este cuerpo está vinculado a un proceso ígneo ocurrido durante el Paleozoico, en el cual tuvo lugar la inyección de una masa granítica. Durante las últimas etapas de este evento se produjo la intrusión de pegmatitas y filones cuarzo-feldespáticos orientados norte-sur de acuerdo a los lineamientos estructurales. Más tarde los fluidos hidrotermales modificaron los rasgos originales y una posterior milonitización produjo el fraccionamiento de los componentes minerales, quedando constituidos los actuales yacimientos con las características mencionadas anteriormente.

IX. DISTRITO MUTQUIN

1. MARIA ARSENITA

1a. Situación Legal:

La mina Maria Arsenita se encuentra registrada bajo el expediente M/26/1941 de la Dirección Provincial de Geología y Minería. Fue concedida el 31/10/21 y la mensura aprobada el 19/1/1922. Esta mina, denunciada por caolín, consta de 5 pertenencias con una superficie total de 30 hectáreas. El 11/7/90 fue rematada y adquirida en subasta pública por Dante Berrondo, último concesionario de la mina. Actualmente, y ante la falta de pago del canon correspondiente, la concesión de la misma se encuentra caduca.

1b. Ubicación:

La manifestación María Arsenita se encuentra ubicada a aproximadamente 1,5 kilómetros de la plaza de Mutquín, sobre la margen derecha del arroyo La Aguada, en las primeras estribaciones de la Sierra de Ambato. Se accede a la misma por un camino que recorre el pueblo en dirección a la parte alta del cono, hasta el santuario de la Virgen. A escaso metros de este punto se encuentra ubicada la manifestación. Este afloramiento representa el extremo austral de la faja mineralizada.

1c. Geología del yacimiento

Las rocas que encajan al cuerpo hidrotermal de Maria Arsenita, están compuestas por un basamento cristalino de edad

precámbrica constituido por un componente metamórfico de filitas cuarzosas, micacitas cuarcíticas y micacitas con bandas de cuarzo y feldespato, y un componente granítico formado por leucogranitos lentiformes, filonitas de pegmatitas y venas de cuarzo y feldespato, todos concordantes con la esquistocidad de las metamorfitas que buzcan de 35 a 40 grados al NNE. Cubriendo a estas rocas y al cuerpo mineralizado se encuentra un paquete de detritos modernos.

El cuerpo mineralizado se observa en un cerro explotado a cielo abierto con un frente en forma de media luna. La altura del frente, en su sector central alcanza los 30 metros disminuyendo hacia ambos laterales. La distancia horizontal entre los dos extremos es aproximadamente 45 metros.



El cuerpo presenta en general color blanco-grisáceo, observándose en algunos sectores manchones con tonalidades pardas a rojizas, correspondiente a alteraciones limoníticas-hematíticas, tal como se observa en el ápice de la media luna y en el extremo noreste. En su sector central se observan resabios de la roca de caja, constituido por esquistos y granitos de grano mediano alterados donde se destacan cubos de pirita.

El material que compone el depósito es principalmente cuarzo, en fragmentos de 5 mm. a 10 mm., frecuentemente fracturado y muy deleznable, rodeado de una masa pulverulenta producto de dicha fracturación. Esta fracción fina predominantemente cuarzosa, es de aspecto terrosa, y áspera al tacto. En menor proporción se observan lentes y pequeños bolsones de material arcilloso, presumiblemente caolín.

La explanada del depósito se encuentra en parte cubierto por material de acarreo, alcanzando en su sector central unos 2 metros de espesor

En el cuerpo se observaron 2 labores subterráneas (fotos 1 y 2). La primera es una galería ubicada a mitad de altura del frente de cantera, de rumbo aproximado N 60 E y 14 metros de longitud, por 1,80 metros de alto y 1,10 metros de ancho. En los primeros 10 metros de galería se observó cuarzo y caolín, mientras que los 4 metros siguientes eran esquistos amarillos. La segunda labor, de menor desarrollo, fue realizada también sobre material cuarzoso, a la altura de la base de la cantera. La misma presenta unos 3 metros de

longitud en dirección N 10 E. En su interior se observó el mineral con alteración limonítica.



De acuerdo al comentario de antiguos mineros de la zona, en el centro de la media luna, existiría un pique de unos 6 metros de profundidad hecho sobre material caolinítico, que actualmente se encuentra tapado. Según la información de informes de la época, las muestras tomadas de este sector dieron muy buen contenido de caolín aunque sin especificar valores.

1d. Muestreo:

En esta manifestación se tomaron 2 muestras para determinar el contenido mineralógico y su aptitud industrial. Para tal fin fue necesario realizar una limpieza puesto que el frente se presentaba manchado por las aguas meteóricas. Para la muestra 1 (M.1) se trazó una canaleta horizontal de 10 metros de largo por 0,05 metros de ancho. A lo largo de la canaleta se muestreó cuarzo, venas limoníticas y lentes de material arcilloso. Para la muestra 2 (M.2) se removió también el material superficial, y se tomó material de un bolsón de apariencia caolínico. Los resultados se muestran a continuación:

Mineral de cabeza

	% Perd. por calc.	%KAO
Muestra 1	0,6	4,5
Muestra 2	0,6	4,5

Fracción Fina #30-#325

	% Perd. por calc.	%KAO	Blancura
Muestra 1 >10 µm	1,3	9,3	
<10 µm	6,3	45,5	66,3
Muestra 2 >10 µm	1,1	8,0	
<10 µm	5,5	39,5	71,0

Los análisis granulométricos se muestran en la Tabla IV del Anexo I.

2. SAN ALFREDO

2a. Situación Legal:

La mina San Alfredo está registrada bajo el expediente 67.212/1956 de la Dirección Provincial de Geología y Minería de la Provincia de Catamarca. Fue concedida el 31/12/1925 y aprobada la mensura el 31/12/1935. Esta mina denunciada por caolín consta de 4 pertenencias con una superficie total de 36 hectáreas. El 11/7/90 fue rematada y adquirida en subasta pública por Dante Berrondo, su último concesionario. Al igual que Maria Arsenita, a la fecha se encuentra en estado caduca por falta de pago del canon.

2b. Ubicación:

La mina San Alfredo se encuentra ubicada en el distrito Mutquín, contigua a la mina Maria Arsenita, de la cual está separada por el cauce temporario del arroyo El Abra. El acceso a este depósito se realiza por el mismo camino que conduce a la mina Maria Arsenita.

2c. Geología del yacimiento

El material que constituye este depósito, y las rocas que lo contiene presenta características similares al de la manifestación lindante ya descripta. Se observa un cuerpo predominantemente blanco a grisáceo con franjas de tonalidades rosadas a amarillentas, producto de la alteración férrica. La roca de caja está compuesta por filitas y micacitas cuarzosas que intercalan con lentes de anfibolita. La fracción granítica está representada por delgados cuerpos

de pegmatitas y aplitas. Al igual que en el cuerpo de María Arsenita y el resto de la zona alterada, las rocas muestran evidentes signos cataclásticos. En superficie el mineral se observa "sucio" por efecto del agua de lluvia que arrastra hacia abajo el material terroso de cobertura. Al realizar una rápida limpieza de la superficie expuesta del frente de la cantera, permite distinguir la blancura de los componentes mineralógicos presentes.

Se destaca una masa cuarzosa en fragmentos de 1 a 10 cm., muy deleznable, flotando en una masa pulverulenta de tamaño arena fina a arcilla. La mica, menor de 0,5 mm. es escasa, en tanto el feldespato (plagioclasa) es ocasional y se encuentra alterado a caolín. Al igual que la mina descripta anteriormente, se distinguen finas lentes, no siempre bien definidas de material caolinitico que es lo que le otorga cierta posibilidad económica al depósito.

En varios sectores se observan remanentes de la roca de caja (esquistos y leucogranitos) parcialmente alterados, que le confieren al conjunto un aspecto más heterogéneo.

2c. Labores.

Esta manifestación es la de mayor importancia, de acuerdo al número y magnitud de las labores realizadas y por la presencia de un campamento minero y planta de tratamiento que evidencian cierta actividad en el pasado.

La mayoría de esas labores fueron realizadas con anterioridad al año 1944, en el que por problemas financieros, la empresa concesionaria debió suspender las

tareas. Con posterioridad (1981), la Dirección Provincial de Minería realizó algunos trabajos de exploración, pero debido a los derrumbes ocurridos, se decidió suspender las tareas.

La labor principal es una trinchera de unos 90 metros de longitud, con una profundidad variable de 2 a 4 metros y rumbo aproximado NE. Las paredes de esta labor que atraviesa el cuerpo cuarzoso, presenta un aspecto terroso, con tonalidades blanquecinas, y se presenta surcado por bandas de alteración ferruginosa, como remanente de la foliación metamórfica. Como rasgo saliente, el material contiene pequeños cristales aciculares de sulfatos y carbonatos. El estado de abandono dificulta el acceso a la mina.

Esta labor se prolonga unos 50 metros en la misma dirección, en forma semi subterránea, en una alternancia de 4 o 5 túneles y pilares, de 3 a 4 metros de largo cada una. El ancho de los túneles es de unos 2 metros, y la altura de los mismos 1,60 metros aproximadamente.

En la misma dirección, esta labor se hace totalmente subterránea por unos 30-40 metros de largo, pero un derrumbe del techo a la entrada, impidió el acceso a la misma. Según el comentario de mineros, de esta zona se extraía caolín.

Hacia el NE, en la misma dirección, se observan 3 pozos de unos 3 o 4 metros de diámetro, construidos posiblemente para extraer el material de la labor anteriormente descripta. En la actualidad estos pozos se encuentran derrumbados y tapados. En este sector se tomó una muestra que se identificó como M26.

Unos 40-50 metros al este del sector descrito se encuentra una trinchera poco profunda de no más de 15 metros de largo, de difícil acceso por la abundante cantidad de arbustos, en cuyo extremo norte se observa la entrada a un túnel totalmente cubierta.

Al norte de los pozos, a unos 25 metros de distancia se observa un frente de cantera con forma de herradura, de aproximadamente 12 metros de altura en su parte central, y disminuyendo hacia ambos extremos (ver mapa N°3). El centro de este cuerpo es predominantemente cuarzoso en tanto que a ambos lados se observan franjas de alteración sericitica y limonítica además de restos de roca de esquistos y granitos que componen en este sector la roca de caja de la faja cuarzo-caolinítica. (ver foto N°3). Los extremos de este frente están cubiertos por material detrítico.



En esta labor se tomó las muestras M3, (sector central) y M27 (sector alterado) cuyos resultados se consignan más adelante.

Unos 50 metros al norte del portón de entrada de la pertenencia de San Alfredo, en el sector lindante a la pertenencia María Arsenita, se observan unas labores ubicadas sobre la base de la ladera de un cerro. Se observó un frente de cantera trabajado en niveles, actualmente derrumbados debido a la escasa consistencia del material. La erosión producida por la lluvia ha originado en estas rocas formas columnares que le otorga al lugar un aspecto de "penitentes". El material observado es similar al descrito anteriormente, y presenta amplios sectores ferruginosos. No obstante, el tamaño de la labor evidencia que de esta zona se ha extraído un apreciable volumen de material (aproximadamente 400 toneladas). La muestra tomada en este sector es M28.

En las lomas ubicadas al costado del camino que atraviesa el campamento minero se encuentra un socavón que penetra en el cuerpo rocoso blanco. En este sector el material se presenta limpio, deleznable, de aspecto homogéneo y grano predominantemente fino. Mineralógicamente está compuesto por cuarzo, feldespatos, caolín y sericita.

La entrada a esta labor se encuentra parcialmente tapada, pero no dificulta el acceso. El túnel, de unos 20 metros de largo, presenta en su interior dimensiones amplias, que permiten movilizarse sin dificultad.

Sobre la pared izquierda del túnel se tomó una muestra por canaleta, M4.

Se muestran a continuación el resultado de las muestras analizadas.

Mineral de cabeza

	% Perd. por calc.	%KAO
Muestra 3	1,0	7,5
Muestra 27	4,32	31,0
Muestra 4	0,8	5,5
Muestra 28	1,88	13,5

Fracción Fina

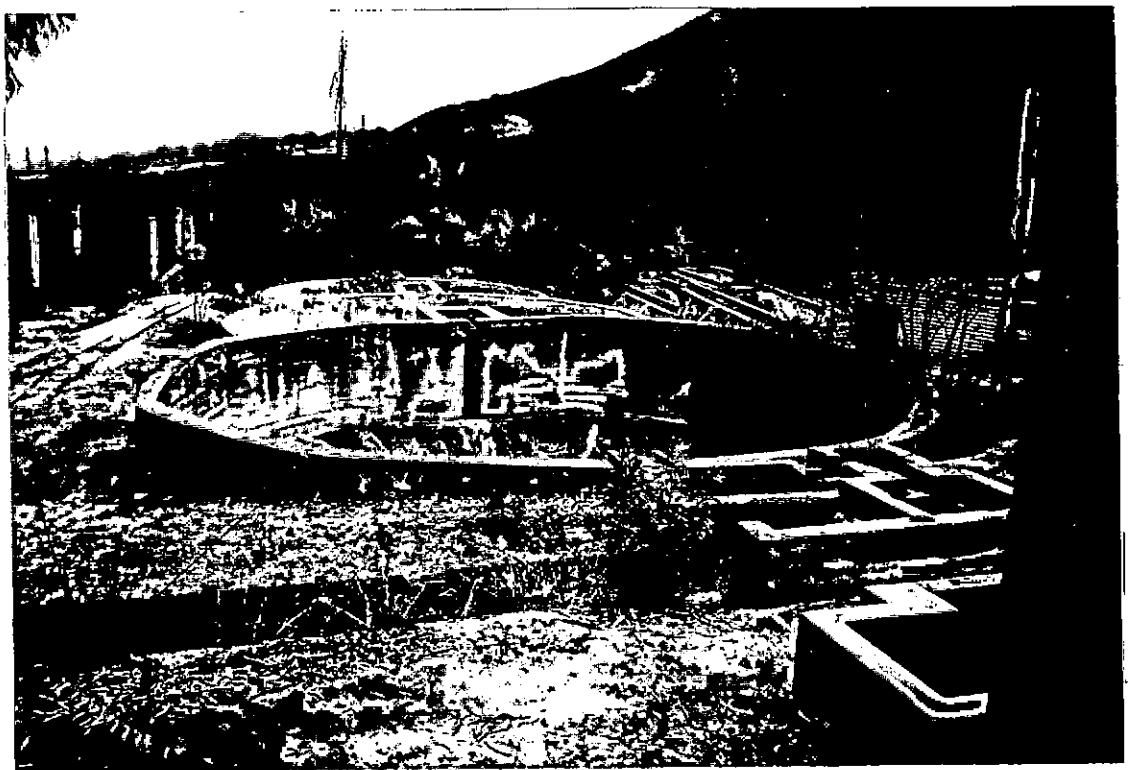
	% Perd. por calc.	%KAO	Blancura
Muestra 3 >10 μ m	3,4	24,5	
3 <10 μ m	7,1	50,7	59,5
Muestra 4 >10 μ m	0,8	6,2	
4 <10 μ m	4,5	32,4	68,8

2d. Campamento y planta de tratamiento.

Dentro de las pertenencias de la mina San Alfredo, se encuentran ubicados un campamento minero, galpones, laboratorio y planta de tratamiento que evidencian alguna actividad durante el pasado. Estas instalaciones fueron montadas a principio de la década del 40. por la compañía minera Quijo Huasi y abandonada poco después sin lograr entrar en producción..

La planta está compuesta por 4 piletas decantadoras (ver foto N°4), mezcladoras, y molinos que al igual que el

resto de las construcciones se encuentran totalmente desmanteladas. También presenta una usina en iguales condiciones, 2 piletas almacenadoras y un acueducto. Además aun quedan restos de vía decauville de 0,60 metros, que conectaba la labor principal con la planta.



X. DISTRITO CERRO BLANCO

1. LA ESPERANZA

1a. Situación Legal:

La mina La Esperanza se encuentra registrada bajo el expediente M/62/79 de la Dirección Provincial de Geología y Minería de la Provincia de Catamarca. Fue concedida el 4/8/1922 y la mensura aprobada el 22/2/1923. La mina que fue denunciada por cuarzo y caolín consta de 3 pertenencias con una superficie total de 18 hectáreas. El concesionario actual de la mina es la empresa Minera Siján S.R.L. quien desde el 30/8/88 sufre un embargo a favor del Banco de Catamarca.

1b. Ubicación:

La mina La Esperanza se encuentra ubicada sobre la margen izquierda del río Siján, aproximadamente en el sector medio de la faja cuarzosa que se extiende desde Mutquín hasta Michango.

El acceso a la mina se puede realizar desde Siján por un camino de tierra de unos 12 kilómetros de recorrido, o bien desde Mutquín por camino de igual condición y a la misma distancia. Estos caminos se cortan a unos 5 kilómetros de la mina y llegan hasta el cruce con el río Siján, distante unos 300 metros de la labor principal, y del campamento minero.

1c. Geología del yacimiento

El río Siján, a la salida de la zona montañosa, corta un cerro dejando expuesto sobre la margen izquierda una amplia zona cuarzosa, en tanto sobre la margen derecha se desarrollaron una serie de terrazas en las cuales se montó el campamento minero y la planta de tratamiento.

El cuerpo blanco se extiende unos 650 metros a lo largo del río, destacándose un frente de cantera de unos 350 metros de largo por unos 100 metros de altura en su sector más alto.

El cuerpo presenta aguas abajo un contacto neto con la roca de caja, constituida en esta zona por rocas de composición predominantemente granítica, destacándose la presencia de la variedad muscovítica. Las aplitas y venas pegmatíticas son aisladas y de escasas dimensiones, y en sectores localizados se observan abundantes venas de cuarzo en granitos. Sobre la margen derecha del río el contacto está cubierto por las terrazas fluviales. No obstante se observa la roca de caja, compuesta por granitos leucocráticos. Por el contrario, aguas arriba el contacto es con los esquistos.

La importancia de este yacimiento radica en la magnitud de los afloramientos y en la blancura del material a la vista que muestra amplios sectores carentes de alteración.

Mineralógicamente, está compuesto por cuarzo, con una infima participación de feldespatos potásicos (o plagioclasa) y mica.

El cuarzo, de tamaño arena-arena fina, blanco, muy puro, se presenta muy fracturado. Los fragmentos mayores (2-4

cm.) está constituido por un agregado pulverulento de partículas finas.

El feldespató, también blanco, es escaso y se observa alterado. Al igual que el cuarzo los fragmentos mayores son muy frágiles.

La mica, si bien poco frecuente en el afloramiento, se observa en finas laminillas claras de menos de 0,5 mm., concentradas mecánicamente a orilla del río.

En el sector central de este afloramiento, a media altura, se encuentra un cuerpo de dimensiones considerables (20 m. X 15 m. aproximadamente) y contorno irregular, de color castaño oscuro, "flotando" en la masa blanca que constituye el cerro (ver foto 6). El material que compone este cuerpo es cuarzo pero de características distintas al que compone la masa principal: son fragmentos de dimensiones mayores (2 a 10 cm.), de mayor dureza, y con abundantes venillas ferruginosas de hasta 2 cm. de espesor, que se entrelazan y le confieren al conjunto el color mencionado. En sectores el hierro predomina sobre la sílice, por lo que carece totalmente de valor económico.

En la parte superior de este cerro, la erosión del material cuarzoso, conformó un paleorrelieve que fue cubierto por un fanglomerado de más de 20 metros de espesor. Esta cobertura dificulta el avance del frente de explotación, ya que provoca permanentes derrumbes. Sin embargo, a pocos metros de allí, (a la izquierda de la foto 6) el encape es mínimo, de modo que se requiere movilizar escaso volumen de material para avanzar sobre el frente de explotación. Dos

muestras tomadas en este sector con el fin de determinar la presencia de caolín (M5 y M6) no fueron sometidas a los análisis correspondientes, por comprobarse en los primeros ensayos que se trataban de muestras de compuestas casi íntegramente por cuarzo. La muestra M25 de un sector aledaño se describe más adelante.





Aguas abajo, el cuerpo cuarzoso vuelve a aflorar, pero sobre la margen derecha del río. Es un afloramiento de reducidas dimensiones, de color blanco, que presenta rasgos distintos al descrito más arriba, destacándose la dureza del mismo. Sin embargo unos 20 metros más arriba, subiendo el cerro, el material vuelve a adquirir la fragilidad que caracteriza al cuarzo de la zona. En este sector se tomó la muestra M8.

Unos metros aguas abajo, aparece un nuevo afloramiento, blanco de aspecto más homogéneo, con partículas muy finas, suave al tacto, similar al descrito frente al campamento. El afloramiento se presenta como un paredón de unos 40 metros de largo por 12-14 metros de alto. Sobre la parte superior está cubierto por un fanglomerado de unos 20 metros de espesor, el cual representa una dificultad para encarar una explotación a cielo abierto. La muestra M7 corresponde a este sector.

Sobre la ladera opuesta solo se observan asomos del cuerpo cuarzoso en el sector superior del cerro.

Los resultados de las muestras recogidas son los siguientes:

Mineral de cabeza

	% Perd. por calc.	%RAO
Muestra 7	<0,1	<0,5
Muestra 8	0,1	0,5
Muestra 25	1,1	8,0

<u>Fracción Fina</u>			
	% Perd. por calc.	%KAO	Blancura
Muestra 7 >10 μm	0,1	0,9	
7 <10 μm	0,9	6,2	77,3
Muestra 8 >10 μm	0,2	1,7	
8 <10 μm	1,4	10,7	77,4

El análisis químico de dos muestras dió 99,1 y 99,3 % de SiO₂ con 0,095 y 0,027 de Fe₂O₃ respectivamente. En ambas se observó muscovita y caolinita concentradas en la fracción menor que malla 325.

ld. Planta de Tratamiento.

Frente a la labor principal, en el sector cóncavo del río se desarrollan una serie de terrazas donde se ha instalado el campamento minero y la planta de molienda.

El campamento está constituido por 5 viviendas, de las cuales dos se ubican en las terrazas superiores y las tres restantes en las inferiores donde se encontraba la planta. De la planta solo quedan las instalaciones (bases y plataformas) mientras que las maquinarias (molinos, trommel, etc) han sido retirados. Existe además en la terraza superior una pequeña usina que generaba energía eléctrica para la planta. El estado general de las instalaciones es de abandono.



Según González Bonorino (1978) el material sufría una primera clasificación en la mina, separándose el material mayor de 25 mm que era destinado a descarte. El material comprendido entre 12 y 4 mm. era enviado a los centros de consumo, y el menor de 4mm era procesado en planta. El tratamiento consistía en un zarandeo por malla 30 (0,8 mm) y una posterior por aire en una serie de dos embudos de ventilación y un juego de mangueras, obteniéndose al cabo del proceso tres productos comerciales a saber:

1. "arena": formado por granos de cuarzo de 0,2-0,5 mm. hasta partículas de 0,05mm. Entre los granos más finos también hay laminillas de muscovita y feldespatos.

Un análisis realizado por el laboratorio del Servicio Minero Nacional, sobre una muestra tomada por Schalamuk, Fernández y Etcheverry (1983) dio los siguientes resultados:

SiO ₂	95,95 %
Al ₂ O ₃	0,45 %
Oxidos de hierro	1,45 %
MgO	---
CaO	0,60 %
Na ₂ O	0,18 %
K ₂ O	0,60 %
Perd. por Calc.	0,73 %

2. Polvo grueso (Cao-R): formado por partículas entre 0,1 y 0,015 mm. de los cuales el 10% aproximadamente corresponde a

mica sericítica, feldespato potásico y una pequeña cantidad de mineral tipo caolinitico.

3. Polvo fino (CaO F) que se obtiene de las mangas filtrantes, formado por un alto porcentaje de cuarzo en partículas muy finas, menores de 5 micrones, laminillas de mica sericítica de hasta 15 micrones, calcita, feldespato y caolín.

La composición química de esta fracción dio los siguientes valores (González Bonorino, 1953):

SiO ₂	77,00 %
MgO	15,90 %
CaO	0,60 %
Na ₂ O	0,13 %
K ₂ O	1,83 %
Perd. por calc.	4,42 %

Según el autor mencionado, la composición mineralógica de la fracción Cao F es: 59 % cuarzo; 25 % sericita e hidromica; 10 % caolinita.

2. QUIJO HUASI

2a. Situación Legal:

La mina Quijo Huasi se encuentra registrada bajo el expediente Z/33/1973 de la Dirección Provincial de Geología y Minería de la Provincia de Catamarca. Fue concedida el 18/3/1940 y la mensura aprobada el 19/6/1940. Con fecha 2/3/1991 fue aprobado un replanteo de mensura. La mina que

fue denunciada por caolín y cuarzo, consta de 3 pertenencias con una superficie total de 51,433 hectáreas. El concesionario actual es la empresa Krilo S.A. y la situación legal, vigente.

2b. Ubicación:

Se encuentra ubicada del otro lado del cerro que conforma la mina La Esperanza a unos 500 metros al sur en línea recta.

El acceso desde Siján se realiza por el mismo camino que lleva a la mina La Esperanza, desde donde sale un desvío hacia la derecha, en regular estado de conservación, transitable hasta unos 300 metros antes de llegar a la labor principal.

2c. Geología del yacimiento

El cuerpo rocoso se encuentra expuesto a lo largo de una amplia quebrada. El afloramiento tiene unos 20 metros de largo, por no más de 10 metros de altura, cubierto por un fanglomerado de escaso espesor.

Las rocas circundantes están compuestas por micacitas y filitas cuarzosas de colores gris verdoso y gris castaño y lentes de granito de dimensiones menores.

El material que compone el cuerpo principal del yacimiento, es cuarzo muy similar al de la mina La Esperanza, poco compacto, blanco y de grano fino. La coloración verdosa-castaña que se observa en la superficie del afloramiento, se debe al agua de lluvia que arrastra material arcilloso desde

la parte superior y que al depositarse sobre el cuerpo cuarzoso, modifica la coloración del mismo. Realizando una limpieza superficial del frente, se puede observar la blancura del mineral.

La apertura del frente de explotación fue realizada por niveles, pero debido a la escasa consistencia del material, se ha erosionado, alterándose las formas originales.



Se exponen a continuación los resultados obtenidos por el Laboratorio del Servicio Minero Nacional, del análisis de dos muestras tomadas de distintos sectores del frente de arranque. (Schalamuk, Fernandez, Etcheverry, 1983)

	Muestra A	Muestra B
SiO ₂	97,63	86,30
Al ₂ O ₃	----	6,85
Fe ₂ O ₃	1,60	2,00
CaO	----	0,30
MgO	----	0,20
Na ₂ O	0,15	0,25
K ₂ O	0,30	2,50
Perd. por Calc.	0,50	1,82

El análisis mineralógico (difracción de Rayos X) realizado sobre la fracción menor de 62 micrones, mostró los siguientes minerales:

Muestra A: cuarzo muy abundante con impurezas de illita, feldespatos y montmorillonita.

Muestra B: cuarzo abundante acompañado por illita, séricita, algo de caolinita y escasos feldespatos.

Durante la realización del presente trabajo, se tomaron 2 muestras, una en el frente de explotación, M13 y otra en un afloramiento de menores dimensiones ubicado a un

costado del camino de acceso, M14. Los resultados son los siguientes:

Mineral de cabeza

	% Perd. por calc.	%KAO
Muestra 13	0,2	1,6
Muestra 14	0,1	0,5

Fracción Fina

	% Perd. por calc.	%KAO	Blancura
Muestra 13 >10 µm	0,4	3,0	
13 <10 µm	5,0	36,0	77,4
Muestra 14 >10 µm	0,2	1,6	
14 <10 µm	1,1	15,3	77,6

Esta mina fue explotada por cuarzo a fines de la década del 70 a un ritmo promedio de 30 toneladas por día. El material era transportado hasta una planta ubicada en las cercanías de la estación Siján, donde era clasificado y enviado por ferrocarril hasta Buenos Aires y Rosario, los principales centros consumidores. El mineral comercializado era el comprendido entre #30 y #60, que según la opinión de los mineros de la zona representaba un 20% del mineral salido de mina. Las fracciones mayores y menores eran separadas y vendidas a ocasionales compradores. Actualmente la planta se encuentra abandonada, observándose restos de las máquinas que

componian la planta (trommel, mesas vibratorias, cintas transportadoras).

XI. DISTRITO MICHANGO

1. DOÑA CECILIA Y DON LUIS

1a. Situación Legal:

La mina Doña Cecilia se encuentra registrada bajo el expediente 67262/56 de la Dirección Provincial de Geología y Minería. Fue concedida el 18/10/1932 y la mensura aprobada el 17/3/1934. La mina que fue denunciada por cuarzo y feldespatos consta de 3 pertenencias con una superficie de 18 hectáreas. El último concesionario fue Minera Michango S.A., pero debido a la falta de pago del canon minero, la mina se encuentra actualmente caduca.

La mina Don Luis se encuentra registrada bajo el expediente 67.462/56 de la Dirección Provincial de Geología y Minería de la Provincia de Catamarca. Fue concedida el 18/10/1932, y la mensura aprobada el 17/3/1934. La mina que fue denunciada por cuarzo y feldespatos, consta de 6 pertenencias con un total de 36 hectáreas. El concesionario es la compañía Minera Michango S.A., pero debido a la falta de pago del canon minero actualmente se encuentra caduca.

1a. Ubicación:

Las minas del distrito Michango se encuentran ubicadas en el sector septentrional de la faja hidrotermal, a unos 11 kilómetros de la estación de Siján, y a unos 4 kilómetros del casco de la finca Losso.

El acceso a los depósitos se realiza desde un camino secundario (de regular estado), que faldea la quebrada del arroyo Michango. En el último tramo de este camino, aparecen una serie de destapes, en general de escasas dimensiones, que evidencian la presencia de material cuarzoso. Al final de dicho trayecto, se destacan dos afloramientos importantes, que fueron motivo de estudio a mayor detalle, denominados Doña Cecilia y Don Luis.

1c. Geología del yacimiento

Don Luis, el más importante de todos los afloramientos de este distrito, se presenta en un frente de cantera de unos 40 metros de ancho por unos 14 metros de altura, cubierto por detritos de falda de escaso espesor. (Ver mapa N°6)

En este sector, el cuerpo hidrotermal se encuentra encajado en filitas y micacitas cuarzosas bandeadas y granitos y leucogranitos que se hacen más importantes en la zona del yacimiento. Estos últimos muestran evidencias de deformación tectónica y frecuentemente aparecen alterados por la presencia de óxidos de hierro que le confiere a la roca una tonalidad rojiza.

El material a la vista es de color blanco, muy deleznable, de grano fino y carente de alteración ferruginosa, la que solo se hace presente en sectores muy localizados. Al igual que en sectores descriptos anteriormente, el agua de lluvia ha originado formas muy particulares a las rocas, otorgándole al lugar un aspecto de "penitente".

En el depósito se destaca un socavón de unos 18-20 metros de largo, por 3 metros de ancho y 1,70 metros de altura en su parte central.

En el frente de cantera se tomaron las muestras M9 y M21. La primera corresponde a un sector puro, carente de alteración, a diferencia de la segunda tomada de la zona alterada.

En la labor descripta se tomaron las muestras M20 en el techo y M10 sobre una de las paredes.

Las muestras M22, M23 y M24 corresponden a un conjunto de afloramientos ubicados en el camino de acceso a la mina Don Luis.

Los análisis de las muestras mencionadas mostraron las siguientes características.

Mineral de cabeza

	Perd. por calc.	%KAO
Muestra 9	1,2	9,0
Muestra 21	1,58	11,3
Muestra 11	0,7	5,1
Muestra 10	0,5	3,6
Muestra 20	1,28	9,2
Muestra 22	0,30	2,2
Muestra 23	1,38	9,9
Muestra 24	1,11	8,0

Fracción Fina

		% Perd. por calc.	%KAO	Blancura
Muestra 9	>10 μm	0,6	4,4	
	<10 μm	7,2	51,9	84,2
Muestra 10	>10 μm	0,3	2,5	
	<10 μm	3,3	23,9	85,7
Muestra 11	>10 μm	0,7	5,1	
	<10 μm	7,1	50,6	57,3

Los resultados completos y el análisis granulométrico se detallan en el Anexo I.

Otras dos muestras tomadas en este sector dió 99,2 92,8 % de SiO₂ con valores menores a 0,1 % de Fe₂O₃. Estas mismas muestras al ser lavadas dieron 99,4 y 97,4 % de SiO₂ y 0,063 y 0,039 de Fe₂O₃.

GENESIS DE LOS YACIMIENTOS

El origen de los depósitos de cuarzo y caolín ha sido motivo de comentario de todos los autores que trabajaron en la zona. Las opiniones al respecto se dividen entre aquellos que consideran un proceso hidrotermal para la formación de los yacimientos, y los que se inclinan por una alteración supergénica.

Beder, (1922); González Bonorino, (1978); de la Fuente, (1982) y la Misión Alemana de Cooperación Técnica, (1981), justifican la primera de las hipótesis, en tanto Sgrosso, (1945) atribuye un proceso meteórico a la formación del cuerpo mineralizado.

De acuerdo a las observaciones realizadas sobre el terreno, compartimos la idea del origen hidrotermal, coincidiendo con González Bonorino cuando indica "la formación de este cuerpo puede ser descripta como una extensa e intensa silicificación hidrotermal de esquistos y de rocas graníticas a lo largo de una zona de deformación cisante (shear zone)".

La vía de acceso de las soluciones hidrotermales, la constituye la extensa falla de rumbo N-S que limita el sector occidental del cuerpo en cuestión. Si bien el proceso predominante es la silicificación, en los extremos de la faja alterada se produjo una incipiente caolinitización con la consiguiente transformación de feldespato potásico a caolín, y sericitización de la mica.

Una característica de las rocas de la zona, son los evidentes signos cataclásticos que muestran sus componentes, tanto el cuerpo mineralizado como las rocas encajonantes. Como ejemplo, González Bonorino menciona la presencia de extinciones ondulosas y fragmentarias e inclusiones fluidas en planos paralelos que se interpretan como planos de rotura soldados. Es de destacar que la intensa actividad tectónica ha fragmentado al material cuarzoso, otorgándole al yacimiento gran parte de su valor económico, puesto que reduce considerablemente las etapas de molienda.

CUARZO. ASPECTOS DE MERCADO. USOS.

El presente capítulo tiene como fin brindar información general de los materiales aquí estudiados, fundamentalmente los principales usos industriales, sus especificaciones técnicas, y los datos de producción y exportación-importación.

CUARZO

Existe una amplia gama de industrias que consumen cuarzo, dependiendo la aplicabilidad del mismo del porcentaje de sílice que contenga el mineral y la granulometría del mismo. El precio del cuarzo está directamente vinculado a estas dos características aumentando con el grado de pureza y las fracciones más finas.

En cuanto al consumo, los polvos limpiadores representan el mayor porcentaje, seguido por las industrias cerámica y siderúrgica.

Las especificaciones para los principales usos se pueden sintetizar de la siguiente manera:

- Polvo limpiador: se aprovecha su poder abrasivo en la limpieza de vajillas de cocina, superficies y objetos metálicos. Se requiere una granulometría malla 120, tolerando un residuo de 3 % en peso sobre malla 100.
- Siderurgia: se emplea en la elaboración de ferrosilicio y ferrosilicomanganeso. El cuarzo se utiliza triturado a una pulgada y los contenidos de sílice deben ser superior al 98 % no influyendo en forma decisiva el Fe_2O_3 . La presencia de

óxidos metálicos y la mica son objeto de rechazo. La granulometría solicitada es malla 120.

-. Vidrio: se requiere materia prima no ferruginosa y de malla 30 - 80. Según el tipo de vidrio se admite mayores o menores porcentaje de sílice y hierro. El cuadro siguiente muestra un resumen de los requerimientos actuales de la industria.

	%SiO ₂ (mínimo)	%Fe ₂ O ₃ (máximo)
vidrios ópticos	99,5	0,01
crystalería fina	99,0	0,02
vidrio blanco plano	98,5	0,10
vidrio verde para envases	98,5	0,5
vidrio ámbar para envases	98,5	1,0

Además no deben contener minerales que no lleguen a disgregarse como la cromita, espinela, rutilo y circón.

-. Esmaltes: Se requieren condiciones similares a la industria cerámica en cuanto al contenido de sílice. El 100 % debe pasar por malla 200.

-. Lijas: por cuestión de presentación solo se requiere cuarzo blanco correspondiendo a las distintas granulometrías los tipos de lijas.

-. Masilla para autos: se necesita cuarzo molido a malla 200 sin influir mayormente la composición química.

-. Electrónica: El cristal de cuarzo se utiliza en radios, osciladores, circuitos telefónicos, etc.

- Ornamentación: el cuarzo molido es utilizado en revestimiento de paredes sin importar mayormente la composición química.

Producción Nacional

La producción de cuarzo de los últimos años es la siguiente (en toneladas):

1984	96.420
1985	81.213
1986	126.255
1987	134.018
1988	149.213

En cuanto a la producción registrada por provincia, los últimos datos son los siguientes.

	1987	1988
Córdoba	48.546	49.990
Mendoza	8.681	7.242
San Juan	5.000	12.570
San Luis	66.900	79.411
Neuquén	9.391	

La provincia de Catamarca, si bien no registra valores en los últimos años, en el pasado ha sido importante productora de cuarzo. El promedio anual por quinquenio es el siguiente:

Quinquenio	Promedio anual (tn.)
1945/1949	1.900
1950/1954	696
1955/1959	2.668
1960/1964	5.477
1965/1969	4.097
1970/1974	716
1975/1979	1.316

Precio:

El precio actual del cuarzo, según las granulometrías y procedencia se muestran a continuación. (Fuente Revista Panorama Minero, Agosto 1992)

Granulom.	Procedencia	Lugar Cotiz.	Precio
Malla 200 (sel)	San Luis	s/cam. La Toma	253,45
Malla 120	San Luis	s/cam. La Toma	231,50
Malla 120	San Luis	Buenos Aires	115,00
Malla 200	San Luis	Buenos Aires	142,00
30/80	San Luis	Buenos Aires	145,00

Los precios son por tonelada más IVA

CONCLUSIONES

De las observaciones realizadas sobre el terreno, y el resultado de los análisis de las muestras tomadas en el campo surgen un conjunto de consideraciones a tener en cuenta para la puesta en marcha de un proyecto minero, como ser: infraestructura, expectativa de reservas, aptitud industrial de los minerales, explotabilidad de los cuerpos y condiciones de mercado.

a. Infraestructura:

Los yacimientos estudiados en el presente trabajo tienen muy buena infraestructura para la eventual explotación de sus materiales, ya que cuenta con caminos hasta la mayoría de los depósitos, energía eléctrica, agua durante todo el año, red telefónica, servicios asistenciales, y personal disponible para trabajar. Respecto de la ubicación de las minas, si bien están conectadas por caminos pavimentados con los principales centros de consumo, la distancia que los separa de estos les resta interés económico, pasando a tener el costo del transporte un factor significativo al momento de una evaluación económica. La puesta en marcha del ramal ferroviario bajaría considerablemente el costo, pero no se analiza este punto por considerarse poco probable.

b. Expectativas de reservas:

Si bien no se ha realizado una cuantificación del recurso, el volumen de cuarzo a la vista es lo suficientemente amplio para satisfacer la demanda interna. El

cuarzo se encuentra presente a lo largo de toda la faja y alcanza su mayor exposición en la zona de Siján, en la mina La Esperanza, donde conforma un cerro. La mina Quijo Huasi, continuación del cerro que constituye la mina La Esperanza, presenta muy buena blancura y elevado contenido de sílice. El caolín, ausente en las minas mencionadas, se encuentra principalmente en las manifestaciones San Alfredo y María Arsenita, pero el escaso contenido que registran los análisis químicos demuestra que no se tratarían de minas de caolín sino simplemente minas con caolín. Las minas de Michango, con alto índice de blancura de sus componentes, también representa un potencial cuarcífero de importancia.

c. Aptitud industrial

Deshechada la posibilidad de aprovechamiento del caolín por su irrelevancia, tomaremos en cuenta solo la aptitud industrial del cuarzo. Los altos índices de blancura determinados para el cuarzo de las minas de Michango, Cerro Blanco (La Esperanza) y Quijo Huasi, más la ausencia de elementos contaminantes (Cu, Cr, Ti entre otros) tornan al material en cuestión, apto para los usos industriales más comunes (vidrios, siderurgia, polvos limpiadores, cerámicos esmaltes). En el sector de las minas San Alfredo y María Arsenita, los óxidos de hierro son más abundantes, tiñen el cuarzo y le restan valor comercial.

El hecho de presentarse el cuarzo en tamaño arena a limo y la fragilidad con que se rompen los fragmentos

mayores, hacen innecesario el costoso proceso de trituración para la obtención de granulometrías pequeñas.

d. Condiciones de explotabilidad de los cuerpos.

El caolín no se presenta en acumulaciones económicas que permitan un aprovechamiento industrial. La explotación del cuarzo, en cambio es encarable con un laboreo a cielo abierto con escasa remoción de estéril en Quijo Huasi, Michango y el sector oriental de La Esperanza. Gran parte de este último depósito, se encuentra cubierto por material cuartárico que en algunos sectores alcanza los 20 metros de espesor. Si bien la pendiente natural del terreno favorece la remoción de dicho material, el caudal del río no alcanzaría a eliminar el volumen desalojado. Esto motivaría el endicamiento de las aguas con el consiguiente riesgo y perjuicio para las zonas aledañas.

Debe tenerse en cuenta además que por presentarse el cuarzo en fracciones muy finas, cualquier movimiento de mineral genera la puesta en suspensión de partículas de cuarzo. Los operarios encargados de las tareas de minado, molienda y clasificación se encuentran expuestos a estos polvos con el consiguiente riesgo de contraer enfermedades pulmonares como la silicosis. Debido a la peligrosidad que esto representa, se deben exigir los máximos controles sanitarios, haciendo cumplir el uso de barbijos o máscaras, y realizar operaciones en vía húmeda y a cielo abierto.

Resumiendo, al nivel actual de los conocimientos, los depósitos del sector Cerro Blanco - Michango no evidencian la presencia de caolín a la vista en una magnitud tal que posibilite el desarrollo integrado de un proyecto minero industrial de mínima significación. En cambio en Mutquín no se descarta la posibilidad de continuar con las tareas exploratorias mediante perforaciones y aperturas de labores subterráneas con el fin de comprobar o no la presencia de caolín en profundidad.

El cuarzo en cambio ofrece interesantes posibilidades en el área Michango - Cerro Blanco, siempre y cuando la incidencia del flete no represente un porcentaje elevado en el costo del producto, y que el mercado experimente un aumento considerable en el consumo.

Respecto a la calidad, de los análisis químicos y mineralógicos y los ensayos tecnológicos realizados, se comprobó que el mineral es apto para la fabricación de vidrios incoloros y cerámicos, destacándose entre otras propiedades el color que presenta al quemado y la menor temperatura de cocción.

Si bien Catamarca se encuentra más alejado de los centros de consumo que los tradicionales proveedores de cuarzo, (Córdoba, San Luis; Entre Ríos en arenas cuarcíferas) presenta la ventaja de encontrarse molido (en promedio 40-45% corresponde al intervalo #30-#325) lo que representa una disminución de un 30 - 40 % por los costos de minado + molienda. Esta propiedad coloca al cuarzo de Pomán en

condiciones de competir, convirtiéndose en una alternativa de explotación.

APENDICE

Debido a que los resultados consignados en el presente informe difieren de la mayoría de los antecedentes, principalmente los referidos al caolín, se solicitó al INTI la realización de nuevos ensayos con un lote de muestras extraídas por técnicos de ese Centro. Las conclusiones de dicho estudio, coincidentes con nuestras apreciaciones en el campo, indican :

a) La totalidad de las muestras extraídas en las diferentes etapas del estudio no presentan cantidades significativas de caolinita que merezcan ser tenidas en consideración para un estudio tecnológico sobre su aprovechamiento.

b) Las muestras de cuarzo analizadas son aptas como materia prima de excelente calidad para la industria cerámica y para la del vidrio.

c) Las muestras se presentan fuertemente fracturadas. Esta propiedad se manifiesta en un ahorro significativo en los costos de molienda y una ventaja comparativa en relación a otros yacimientos de cuarzo.

A N E X O



ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE CAOLINES DE CATAMARCA

1- INTRODUCCION

El Consejo Federal de Inversiones envió al CIIM muestras de mineral caolinizado proveniente de la provincia de Catamarca con el objeto de estudiar la aptitud tecnológica de las mismas.

Las muestras recibidas inicialmente para este estudio fueron 14, agregándose posteriormente 10 de una segunda extracción de muestras en la zona.

Los ensayos realizados fueron los habituales para una caracterización preliminar de caolines.

2- MUESTRAS RECIBIDAS

La identificación de las muestras recibidas y los pesos de cada una de ellas fueron los siguientes:

TABLA I
Peso de muestras primer envío

MUESTRA No	PESO (g)
1	6200
2	3950
3	3100
4	4500
5	3480
6	6900
7	5950
8	5850
9	3350
10	3000
11	3200
12	3400
13	4220
14	3800



TABLA II
Peso de muestras segundo envío

MUESTRA No	PESO (g)
20	2760
21	3350
22	1510
23	1170
24	1260
25	1520
26	1800
27	1710
28	2310
29	790

3- ENSAYOS PRELIMINARES

Con las muestras del primer envío se realizaron ensayos preliminares de lavado y clasificación según el siguiente esquema:

ATRICION

Las muestras fueron atricionadas en un atricionador WEMCO en las siguientes condiciones:

Relación sólido líquido: 2:1
Tiempo de atrición: 20 minutos
pH: aprox. 8
Regulador de pH: Carbonato de Sodio

CLASIFICACION

Se efectuó una clasificación primeramente en tamiz y posteriormente, sobre la fracción menor que 45 μm , se realizó un corte en 10 μm por sedimentación en probeta de laboratorio.

Dadas las características macroscópicas similares que presentaron las muestras del segundo envío en relación al primero, no se consideró necesario someterlas al esquema de lavado y clasificación empleado con las muestras anteriores. Sólomente fueron utilizadas para chequear los contenidos de caolinita por medio de la realización de pérdidas por calcinación.



4- RESULTADOS OBTENIDOS

Los resultados obtenidos se muestran en las tablas siguientes:

TABLA III
Análisis cabeza muestras primer envío

MUESTRA	PPC (1)	%KAO (2)
1	0.6	4.5
2	0.6	4.5
3	1.0	7.5
4	0.8	5.5
5	-	-
6	-	-
7	<0.1	<0.5
8	0.1	0.5
9	1.2	9.0
10	0.5	3.6
11	0.7	5.1
12	0.5	3.7
13	0.2	1.6
14	0.1	1.0

(1) Pérdida por calcinación

(2) Contenido de caolinita estimado en base a la ppc y considerando que la caolinita pura tiene una ppc de 13.95%.

TABLA IV
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

MUESTRA	% PESO RETENIDO EN FRACCIÓN					
	>10	10-30	30-80	80-325	45-10um	<10um
1	18.1	21.4	44.1*	8.3	8.1	
2	10.2	32.9	40.0*	7.3	9.6	
3	11.8	18.8	41.8*	24.8	2.8	
4	11.3	17.2	46.4*	10.0	15.1	
5	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-
7	3.5	46.6	24.3	16.1	5.1	4.4
8	23.0	24.5	30.0	13.5	5.4	3.6
9	-	35.1	19.6	15.8	13.4	16.1
10	-	29.2	22.2	22.9	11.8	13.9
11	3.2	58.8	12.2	8.7	7.8	9.3
12	2.2	22.8	18.6	25.2	14.3	16.9
13	15.5	54.4	10.5	11.3	4.2	4.1
14	-	47.7	19.1	19.6	7.8	5.8

* FRACCIÓN 30-325



TABLA V
PPC Y BLANCURA FRACCIONES FINAS

MUESTRA	PPC	%KAO *	BLANCURA
1 (>10 μm)	1.3	9.3	
(<10 μm)	6.3	45.5	66.3
2 (>10 μm)	1.1	8.0	
(<10 μm)	5.5	39.5	71.0
3 (>10 μm)	3.4	24.5	
(<10 μm)	7.1	50.7	59.5
4 (>10 μm)	0.8	6.2	
(<10 μm)	4.5	32.4	68.8
5 (>10 μm)	-	-	-
(<10 μm)	-	-	-
6 (>10 μm)	-	-	-
(<10 μm)	-	-	-
7 (>10 μm)	0.1	0.9	
(<10 μm)	0.9	6.2	77.3
8 (>10 μm)	0.2	1.7	
(<10 μm)	1.4	10.0	77.4
9 (>10 μm)	0.6	4.4	
(<10 μm)	7.2	51.9	84.2
10 (>10 μm)	0.3	2.5	
(<10 μm)	3.3	23.9	85.7
11 (>10 μm)	0.7	5.1	
(<10 μm)	7.1	50.6	57.3
12 (>10 μm)	0.3	2.7	
(<10 μm)	2.8	59.7	85.3
13 (>10 μm)	0.4	3.0	
(<10 μm)	5.0	36.0	77.4
14 (>10 μm)	0.2	1.6	
(<10 μm)	1.1	15.3	77.6

NOTA: LAS MUESTRAS 5 y 6 NO FUERON SOMÉTIDAS AL ESQUEMA DE LAVADO Y CLASIFICACION POR TRATARSE DE MUESTRAS DE CUARZO.



TABLA VI
PPC CABEZA MUESTRAS SEGUNDO ENVIO

MUESTRA	PPC	%KAO
20	1.28	9.2
21	1.58	11.3
22	0.30	2.2
23	1.38	9.9
24	1.11	8.0
25	1.27	9.1
26	2.71	19.4
27	4.32	31.0
28	1.88	13.5
29	5.33	38.2

5- CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos pueden señalarse las siguientes conclusiones parciales:

- Las muestras enviadas son de bajo tenor de caolinita.
- Las muestras del segundo envío poseen una mayor ley que las del primero, encontrándose algunas que alcanzan un tenor superior al 30%.
- El cuarzo contenido en las muestras y separado por lavado es de buena calidad.
- Dado los bajos contenidos de caolinita no se profundizó en el estudio de la aptitud tecnológica de la misma.

6- RECOMENDACIONES

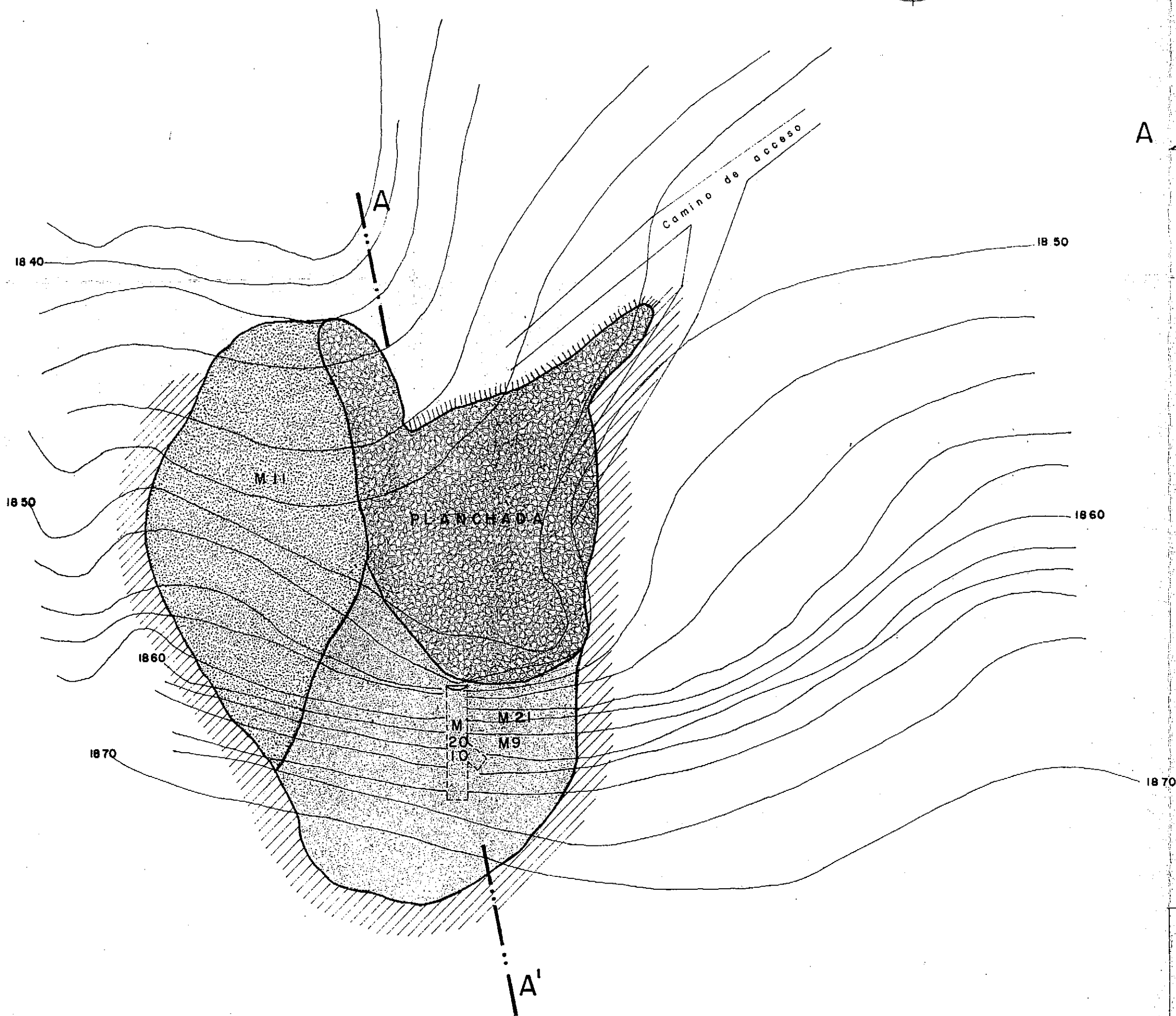
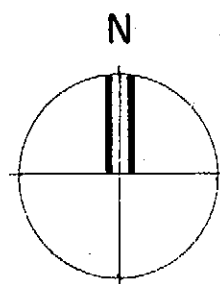
En base a los resultados obtenidos y a las conclusiones apuntadas se recomienda la realización de las siguientes etapas, a fin de concluir sobre la aptitud de este depósito.

- a) Realización de una nueva extracción de muestras en dicha zona.
- b) Definición a nivel laboratorio sobre la aptitud de la caolinita teniendo en consideración el cuarzo separado por lavado y clasificación. Evaluación del mismo como producto secundario o principal del proceso
- c) Desarrollo del flow-sheet preliminar.
- d) Realización del diseño básico de la planta de tratamiento.
- e) Estimación de inversión y costos operativos

DISTRITO MICHANGO

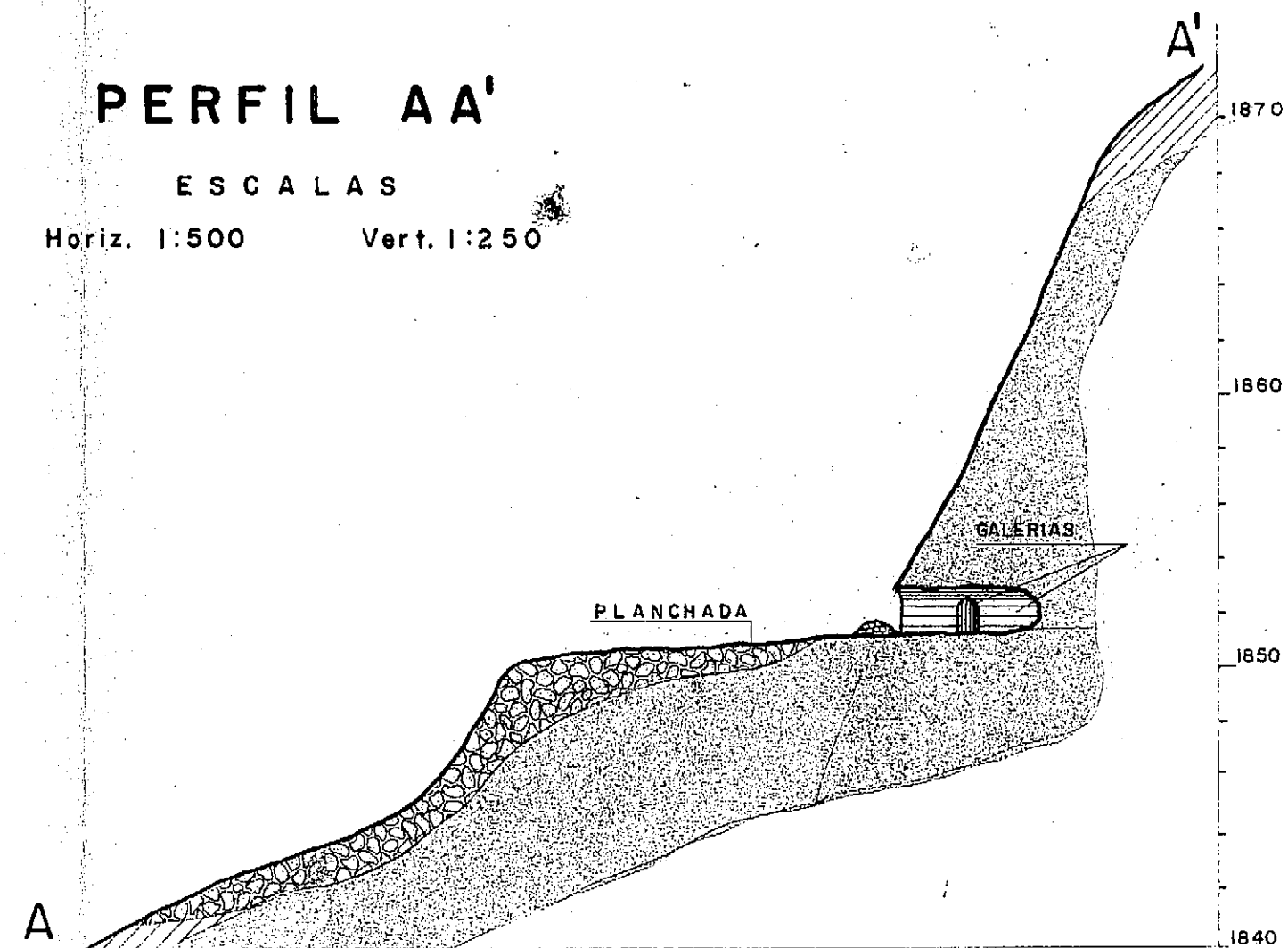
MINA DON LUIS

ESC. 1:500











PERFIL AA'

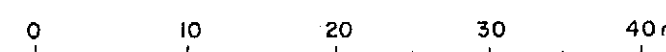
ESCALAS
Horiz. 1:500 Vert. 1:250



REFERENCIAS

-  CUARZO
-  CUARZO CON ALTERACION FERRIFERA
-  BROZA SOBRE CUARZO
-  CUBIERTA DE DETRITOS
-  CONTACTO GEOLOGICO
-  ESCARPA ARTIFICIAL
-  CURVAS DE NIVEL, EQUIDISTANCIA 2 m.
-  GALERIA

ESCALA GRAFICA



PROVINCIA DE CATAMARCA

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA

ESTUDIO GEOECONOMICO DE CUARZO Y CAOLIN
DEL DEPARTAMENTO DE POMAN

EXPTE N°
2067

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO GEOLOGICO

MINA DON LUIS

Preparó: H. Jurado MARRON (D.P.M)
R. PAEZ (D.P.M)





Esc. Aprox.
1:500

Mapa N°
6




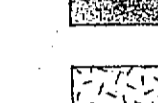

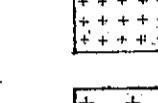
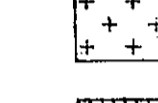



Dibujó:

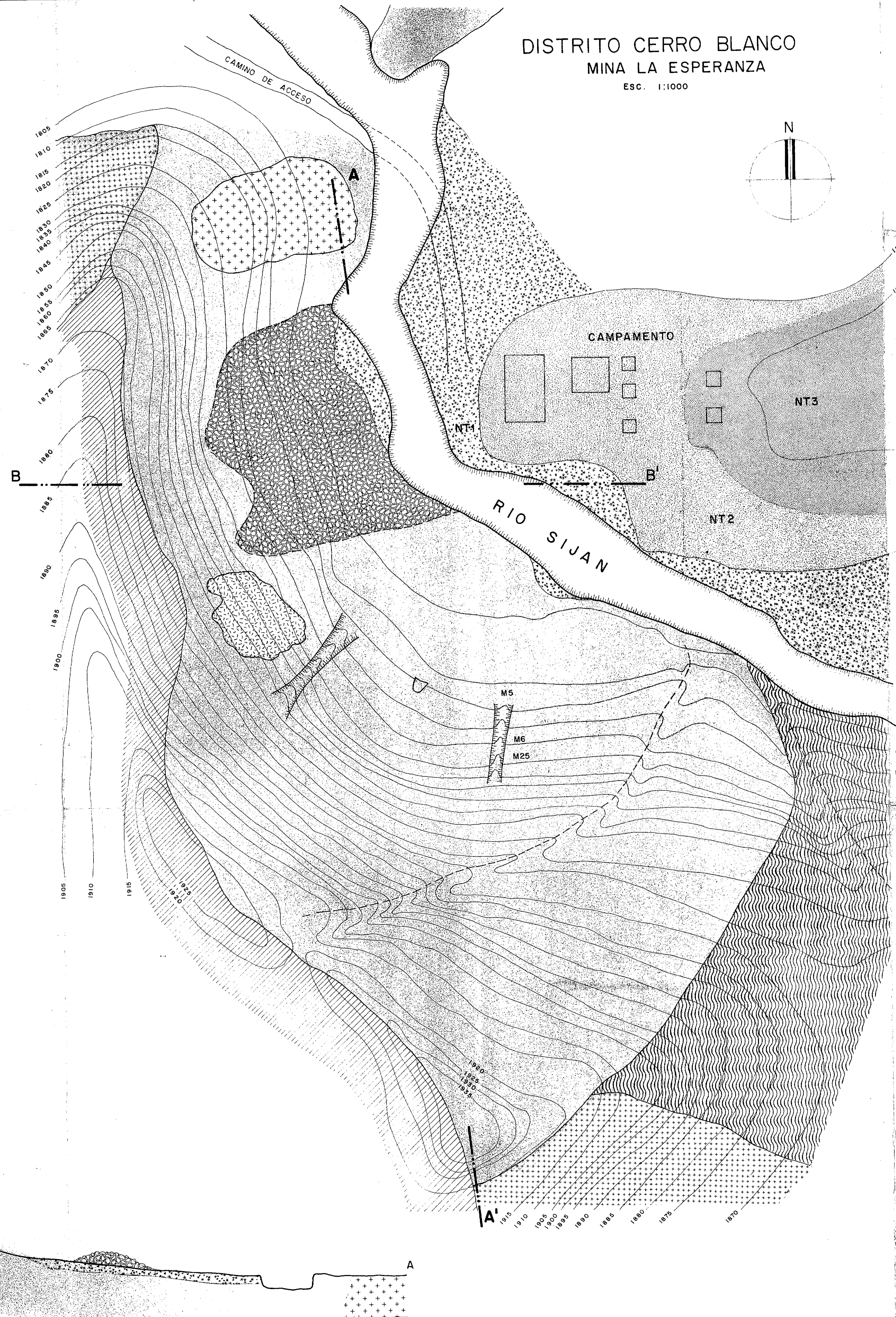
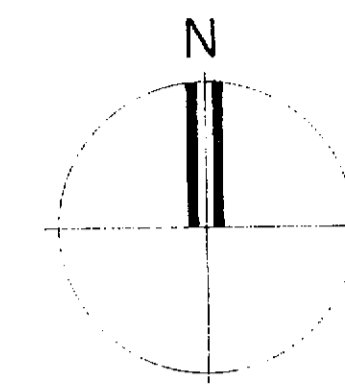
DISTRITO CERRO BLANCO
MINA LA ESPERANZA
ESC. 1:1000

REFERENCIAS TOPOGRAFICAS

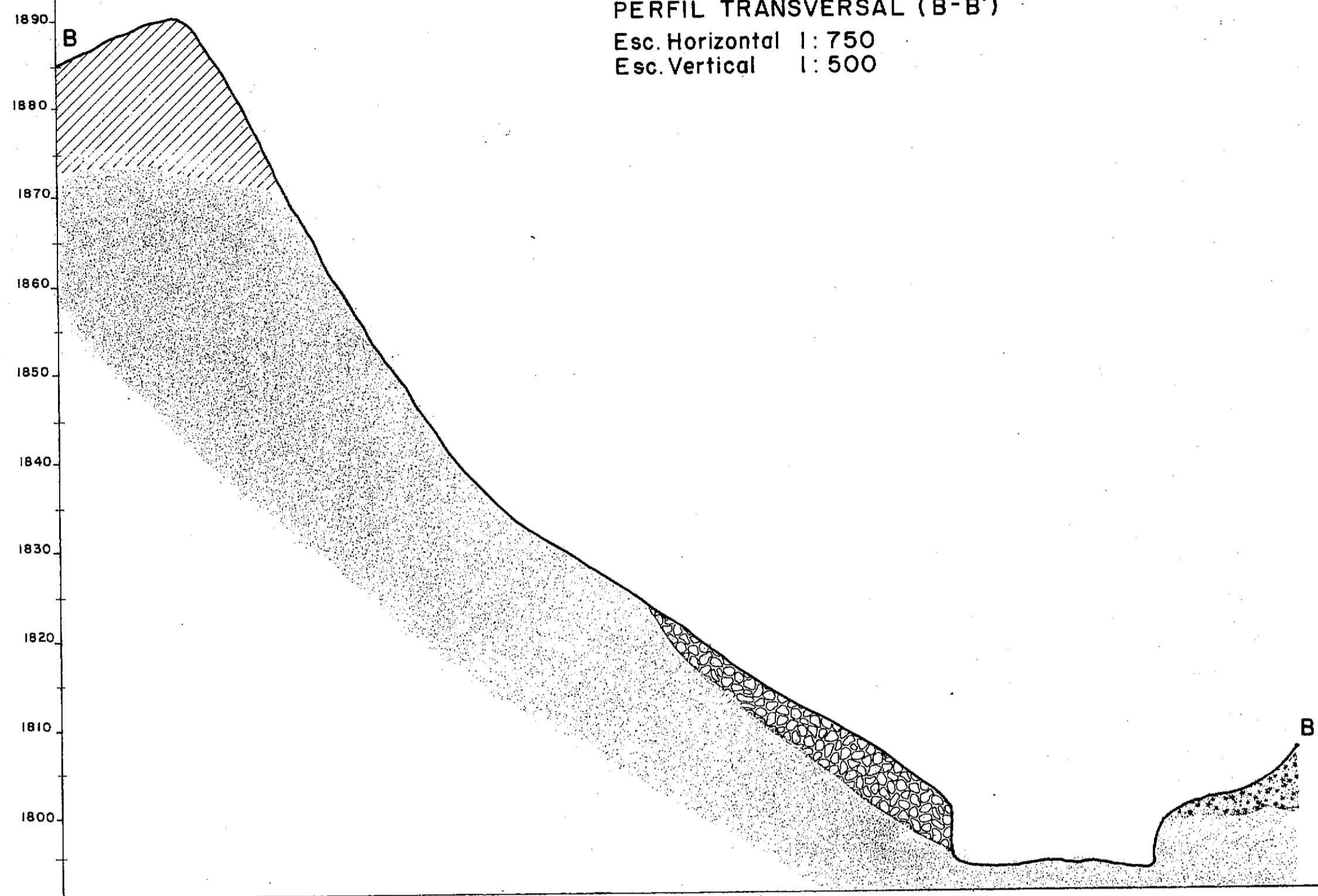
-  BUZON DE EXPLOTACION
-  POLVORIN
-  ESCARPA
-  DERRUMBE

REFERENCIAS GEOLOGICAS

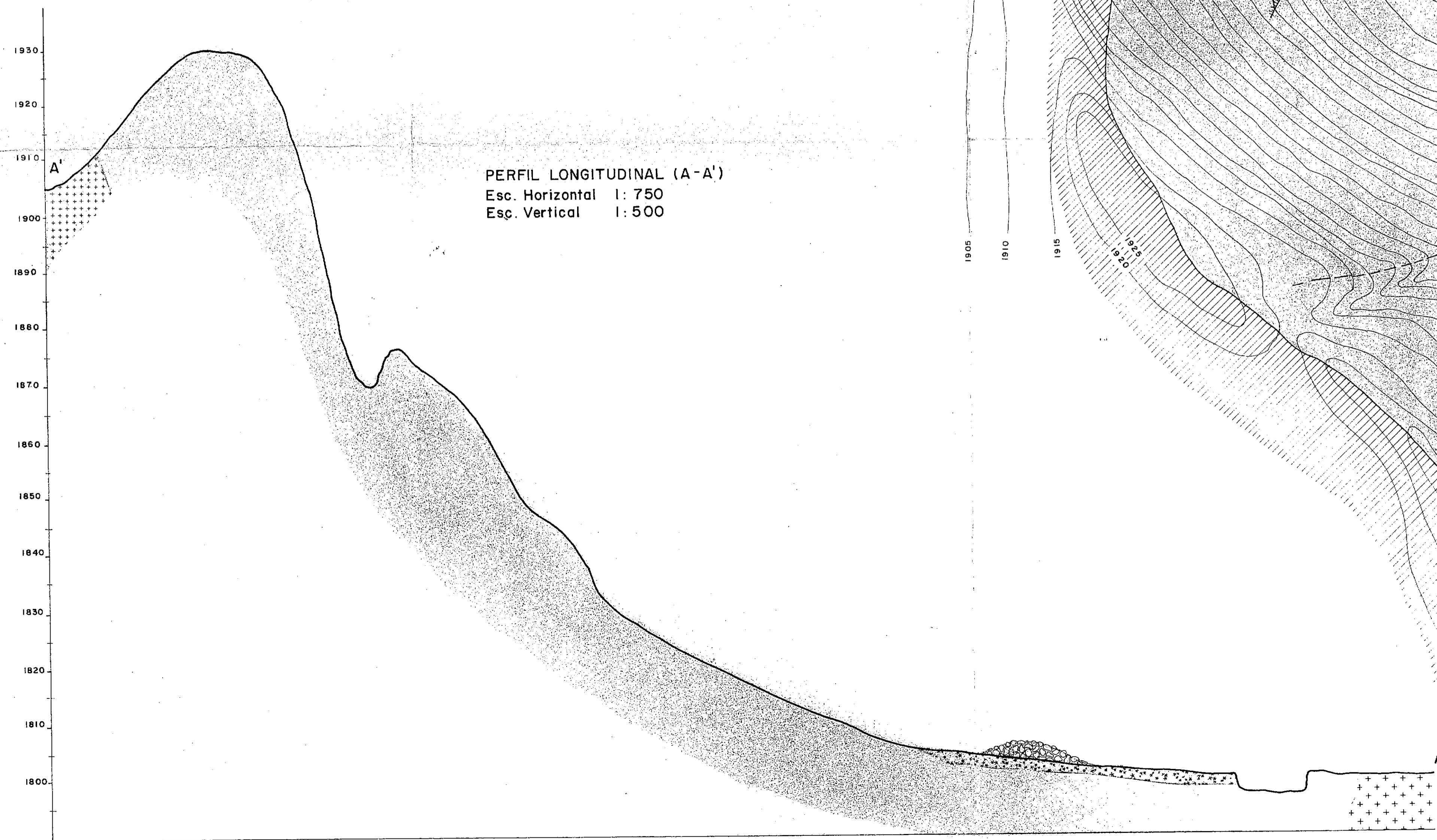
-  FANGLOMERADOS
-  MATERIAL DE ACARREO
-  CUARZO
-  CUARZO CON ALTERACION FERRIFERA
-  GRANITOS LEUCOCRATICOS
-  GRANITOS ALTERADOS
-  BASAMENTO METAMORFICO
-  NIVEL TERRAZA 1
-  NIVEL TERRAZA 2
-  NIVEL TERRAZA 3



PERFIL TRANSVERSAL (B-B')
Esc. Horizontal 1:750
Esc. Vertical 1:500



PERFIL LONGITUDINAL (A-A')
Esc. Horizontal 1:750
Esc. Vertical 1:500



ESCALA GRAFICA



PROVINCIA DE CATAMARCA

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA

ESTUDIO GEOECONOMICO DE CUARZO Y CAOLIN
DEL DEPARTAMENTO DE POMAN

EXPTE N°
2067

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO GEOLOGICO
MINA LA ESPERANZA

PREPARO Jurado MARRON (D.P.M.)
R. PAEZ (D.P.M.)

Esc. Aprox.
1:1000

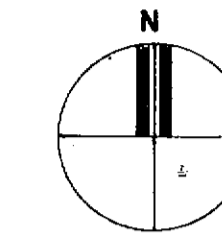
MAPA N°
4

DIBUJO: Alejandro GALIMBERTI




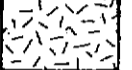

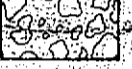


DISTRITO MUTQUIN

Rajo San Alfredo

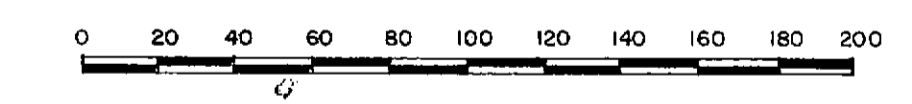
ESCALA : 1 : 200



REFERENCIAS

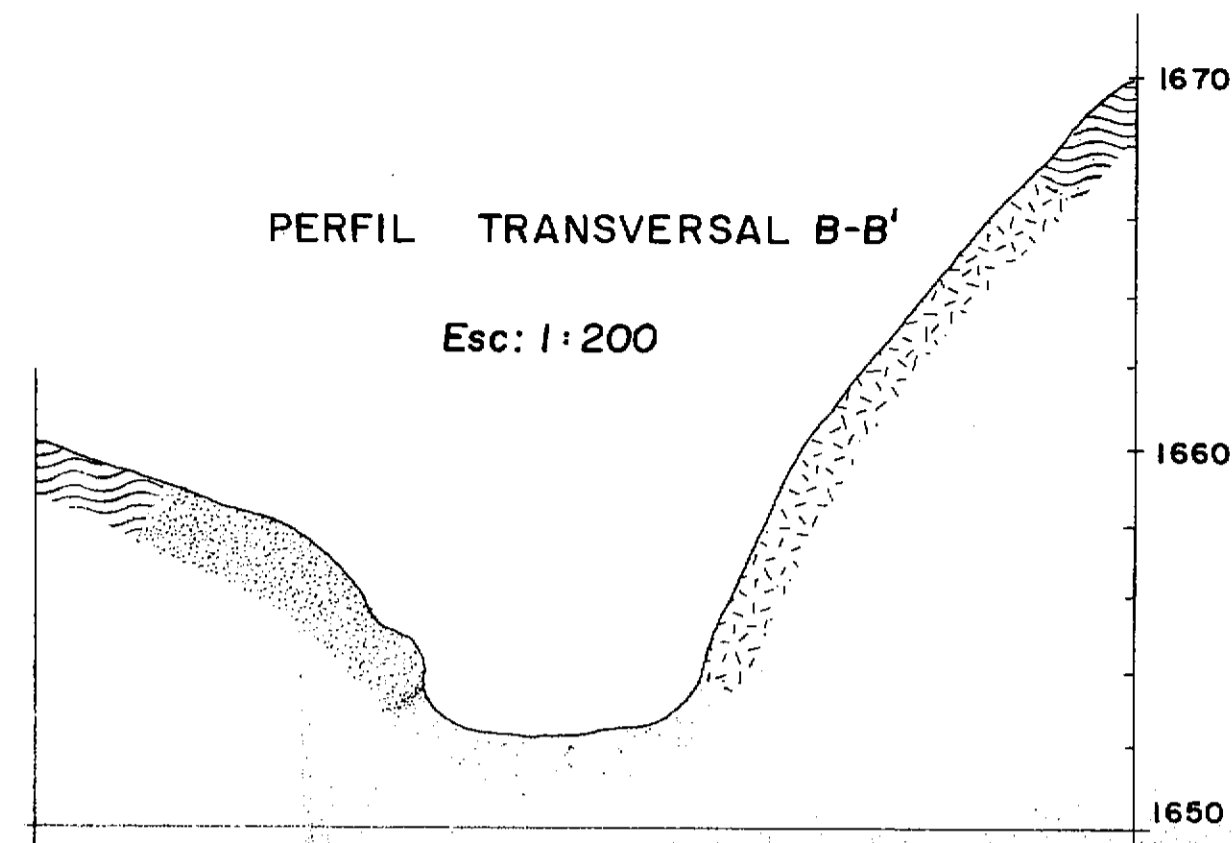
-  CUARZO CON LENTES DE CAOLIN
-  ESQUISTOS (FILITAS)
-  CUARZO CON ALTERACION FERRICA
-  ZONA DE ALTERACION LIMONITICA SERICITICA
-  CUBIERTA DE DETRITOS
-  DERRUMBE
-  RUMBO Y BUZAMIENTO DE ESQUISTOS
-  ESCARPA

ESCALA GRAFICA



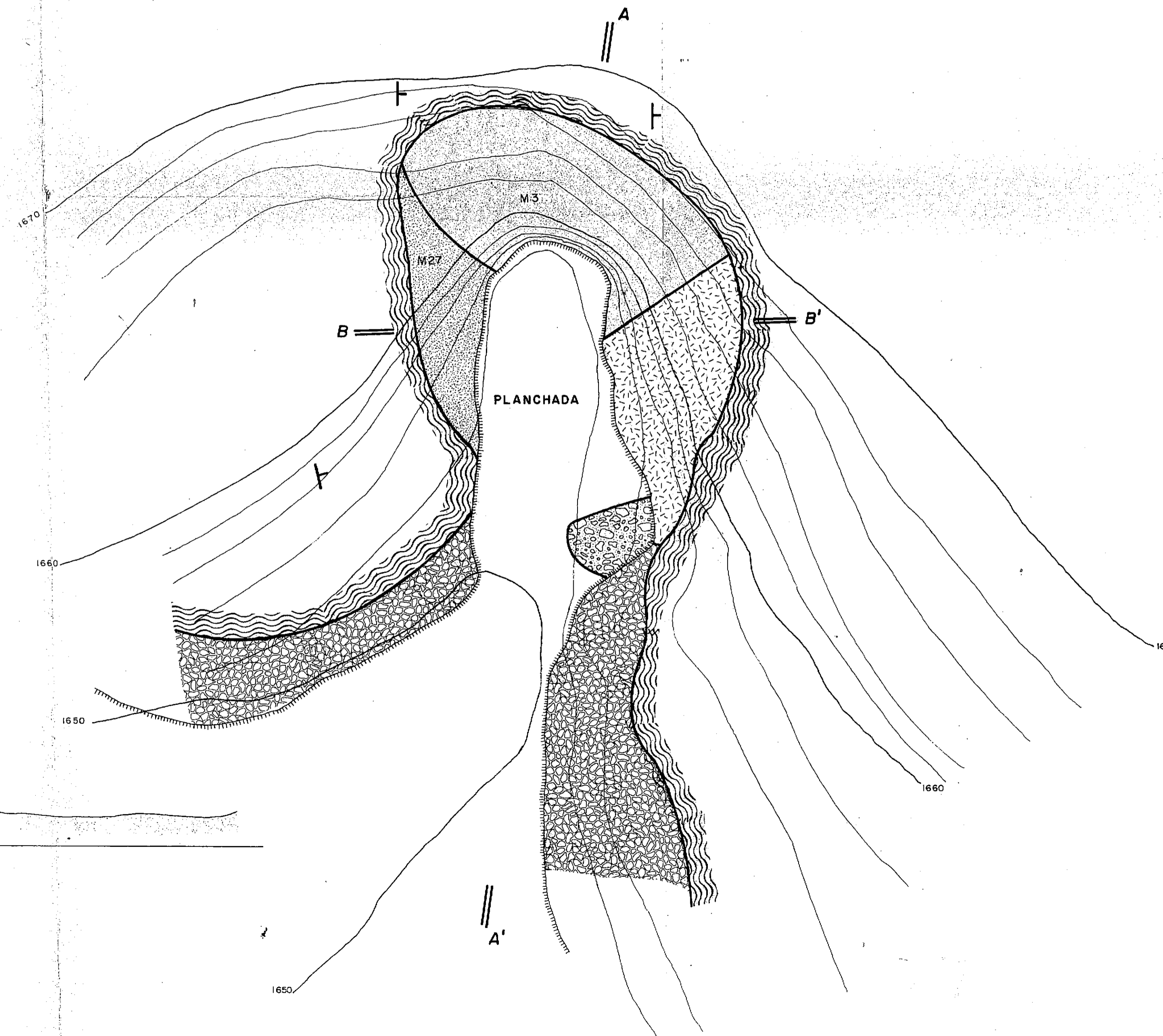
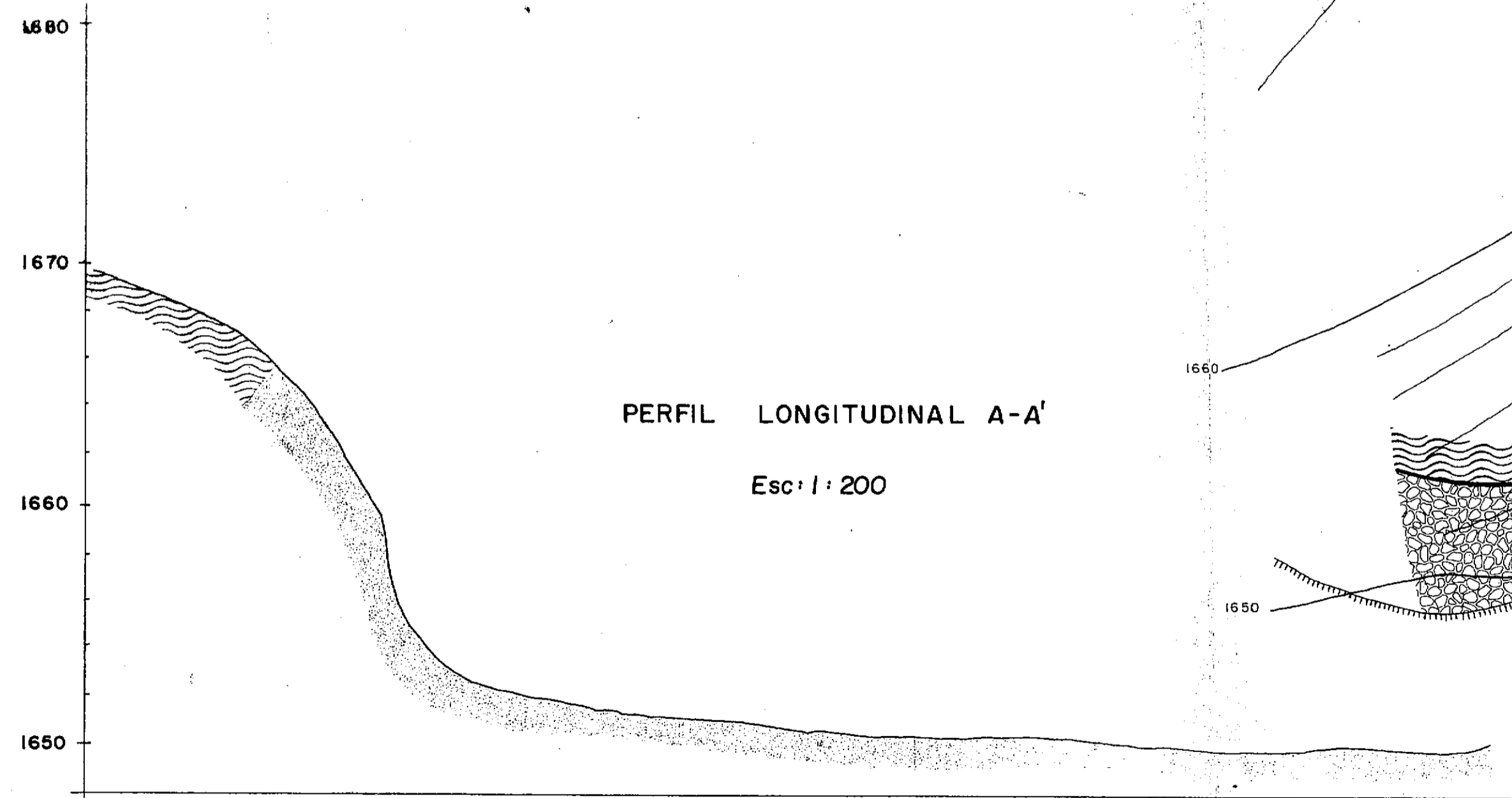
PERFIL TRANSVERSAL B-B'

Esc: 1 : 200



PERFIL LONGITUDINAL A-A'

Esc: 1 : 200



PROVINCIA DE CATAMARCA

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA

ESTUDIO GEOECONOMICO DE CUARZO Y CAOLIN
DEL DEPARTAMENTO DE POMAN

EXPTE

RELEVAMIENTO TOPOGRAFICO-GEOLOGICO

Preparo: A. Jurado MARRON (D.P.M.)
R. PAEZ (D.P.M.)
Dibujo: Alejandro GALIMBERTI

Esc. Aprox.
1 : 200

MAPA N°
3

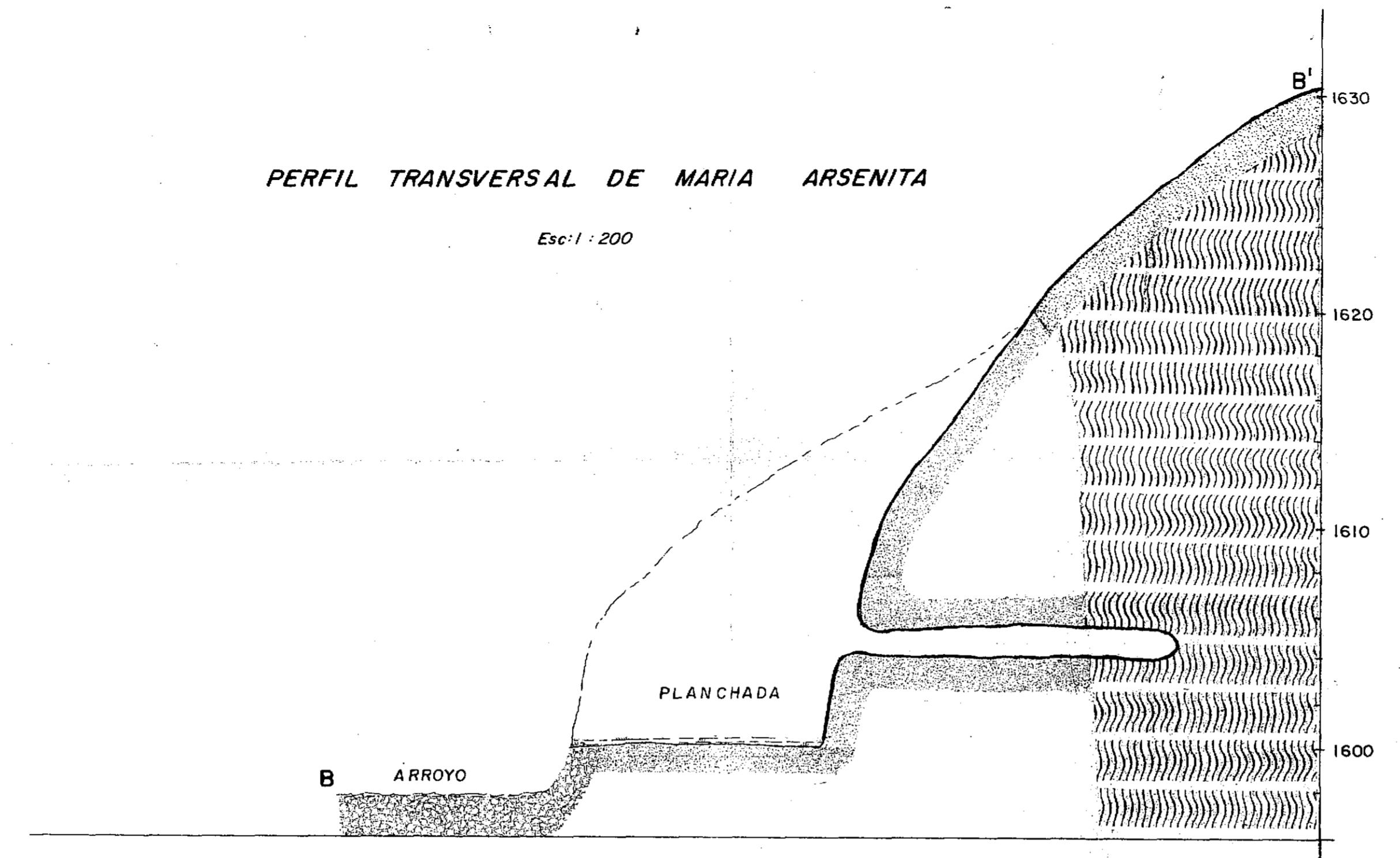
DISTRITO MUTQUIN

MINA MARIA ARSENITA





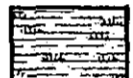
Esc.: 1:200

PERFIL TRANSVERSAL DE MARIA ARSENITA

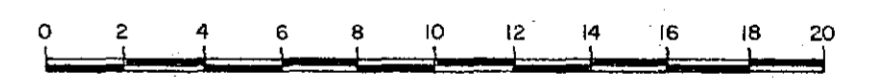
Esc.: 1:200



REFERENCIAS

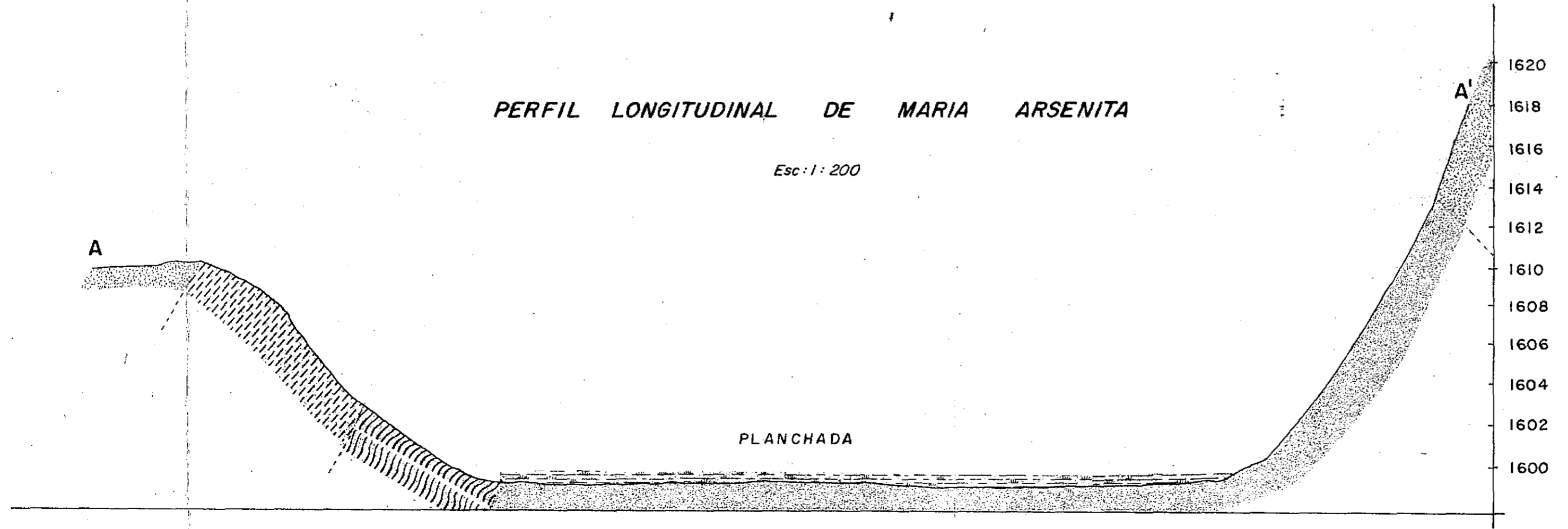
-  COBERTURA DE DETRITOS
-  MATERIAL DE ACARREO
-  ESQUISTOS CON ESCASA ALTERACION FERRUGINOSA
-  CUARZO CON VENAS Y LENTES DE CAOLIN
-  PLANCHADA

ESCALA GRAFICA



PERFIL LONGITUDINAL DE MARIA ARSENITA

Esc.: 1:200



PROVINCIA DE CATAMARCA

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA

ESTUDIO GEOECONOMICO DE CUARZO Y CAOLIN
DEL DEPARTAMENTO DE POMAN

EXPTE N°
2067

RELEVAMIENTO TOPOGRAFICO-GEOLOGICO MINA MARIA ARSENITA

Preparado: A. Jurado MARRON (D.P.M.)
R. PAEZ (D.P.M.)
Dibujo: Marcelo Fabian PEREZ

Fecha:

Esc. Aprox:
1:200

MAPA N°
2






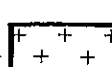
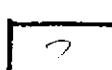


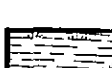
DISTRITO MUTQUIN

MINA MARIA ARSENITA

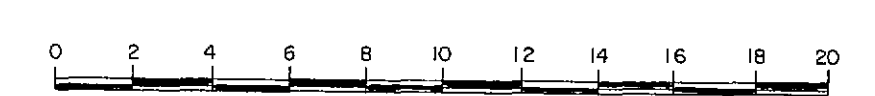
Esc: 1:200



REFERENCIAS

-  COBERTURA DE DETRITOS
-  DERRUMBE
-  MATERIAL DE ACARREO
-  MATERIAL CUARZOZO CON ALTERACIONES FERRICAS
-  ESQUISTOS CON ESCASA ALTERACION FERRUGINOSAS
-  LENTES DE GRANITOS LEUCOCRATICOS Y LENTES DE PEGMATITAS
-  CUARZO CON VENAS Y LENTES DE CAOLIN
-  RUMBO Y BUZAMIENTO DE ESQUISTOS
-  CONTACTO GEOLOGICO
-  PLANCHADA

ESCALA GRAFICA



PROVINCIA DE CATAMARCA

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
DIRECCION PROVINCIAL DE MINERIA

ESTUDIO GEOECONOMICO DE CUARZO Y CAOLIN
DEL DEPARTAMENTO DE POMAN

EXPTE N°
2067

RELEVAMIENTO TOPOGRAFICO-GEOLOGICO
MINA MARIA ARSENITA