

C. DO



22878

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

INSTITUTO ARGENTINO DE ESTUDIOS ESTRATEGICOS

Y DE LAS RELACIONES INTERNACIONALES

"ESTUDIO DE YACIMIENTOS DE CAOLIN DE LA ZONA DE TRES PICOS, DEPARTAMENTO
DE HUILICHES Y SUS POSIBILIDADES DE APROVECHAMIENTO"

PROVINCIA DE NEUQUEN

INFORME PARCIAL

0
H. 2222
I 24e
III

ESTUDIO DE YACIMIENTOS DE CAOLIN DE LA ZONA DE TRES PICOS

DEPARTAMENTO DE HUILICHES

Y SUS POSIBILIDADES DE APROVECHAMIENTO

I.- Introducción

II.- Análisis crítico y resumido de la información bibliográfica disponible

III.- Ubicación de yacimientos, recursos naturales y humanos.

Infraestructura disponible e infraestructura requerida.

IV.- Mapa topográfico-geológico y minero y memoria descriptiva del
levantamiento geológico

V.- Explotabilidad del yacimiento: morfología de los cuerpos mineralizados.

Labores de destape y limpieza.

VI.- Métodos de explotación. Accesos. Desarrollo.

VII.- Muestreo.

"Estudio de yacimientos de Caolín de la zona de Tres Picos,
Departamento de Huiliches, y sus posibilidades de aprovecha-
miento"

Provincia de Neuquen

INFORME PARCIAL

I.- INTRODUCCION

El estudio de los yacimientos de caolín de la zona de Tres Picos, situados en el Departamento de Huiliches en la Provincia de Neuquén, alcanzó a la fecha de redacción del presente Informe Parcial la madurez necesaria para que el mismo cumpla con los requerimientos de contenido que asumen importancia en los aspectos geológicos y en los más estrechamente vinculados a los yacimientos en sí y a sus perspectivas de aprovechamiento. Esto es así por cuanto se ha avanzado con respecto a lo expresado en el Informe de Avance en la medida preestablecida por el Contrato 6334 y sus anexos, habiéndose completado los trabajos y estudios de campaña, incluyendo en ello el muestreo, lo cual da apertura a la etapa de análisis químicos, físicos y tecnológicos cuyos resultados y crítica correspondiente habrán de formar parte del Informe Final previsto por el mencionado Contrato.

Igualmente se halla concluida la lectura y consideración crítica de los antecedentes preexistentes que se reducen a aspectos muy parciales de los afloramientos de materiales caolínicos.

En lo referente a cartografía este informe cumple con la preestablecida obligación de presentar los mapas topográficos-geológicos y mineros en el estado en que se encuentran, debiendo destacarse que esta ilustración gráfica se halla particularmente avanzada, pudiendo solamente recibir ajustes correspondientes al examen y reconsideración propios del futuro Informe Final, y a la luz que puedan ofrecer nuevos datos de exámenes litológicos que se hallan en ejecución.

Con todo, esta posible complementación no ha de afectar el meollo del contenido cartográfico que fué objeto de relevamiento en campaña según las escalas convenidas y sometido a proceso de dibujo en gabinete. Tales mapas son

A) mapa topográfico-geológico a escala 1:2.500 que ya fué presentado ante el Consejo Federal de Inversiones con nota de fecha 26 de abril ppdo en carácter de complemento del Informe de Avance;

B) tres mapas (respectivamente para cada afloramiento) a escala 1:1000 con topografía y geología y perfiles; tres perfiles de detalle a escala 1:50 respectivamente de cada yacimiento. Los mapas a escala 1:200 topográfico-geológicos con muestreo y labores que se hallan en elaboración de dibujo, serán presentados con el Informe Final o como complemento del Informe Parcial según lo requiera el Consejo Federal de Inversiones.

En los aspectos más relacionados directamente con el posible aprovechamiento de los depósitos igualmente fué concluida la tarea de campaña y se ha avanzado en las consideraciones y reelaboración de gabinete por lo cual el texto, en este Informe Parcial, según el Contenido Preventivo que figura en el punto 1.13 de la Metodología, es acompañado con una ilustración aclaratoria sobre acceso local para los yacimientos.

II.- Análisis crítico y resumido de la información bibliográfica disponible.

La información disponible referente a los llamados yacimientos de caolín de Tres Picos es realmente escasa por que se reduce a dos trabajos llevados a cabo por personal docente y de investigación de la Universidad Nacional del Sur.

Sobre estos trabajos se va a centrar el resumen y crítica del contenido. Aditivamente a lo anterior se encuentra la información geológica regional cuya expresión más moderna es el relevamiento y descripción geológica de la hoja 37 a-b, Junín de los Andes, por Juan Carlos Turner, 1973. Debido a la escala del mapa geológico (1:200.000) y al carácter eminentemente regional de la descripción geológica, esta obra no aporta al tema de los yacimientos de caolín, que se sitúan en el sector central Norte de la hoja, porque se realizó antes del descubrimiento de los depósitos.

Por tales motivos el enmarcamiento geológico de semi-detalle, al efectuarse el actual estudio de los depósitos caoliníferos, fué resultado no del compendio bibliográfico sino de la observación directa que en su expresión cartográfica se halla en el plano geológico a escala 1:2.500.

El segundo trabajo vinculado con la zona de Tres Picos, y que tampoco se refiere al tema de los yacimientos de caolín, es el Informe Final sobre el área de Reserva IV, Provincia de Neuquén, producido por Dirección General de Fabricaciones Militares, Plan Cordillerano Centro, que se refiere a la zona de Tres Picos. Interesa en este informe que desecha la reserva la mención de la piritización y formación de caolín, sin que se aporte a la cuestión que es tema del presente estudio.

Volviendo a los trabajos existentes sobre los yacimientos de caolín de la zona de Tres Picos los mismos son los siguientes:

- 1) "Génesis del yacimiento de caolín de Tres Picos, Departamento Huiliches, Provincia de Neuquén, República Argentina" por Hayase, K y Maiza, P.J., 1971.

Consiste en un estudio de carácter mineralógico-genético que no se refiere a la calidad ni cantidad de los yacimientos caolínicos. Los autores mediante el empleo del microscopio petrográfico, difracción de rayos X, termogravimetría y análisis térmico diferencial, determinaron los siguientes minerales: nacrita, dickita, montmorillonita y pirofilita.

Por las investigaciones realizadas llegan a la conclusión de que el origen del caolín se debe a la acción hidrotermal debido a la alteración hidrotermal de una toba andesítica.

En síntesis el trabajo es de naturaleza científica, pero no aporta conclusiones de carácter económico.

- 2) "Exploración geológica de los afloramientos de caolín del arroyo Chilquilihuin y adyacencias, Provincia de Neuquén" por convenio del año 1972 entre la Universidad Nacional del Sur y la Provincia de Neuquén, ejecutado por Losada O.A. Gelos E.M.,

Maiza P.J. y Bèngochea, L., 1973. A este trabajo corresponde la publicación "Geología de los afloramientos de caolín en la zona del arroyo Chilquilihuin, Provincia de Neuquén, por los mismos autores., publicado en 1975.

Este informe inédito cubre todos aquellos aspectos mineralógicos y geológicos que se vinculan al estudio de un yacimiento mineral, abarcando desde las determinaciones mineralógicas mediante los métodos modernos disponibles en la Universidad donde se efectuaron, hasta las consideraciones genéticas, estructurales y petrográficas.

En el aspecto económico se refieren sólo a los ensayos técnicos, de los cuales realizaron deshidratación, determinación de la contracción lineal y color, concluyendo finalmente, de acuerdo a los resultados obtenidos, cuáles serían los posibles usos del material, teniendo en cuenta solamente los afloramientos que los autores juzgaron de mayor interés (Afloramientos números 1, 2 y 5).

En síntesis llegan los autores a las siguientes conclusiones en lo que se refiere a la composición mineralógica y al empleo industrial:

- A) los minerales presentes son "nacrita, dickita, cuarzo secundario, pirofilita, trimilita, alunita, montmorillonita y otros en menor cantidad como titanita y minerales oxidados de hierro" (pag. 13 del informe inédito)
- B) El uso posible del caolín de "Tres Picos" sería el siguiente:
 - Afloramiento N°1: "puede usarse en lozas, porcelanas comunes y refractarias".
 - Afloramiento N°2: "su aplicación puede hallarse en la industria de refractarios".
 - Afloramiento N°3: "puede ser usado en lozas y porcelanas comunes".

En el capítulo correspondiente a "Consideraciones finales y recomendaciones" los autores sostienen los siguientes puntos de vista:

- a) Adjudican al informe el carácter de preliminar (pag. 25)
- b) Por lo anterior el informe sólo permite efectuar "algunas recomendaciones tendientes a concretar una nueva etapa de trabajo".
- c) De acuerdo a la labor desarrollada (exploración superficial) no se puede formular apreciaciones sobre las reservas existentes, ni tampoco sobre el tipo estructural de los depósitos.

- d) En cuanto a la calidad del material estudiado los resultados obtenidos sólo tendrían valor relativo, dado que los autores aclaran que se efectuaron sobre muestras seleccionadas (pag.25) y por lo tanto no se tiene una idea concreta de la calidad promedio del mineral caolínico, no pudiéndose además predecir el comportamiento cualitativo en sentido vertical u horizontal.
- e) Los autores opinan que el material caolínico no sería apto para usos que exigen alta pureza, dado las características de composición del mismo
- f) Finalmente dichos autores expresan lo siguiente:
- 1º) los afloramientos de mejores perspectivas son los números 1, 2 y 5.
 - 2º) se deberá efectuar destapes a diferentes niveles para un muestreo en frentes limpios.
 - 3º) Se deberán ejecutar perforaciones en lugares a determinar para establecer la calidad y cantidad del material existente.
 - 4º) Se deberá hacer una evaluación del mineral por la vía de ensayos técnicos y estudios de laboratorio.
 - 5º) Se deberá realizar la estimación de reservas.

En cuanto al trabajo publicado en 1975 por los mismos autores no es sino el resumen del comentado anteriormente por lo cual resulta innecesario una crítica ad hoc.

En síntesis final, los trabajos anteriores si bien mencionan algunos aspectos que se vinculan con la economicidad de los depósitos no aportan conclusiones referentes a la potencialidad de los mismos, de tal manera que los trabajos sólo cubren aspectos parciales, no satisfaciendo los requerimientos de un informe geológico económico, al margen ello del afinamiento que dichos estudios muestran en los aspectos mineralógicos. Un factor concurrente con esta valoración es la falta, en los mencionados estudios, de mapas topográficos y geológicos que resultan imprescindibles para fundamentar, pese a la exiguidad de afloramientos en la zona debido a la cubierta, todo juicio de positividad o negatividad en cuanto a expectativas y posibilidades de aprovechamiento minero económico.

III.- Ubicación de yacimientos, recursos naturales y humanos, infraestructura disponible e infraestructura requerida.

Ubicación de los yacimientos

Los yacimientos o manifestaciones de caolín objeto del presente estudio se hallan dentro de la reserva indígena de Chilquilihuin. El caserío de Chilquilihuin, con su escuela y la Posta sanitaria contigua, constituye pues la referencia más directa y segura para la ubicación de los depósitos. La mención de zona de Tres Picos o del Cerro Tres Picos introduce confusión y error y lo mismo sucede con la cita de Estancia Tres Picos, que como puede verse en el mapa topográfico de la hoja 37 a-b (Instituto Nacional de Geología y Minería) editado en 1967 se encuentra a seis kilómetros al Oeste del caserío de la reserva indígena. Esta advertencia es válida de formular por cuanto en el primero de los trabajos sobre los depósitos de caolín (Hayase y Maiza, 1971) éstos son referidos como de "Tres Picos", siendo errónea la ubicación de la zona que figura ilustrada. Posteriormente en el trabajo ya citado de 1975 la referencia en el título es ya a los afloramientos de caolín de la zona del arroyo Chilquilihuin y en el mapa topográfico los yacimientos se ubican cercanos al arroyo Chilquilihuin y sus cabeceras, al Sud, como es exacto del cerro Mirador de Los Pozos.

La reserva indígena de Chilquilihuin se encuentra en la quebrada del arroyo homónimo que tiene su cabecera en el cerro Mirador de los Pozos y desemboca en el Río Malleo, a su vez afluente del Río Aluminé.

En línea recta la reserva dista 35 km. en sentido N.N.O. de Junín de los Andes, y unos cincuenta kilómetros por camino. El acceso principal se realiza desde la localidad de Junín de los Andes según un recorrido que parte de dicha ciudad por la ruta asfaltada (que va a la Rinconada) hasta pasar el Río Chimehuin. De allí se sigue por la "ruta 23" (camino de ripio que conduce a Aluminé) hasta el cruce con la "ruta m" (camino de ripio y tierra que llega a Paso Tromen). Por esta "ruta m" se sigue hasta la entrada de la Hostería San Huberto donde comienza el camino local que llega a la reserva de Chilquilihuin.

Ubicada la zona de los afloramientos procede ahora dar la ubicación más precisa de cada uno de ellos. Esto justamente constituyó una dificultad inicial al efectuarse el presente estudio porque en el mapa a escala aproximada 1:20.000 del ya citado trabajo de 1973 se halla mal ubicada la escuela, la cual se constituye en la referencia principal por ser base de campamento junto con la Posta Sanitaria contigua. Los afloramientos 1 y 2 (en acuerdo también con dicho mapa) se hallan respectivamente en la ladera derecha del Arroyo Chilquilihuin y en la ladera izquierda del arroyo don Felipe, (afluente del arroyo Piedra Baya que desemboca en el arroyo Chilquilihuin), tal como puede verse en el mapa geológico a escala 1:2.500. Estos yacimientos se encuentran a 3,4 km aproximadamente al Norte de la Escuela. El afloramiento 5 se halla junto a una quebrada (en ladera izquierda) que desciende al arroyo Chilquilihuin entre los cerros Lemonao y de los Pinos, distante en línea recta de la escuela unos 750 m hacia el NNE.

Recursos naturales y humanos en la zona

La zona es apta en cuanto a recursos naturales por encontrarse en un sector preandino a donde llegan los bosques y donde se dispone de cursos de agua superficial. Los bosques registran las especies de lenga, ñire, araucaria, ciprés y maitén. En la reserva en sí los bosques están raleados salvo en los altos del valle en el sector Norte. Pero en las inmediaciones siguen constituyendo un recurso. Ello significa leña y madera. En cuanto al agua los arroyos Chilquilihuin, Don Felipe y Piedra Baya son de curso permanente proveniente del derretimiento nival y lluvias de la zona del cerro Mirador de los Pozos, con caudales del orden de 2 m³ por minuto en Chilquilihuin inferior. Son asimismo frecuentes las vertientes de reducido caudal. El río más importante de los alrededores es el Malleo, que es el desagüe del Lago Tromen y desemboca en el río Aluminé.

Otro recurso mencionable es la disponibilidad de piedra de construcción proveniente de rodados y eventualmente de cantera.

La zona climáticamente es apta para huerta en la época de verano, y chacra, habiendo

asimismo perspectivas en forestación, como muestra el desarrollo de los álamos. Como recursos alimenticios, además de lo dicho, debe mencionarse la ganadería de ovinos y caprinos, y eventualmente considerarse la potencialidad de vacunos. Los llamados recursos humanos son limitados. La población es escasa en la reserva, del orden de doscientos habitantes, en las reservas próximas y en la zona de estancias por el tipo precisamente de explotación. Nada puede adelantarse con respecto a la cuestión de si esta población podrá aportar la eventual mano de obra para una posible explotación. Al margen del pobre juicio que los afloramientos merecen a esta altura de los estudios, y en el mero enfoque hipotético, deberá pensarse en integrar dichos recursos de población con los que se hallan en toda la region donde dos ciudades, San Martín de los Andes y Junín de los Andes, son centros poblados en crecimiento.

Infraestructura. La infraestructura disponible es magra. El camino de acceso prácticamente es la única si se tiene en cuenta que la Escuela y la Posta Sanitaria deberán ser ampliadas y provistas de elementos supletorios en el caso de una actividad económica significativa.

El camino es bueno desde Junín de los Andes hasta la Hostería San Huberto: un corto tramo de asfalto desde Junín hasta el Río Chimehuín y el resto enripiado. Pero aún siendo bueno exige su mejoramiento, lo cual redundaría en beneficio del tránsito internacional por Paso Tromen. Particularmente debe destacarse la subida del Cerro Santa Julia que implanta dificultades en tiempos nivosos o de lluvia, en época otoño-invernal. El camino desde Hostería San Huberto hasta la Reserva Indígena es un camino lugareño en malas condiciones: camino angosto que se pone casi intransitable con lluvias y nieve. Este camino cruza, además, un puente sobre el río Chimehuín, de estructura y planchada de madera, sin baranda, que sirve a los fines actuales, pero que no se considera apto para el cruce de camiones de carácter mineralero con un índice de carga que pueda andar en el orden de cuatro a seis toneladas de carga útil.

En cuanto a la infraestructura requerible surge en primera instancia la construcción de dos huellas o accesos mineros a las dos zonas más importantes de afloramientos, esto es 1 y 2, vías de acceso que deberán ser trazadas siguiendo la topografía favorable del terreno y aprovechando a su vez actuales huellas de carros que utilizan los pobladores regionales para el transporte de madera. El trazado de estas huellas aprovecharán en parte el arroyo Chilquilihuin para el afloramiento 1, mientras que para el afloramiento 2 avanzará por el faldeo izquierdo de los arroyos Piedra Baya y Don Felipe. Además de lo anterior deberá mejorarse la huella de doce kilómetros que conduce desde la ruta m hasta la aldea de Chilquilihuin, como asimismo reforzarse la estructura actual del puente sobre el río Malleo. Con respecto a otros requerimientos de estructura, en el caso de establecerse una explotación a escala industrial, se volverá más adelante.

IV. Mapa topográfico-geológico y minero y memoria descriptiva del levantamiento geológico.

1) características del relevamiento

Este relevamiento comprende:

- a) el relevamiento comarcal, topográfico-geológico con ubicación de los afloramientos a estudiar, a escala 1:2.500; y
- b) el relevamiento de las zonas de afloramiento y afloramientos en sí, en semi detalle y detalle en escalas 1:1.000, 1:200 y 1:50.

a) Relevamiento comarcal

El relevamiento de la comarca cubre una superficie poco inferior a 1.000 hectáreas de un terreno de relieve muy elaborado. Los filos y cumbres más elevados dentro del mapa se hallan a cota 1.500 aproximadamente y los puntos más bajos a 950. Las faldas alcanzan su máximo desnivel de 350 m en la ladera derecha del arroyo Piedra Baya, hasta el filo de Pino Petiso, en el ángulo NO de la zona mapeada. Este relieve de llamativa profundización no dió lugar sin embargo a generosidad de afloramientos, los cuales se reducen a peñones, filos y frentes de barda estando la mayor parte del terreno cubierta con suelo, detritos de falda y sobre todo en la zona alta de los arroyos Chilquilihuín y Piedra Baya, por la vegetación baja y el bosque. Esto pone de relieve la dificultad de reconocimiento geológico y por consecuencia de mapeo a una escala sin duda no ajustada, por su magnitud, a la realidad que ofrece la geología y a la necesidad de orientar su desentrañamiento hacia los fines específicos del reconocimiento y estudio de los afloramientos caolínicos denominados 1, 2 y 5.

El mapa geológico, con la base topográfica relevada según se ha explicado oportunamente en el informe de avance, ha conseguido desentrañar la existencia de dos unidades formacionales dentro del mismo conjunto volcánico que Turner (1973) denominó Formación Auca Pan y que corresponde regionalmente a lo que Groeber (1946)

denominó Mollelitense como parte de la conocida y extensa Serie Andesítica oligocena. Este es pues un aporte nuevo al conocimiento geológico de la región, al identificarse la presencia de núcleos de ascenso lávico de carácter ácido dentro del conjunto volcánico subhorizontal andesítico. El relevamiento, además de atender a estas dos sub-unidades formacionales y a una tercera de brechas volcánicas de escasa extensión, señala las zonas con alteración arcillo-limonítica en la subunidad subhorizontal, manifestaciones cuarzosas intrusivas, escasos diques y los depósitos cuartarios con expresión morfológica. El reconocimiento geológico comarcal permitió además el seguimiento petrográfico y, dentro de ello, el reconocimiento de la pirritización en la subunidad subhorizontal, al cual se sobreimpuso la limonitización. Estos aspectos fueron necesarios, y aún de utilidad, en la necesidad del entendimiento del posible proceso de formación de los caolines.

b) Relevamiento de afloramientos y zonas de afloramientos de caolín.

El relevamiento se constituye de los mapas a escala 1000 y 1:200 de cada uno de los tres afloramientos preestablecidos y los detalles geológicos a escala 1:50, complementado con los detalles referidos a labores de destape. En el caso de los afloramientos 1 y 2 el relevamiento se efectuó sobre laderas muy empinadas ($35-45^\circ$) y en el caso del 5 en una superficie más suave. El método de relevamiento fué el de apoyo sobre puntos del relevamiento comarcal, realizado mediante plancheta autoreductora. Se adoptó este instrumental por la necesidad de dibujo en el campo como así de mejor captación cartográfica de la morfología. La observación de mapas y perfiles muestra la importancia de la cubierta, lo que obligó a cartografiar afloramiento por afloramiento, en detrimento aparente de una impresión lúida, pero en beneficio de la veracidad que en este tipo de trabajo no puede, en el elemento básico que es el mapa, someterse a extrapolaciones e interpretaciones.

Por otra parte la no extrapolación pone de manifiesto la realidad de estos yacimientos donde los elementos de juicio son tan pobres.

2.- GEOLOGIA

a) Geología de la comarca

El mapa geológico a escala 1:2.500 es suficientemente ilustrativo, sobre todo a esta altura de los estudios en la etapa del informe parcial, por cuanto datos supletorios habrán de resultar de exámenes petrográficos para el Informe Final.

En síntesis en la cuenca del arroyo Chiquilhuin, orientado con rumbo meridional, constituye el cuerpo del relieve un conjunto formacional volcánico que no ha sufrido dislocaciones importantes y en el cual la activa erosión ha puesto al descubierto, según afloramientos muy pobres, dos subunidades volcánicas que vale denominar preventivamente:

1º) vulcanitas (andesíticas) y rocas piroclásticas asociadas de Chiquilhuin en posición predominantemente subhorizontal u horizontal y

2º) masas de felsófiros felsitas, vitrófiros y brechas de carácter subvolcánico con el carácter de domos y fajas de posición subvertical a volcada a juzgar por la fluidalidad indicadora del emplazamiento magmático ascendente. Una tercera subunidad indicada en el mapa geológico es tentativa: son las rocas piroclásticas del Correntoso que pueden ascribirse al conjunto volcánico de Chiquilhuin.

La subunidad predominante es la de Chiquilhuin que impone al relieve de erosión un aspecto escalonado, en el cual bardas o escalones están constituidas por mantos de andesitas de espesor variable, de dos a cinco metros como potencia predominante. Entre estas bardas el talud es más suave e invariablemente cubierto, de allí que no pueda descartarse que se oculten tobas o brechas, sin duda más desagregables. Ello ha sido corroborado por encima del afloramiento

caolínico N°1. La posición prácticamente horizontal ha favorecido la cobertura a juzgar por la comparación con la subunidad Correntoso. Las brechas de esta última están sensiblemente inclinadas debido a lo cual afloran con cierta generosidad al pie oriental del Cerro Moro, en la falda derecha del arroyo Correntoso, en el cerro Collon Cura y en el faldeo occidental del cerro de la Cruz. Puede interpretarse que estas rocas piroclásticas del Correntoso integran la subunidad Chilquilihuin, hallándose dislocadas al Oeste del cordón de afloramientos de felsófiros de los cerros Lemonao-Los Pinos y de la Cruz. Además de lo anterior, en la zona de los afloramientos N° 5 y N° 2 se halló una brecha de cemento limonítico que no constituye un depósito piroclástico sino puramente sedimentario como episodio intervalcánico. El cemento limonítico apunta hacia la suposición de la previa existencia de pirita en las rocas volcánicas.

La disposición escalonada y subhorizontal de las andesitas, con su relieve típico, se observan muy bien en el Cerro Pino Petiso (NO de la zona mapeada), en los faldeos orientales del Cerro del Rodeo (zona de afloramiento N°1) y la continuación sur o cerros Tronador y de las Chivas. Al E. del Chilquilihuin superior las inflexiones que provocan las quebradas de Montaña Chica, Vaca Muerta, del Planchado y Tres Díaz son también muy ilustrativas. En la parte más oriental esta conformación se halla muy clara en la Bajada de la Tosca Grande, cerca de la confluencia de las quebradas de La Tapera y Mallín Chico.

La subunidad de felsófiros, vitrófiros y rocas asociadas tiene su mejor expresión en dos lugares. Estos son 1°) la faja de afloramientos de algo más de dos kilómetros de corrida rumbo N-S de los cerros Lemonao-de los Pinos-De la Cruz donde la fluidalidad vertical tiende a volcarse hacia los costados y 2°) la zona de Tosca-Blanca Grande misma se registra un claro ascenso de vitrófiros y brechas, y en las vecindades estas rocas ácidas mantienen actitud subhorizontal. Además de estas dos localizaciones principales hay otras menores y particularmente en el Cerro Moro, al Oeste de la Escuela, donde la fluidalidad adopta también verticalidad y rumbos cambiantes.

En general el color de las rocas de esta subunidad es claro, con predominio del castaño-rosado, en contraste con los colores más oscuros de las andesitas de la subunidad Chilquilihuin.

Ambas subunidades pueden agruparse dentro de una misma Formación volcánica que corresponde, como ya se dijo, a la Formación Auca Pan (Turner, 1973) de edad terciaria baja.

La estructura más importante está constituida por la faja de ascenso magmático de rumbo N-S de los cerros Lemonao-de los Pinos-de la Cruz. El rumbo coincide con el lineamiento principal de la red de drenaje. Esta estructura puede ser responsable de la inclinación, con componente al poniente, de las rocas piroclásticas situadas al Oeste (Correntoso).

En cuanto a las rocas hipabisales o subvolcánicas, además de los vitrófiros felsófiros y brechas mencionados, se hallaron en la zona dos diques, que han sido indicados en el plano. Uno cortando las brechas en la Tosca Blanca Grande y el otro en el cerro Pino Petiso. Ambos son comagmáticos con las respectivas subunidades volcánicas.

Resta añadir sobre a la Formación volcánica la existencia de manifestaciones de sílice, con o sin pirita, con el carácter de concentraciones de silicificación o quizás de verdaderas intrusiones cuarzosas, que han sido localizadas en la zona del Afloramiento N° 2 y al NO del Cerro Tronador. Son testigos de una actividad mineralizante que también se manifiesta en piritización de andesitas y rocas asociadas de la subunidad Chilquilihuin, sobre todo junto al arroyo Don Felipe. Pirita también fue hallada en las zonas caolínicas y en las fajas de alteración arcillo limonítica que han sido indicadas en el plano. Además en la andesita alterada en el afloramiento N° 2 se hallan venillas de especularita. Los depósitos cuaternarios con expresión morfológica se reducen a rellenos de valle y terrazas bajas del arroyo Chilquilihuin y junta con el Correntoso. Se caracterizan por la abundancia de bloques, que sugieren proveniencia de destrucción de morenas o bien de depósitos fluvio-glaciales. De estos depósitos se conservan sólo restos degradados en faldeos, como por ejemplo en la junta de los arroyos Tres Díaz y Chilquilihuin.

b) Geología de las zonas de los afloramientos números 1, 2 y 5.

Afloramiento N°1

La ilustración cartográfica de mapas y perfiles es bastante explícita en el caso del afloramiento N°1 porque es clara la estructura de superposición de andesitas y de interposición de niveles muy poco aflorantes de rocas por lo menos en parte brechosas, siendo el conjunto prácticamente horizontal. El mapa 1:1000 indica los afloramientos en sí, y esboza la continuación de los mismos. Dos perfiles a la misma escala clarifican esta estructura de superposición sin disturbación tectónica visible, salvo en detalles de la pared de la labor efectuada. Sólo llama la atención críticamente la posible continuación del espesor de andesita entre cotas aproximadamente 1270 y 1310 que no halla prolongación clara hacia el sur, es decir hacia, y más allá, de donde aflora el caolín y donde se ha efectuado la labor de destape. Una estructura mayor de alto ángulo que interrumpa secundariamente el manto no aparece probable porque la barda superior de andesita que figura en el plano muestra ser continua. Queda como posibilidad un adelgazamiento y acuñamiento del manto, de manera que en la zona de adelgazamiento podría estar localizado el caolín. Tobas en stricto sensu no han sido observadas, aunque siempre queda la posibilidad, también, de que un cuerpo de toba (no necesariamente continuo) se hallare donde el caolín (y la arcilla subyacente) ha reemplazado totalmente a la roca. El perfil 1:50 da cuenta de la importancia de la labor efectuada durante este estudio. El perfil muestra que el caolín se halla cubierto por suelo y que debajo del mismo se pasa en contacto bastante neto a una masa de alteración donde predomina sensiblemente la montmorillonita que contiene en su interior restos de roca alterada y piritosa. A su vez dentro del caolín hay un horizonte superior contaminado por óxido de hierro y uno inferior, más puro, de 80 cm de espesor. Esto evidentemente describe una variación o perfil geológico o de alteración, en la dirección vertical. Habla desde ya de un control mantiforme que no significa necesariamente una naturaleza mantiforme del yacimiento caolínico. El criterio sobre esto último nace de la consideración de la continuidad en los sentidos N-S y E-O. Para el sentido E-O se obtiene información del perfil 1:50: No existe continuidad de la capa arcillosa inferior al caolín, porque se registra un pasaje de la masa arcillosa a

roca con alteración arcillosa afectada por fracturación (trituration inclinada 55° al Oeste) que pasa luego inmediatamente al Este a andesita fracturada. Esta limitación hacia el Este, como se ve, no es corroborable en la manifestación de caolín, pero es admisible que la situación ha de ser la misma que para la masa arcillosa subyacente.

En el sentido N-S el mapa y las evidencias directas de campo muestran también una limitación. Por de pronto no es visible caolín alguno en la prolongación en el faldeo, habiendo roca a 25 m hacia el 50 y a algo más de 100 m hacia el Norte por la presencia de la masa andesítica que, por cierto, debe prolongarse algo hacia el Sur debajo de la cubierta.

Estos datos de superficie fueron complementados también por destapes menores por cierto que la labor principal, y los mismos arrojaron alguna luz aclaratoria. Así se excavó un zanjón de rumbo paralelo al de la labor principal, inmediatamente al Norte de la misma, hallándose un espesor de suelo que limitó la prosecución del destape. Este relleno de suelo y detrito es indicador de la localización de una antigua vaguadita. En el borde Norte del zanjón, a 10 metros del eje de la labor principal, fué descubierta una pequeña manifestación de alteración arcillosa y caolínica de aproximadamente de 1x2 metros. Además de ello se cavó un pozo a unos dos metros de la pequeña manifestación anterior el cual a un metro de profundidad tocó en roca muy fragmentada. Salvo la posibilidad de un bloque enterrado (sólo revelable con exploración) este pozo da un dato más de la limitación del yacimiento.

En la consideración de la génesis, que será objeto de tratamiento en el informe final, debe tenerse en cuenta la altura del afloramiento sobre el arroyo Chilquihuín, que es de 70 m, y por lo tanto debe tenerse en cuenta la mayor altura del valle en el pasado, próxima a la cota de la manifestación caolínica.

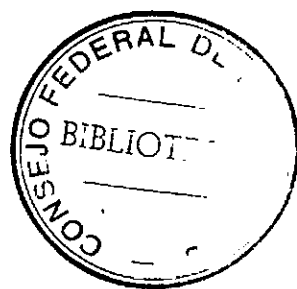
Afloramiento Nº 2

La zona del afloramiento 2 y sus complementarios 2' y 2" se caracteriza por la muy pobre evidencia geológica, debido a la cubierta, y ello se refleja en el mapa 1:1000 que poco elucida la relación del caolín con la estructura de la formación

volcánica. Para la secuencia eruptiva el dato más fehaciente son los aislados afloramientos de brecha limonítica homólogos de los que se aprecian en el afloramiento 5. Indican que una interposición sedimentaria (o quizás tufítica) se halla por encima del nivel de la labor 2, y la otra por debajo, mostrando una secuencia de superposición volcánica como es propio de la subunidad Chilquihuín, sobre todo como se ve en la zona del afloramiento 1 del otro lado del cerro. La diferencia de cota entre las dos brechas es del orden de 50 m que representa un espesor muy grande como para suponer que corresponda a una sola capa o manto volcánico. En el faldeo, en consecuencia, sólo se puede obtener el mínimo de mantos de andesita alterada, que alcanza a tres. Como se ve en el mapa, según los afloramientos aislados, el predominio es de rocas andesíticas. Estas son grises, en tono claro por la alteración caolínica, porfíricas (los fenocristales alterados son blancos sobre fondo de pasta gris), Estos tonos se mantienen en las facies de brecha que se observa junto al arroyo Don Felipe. La alteración caolínica va acompañada de cuarzo fino. Este último detalle microscópico es consistente con la presencia al Norte de la labor principal (o manifestación 2), de un "reventón" de una masa cuarzosa (silexita) indicadora de una actividad silicificadora que también se presenta en las andesitas junto al arroyo.

Además es característica, y de gran importancia para entender la génesis de la alteración del complejo de arcillas, la presencia de pirita, que ya ha sido mencionada en la descripción geológica comarcal. Las andesitas (y brechas eruptivas) más piritosas se encuentran en los afloramientos junto al arroyo don Felipe. Vale acotar que en las juntas de los arroyos Don Felipe y Piedra Baya hay activo arrastre de limonita por vertiente. Esta pirita en muestras muy alteradas a caolín, por supuesto lixiviadas del hierro, denotan la presencia de piritización en el olor fétido ante el frote con hierro, de manera que la pirita, detectable en distintos niveles de percepción (pirita fresca limonita-olor fétido), es harto frecuente en este faldeo del yacimiento 2 y afloramientos complementarios.

La labor principal de limpieza efectuada para obtener un muestreado seriado y fehaciente es la denominada 2. Puede verse el detalle del perfil 1:50.



En el frente superior del diente se observa la roca andesítica porfirica gris con alteración caolínica muy pobre. La roca está fracturada y se nota como la alteración está relacionada con la superficie. En la parte mdia del frente hay venillas y pequeños nidos de especularita, que es concomitante son silicificación. A partir del piso del diente la alteración arcillosa es acentuada y tal condición sigue hasta la terminación de la limpieza, donde la labor propia de las condiciones del estudio se tornó imposible a menos de haberse llevado a cabo una labor de exploración. La alteración en todo este tramo no ha sido completa y quedan (por ejemplo en el cuarto escalón) restos reliócticos de la andesita alterada. Este yacimiento muestra condiciones parecidas al N°1 en cuanto a su continuación en la dirección N-S, porque se observa roca alterada a 12 metros al norte de la limpieza, y, dentro de la limpieza se observa roca alterada en el lado sur, lo que indica nuevamente la posibilidad de un control mantiforme, pero la no existencia de un depósito mantiforme sino de una masa localizada de caolinización, lo cual resta evidentemente perspectivas al yacimiento.

Las otras dos labores de limpieza (2' y 2") se encuentran respectivamente por debajo y por encima de la limpieza 2. La 2' ha sido efectuada en andesita alterada (por debajo del nivel de brecha limonítica) y muestra caolinización con conservación de roca alterada. La limpieza 2" ha sido efectuada en roca en la cual la caolinización (y silicificación) han borrado la estructura, no revelándose, ni aún al microscopio, la naturaleza petrográfica, ya que ha quedado roca blanca (o blanca teñida con limonita) terrosa y rugosa y aún áspera y consistente, por la presencia de cuarzo, no observable a simple vista.

Afloramiento 5.

Nuevamente son afloramientos aislados, que, sin embargo, permiten reconstruir una sucesión estratificada volcánica dentre de la cual se encuentra limitada a un área pequeña, y sin significado económico interesante, la alteración de caolín. Esta zona se halla al pie de afloramientos de felsófiro del Cerro Los Pinos. La sucesión muestra ascendiendo roca andesítica alterada, caolín o mejor dicho roca con alteración caolínica, nuevamente andesita alterada, luego brecha limonítica y sobre ella

andesita. El espesor caolínico es reducido, si se excluye la roca con poca alteración supra e infrayacente, próximo a 1 metro. Esta alteración más intensa, localizada donde existía previamente una extracción de la que se conserva una escombrera, se presenta irregularmente en los alrededores, sobre todo al SO y al NE, en este último caso por debajo del cementerio lugareño. En todos los casos o hay limonita indicadora de pirita oxidada o, como en el caso de la labor, se detecta olor fétido al frote metálico.

V-Explotabilidad del yacimiento. Morfología de los cuerpos mineralizados.

Labores de destape y limpieza

Antes de tratar el tema sobre la explotabilidad de los cuerpos mineralizados se cree muy conveniente destacar que las magnitudes poco significativas por el escaso valor cuantitativo de las reservas puesta de manifiesto por los trabajos de destape ejecutados en oportunidad de realizarse las operaciones de campaña, preven que las cifras a consignar en el informe final no han de dar lugar a pensar en la factibilidad de encarar explotaciones de ponderable sentido económico.

Sin embargo es importante hacer notar que a fin de cumplimentar lo contractualmente acordado se tratarán los puntos citados en el epígrafe sin tener en cuenta tal aspecto negativo.

Centralizando entonces en los aspectos de explotabilidad y morfología de los cuerpos, a los fines de ordenar técnicamente los conceptos, se tratará en primer lugar la morfología de los cuerpos y luego su explotabilidad.

Al respecto se remite este texto a lo ya expresado en el capítulo IV al tratar la geología de las zonas de los afloramientos 1, 2 y 5 que contiene apreciaciones sobre la exigüidad de datos en superficie y, sobre todo, elementos de juicio acerca de la limitación de las manifestaciones, dentro del esquema geológico mantiforme, a núcleos de alteración de magnitud en consecuencia localizada.

Haciendo una descripción de la forma en que se presentan los afloramientos N° 1 y N° 2, se hace constar en primer término que se disponen en forma muy similar, sobre los flancos de las quebradas, cubiertos por una capa de suelo cuyo espesor oscila entre 0,50 y 0,80 m. la cual pudo ser retirada por los operarios, quedando al descubierto el material blanco caolinizado que da la impresión de cuerpo masivo. Se valoraron 12 metros en el afloramiento N° 1 en la dirección norte-sud y 14 metros en la dirección este-oeste, en tanto que en el afloramiento N° 2 se tienen 13 m en la dirección norte-sud y 12 en la dirección este-oeste y por último en el destape N° 2, 9 metros en la dirección norte-sud y 8 m en la dirección este-oeste.

Si se hace un análisis de las cifras precedentes se ve que al retirar la capa de suelo mediante las labores de destape se progresó rápidamente en el sentido norte-sud, pero nunca se pudo superar el valor de los 13 metros, porque en

todos los casos se pierde el mineral cubierto por una espesa capa de suelo o en otros casos se difunde en la roca andesítica de tal forma que concretamente no se puede decir que se trate de mantos.

Por otra parte este reseña descriptiva de los afloramientos se cumple estrictamente para el afloramiento nº 5, pero también es conveniente hacer notar que es frecuente encontrar en toda la zona y sobre los flancos de las quebradas manifestaciones de este tipo pero sin ninguna importancia económica desde el punto de vista minero-industrial.

Consecuentemente con esto el control de la forma definitiva quedaría supeditado a los trabajos de exploración complementarios, pero se ratifica que los mismos no son aconsejables dada la escasa magnitud del mineral en cuestión.

Labor de destape y limpieza

Estas labores de destape y limpieza se localizaron teniendo en cuenta la magnitud de las manifestaciones. En el caso del afloramiento Nº 1 este trabajo minero consistió en la excavación de un frente en forma de grada de 6,50 metros en la dirección este-oeste y en un ancho de 1,70 m en el sentido de norte-sud trabajado sobre el cuerpo mineralizado, previamente puesto al descubierto eliminando la capa de suelo de un espesor aproximado de 0,80 metros.

El objetivo de realizar esta labor fue ejecutar una limpieza para un muestreo efectivo y representativo que complementariamente pudiera servir para apreciar la magnitud de la alteración.

Esta labor minera sirvió así, para realizar el muestreo por canaletas que es referido en este informe en forma separada. Estas labores permitieron observar el cuerpo caolinizado muy afectado por fenómenos de oxidación y limonitización que son factores negativos que se integran a lo ya expresado sobre las reservas del mineral, ya que la presencia de hierro afecta su uso tanto en cerámica, como para la industria papelera. En cuanto a la sílice presencia porcentual y su estado (coloidal o no) será indicada por los análisis que deben realizarse por cuenta del C.F.I.

Igualmente que para el caso de la labor del yacimiento N° 1, las labores efectuadas para limpieza en las zonas del afloramiento 2 (2, 2' y 2'') y del afloramiento 5 se hallan ilustradas en dimensiones por los perfiles a escala 1: 50 que exigen sólo menor complementación, amén de la información contenida en los mapas a escala 1: 200.

En la zona del yacimiento o afloramiento N° 2 las labores de limpieza son tres:

Labor 2: limpieza en forma de abanico sobre un talud muy inclinado que mide 13 metros (en la superficie inclinada) en el sentido E-O y unos 12 metros en el sentido N-S. En el eje de esta limpieza se efectuó el destape escalonado que se haya ilustrado en el perfil 1: 50. Esta labor y limpieza constituyó el objetivo principal en el yacimiento 2, que fue complementada por las otras dos labores de limpieza:

Labor 2': tres destapes en forma de trinchera de 50 cm de profundidad con corridas respectivamente (en sentido descendente en el faldeo) de 5,5 m 8,5 m y 8 m. Entre la primera y la segunda median 11,5 m y entre la segunda y la tercera 7 m. Además entre la primera y la segunda se efectuó una canaleta de muestreo.

Labor 2'': Se efectuó una limpieza en forma de abanico con una dimensión de 10 m en sentido E-O y 14 metros en sentido N-S. Con ello se determinaron dos zonas laterales (al N y al S respectivamente del eje E-O) de alteración con conservación de roca semi alterada, mientras que en la faja del mencionado eje E-O la limpieza eliminó el detrito de falda por debajo del cual asomó suelo. En la zona meridional alterada se efectuó la canaleta para el muestreo.

Finalmente la labor de limpieza en el afloramiento o yacimiento N° 5 se efectuó en el lugar donde se encontró un montículo de material caolínico o escombros antigua de 3,5 m por 3,10m. El material había sido extraído de un pequeño socavoncito en el faldeo adyacente. Precisamente sobre este faldeo se efectuó, para este trabajo, un corte con un frente de 4,20 m en el sentido horizontal, y 1,90 m de altura. El avance de este corte en el faldeo es de 1,5 m. Al pie de este frente de limpieza se cavaron dos pozos de medio metro cuadrado de boca y 0,80 m y 0,70 m de profundidad respectivamente.

VI-Métodos de explotación. Accesos y Desarrollo

Los métodos de explotación aplicables al afloramiento N° 1 que, por otra parte, serán tratados en detalle en el informe final son, en principio los siguientes:

En una primera etapa iniciar la explotación del cuerpo caolinizado mediante el método llamado CIELO ABIERTO, formando para ello un frente de explotación o de arranque sobre el afloramiento propiamente dicho, en una longitud de 12 metros en dirección norte-sud y posteriormente avanzar con este frente en dirección Este-Oeste.

Normalizados los primeros trabajos de arranque del mineral (formación del frente) se puede esperar una producción diaria de una 100 a 150 toneladas por día de mineral bruto. Se aclara que toda esta producción se tiene planeado que descienda por medio de una canaleta de evacuación del tipo plano inclinado, construida totalmente con madera de la zona cuyos detalles constructivos se expondrán en el informe final.

En la segunda etapa y además por razones de índole técnico-económico, se podrá afrontar la explotación del cuerpo caolinizado por métodos subterráneos en este caso, teniendo en cuenta la naturaleza de la roca suprayacente o techo (andesita), se recomienda el método de explotación denominado por cámaras y pilares. Este método puede ser válido para explotar la zona superior del cuerpo mineralizado, y en el caso de que el mismo abandone el control multiforme, se prevé entrar en lo que conceptualmente se entiende por Desarrollo de la explotación.

Se deja expresa constancia que todo este proyecto de explotación por medio de labores subterráneas, está también íntimamente relacionado con el aspecto económico, en lo que se refiere al precio de comercialización del caolín, ya que es un axioma minero que se cumple en la totalidad de los casos, que los costos de explotación se incrementan en grado sumo a medida que se penetra en profundidad.

Consecuentemente con todos estos conceptos vertidos, se ratifica que antes de entrar en lo que consideramos implica un importante riesgo minero desde el punto de vista económico, la explotación a nivel industrial de un mineral de bajo

valor económico de venta, se hace fundamental asegurar, o mejor dicho ampliar, las exiguas reservas calculadas en base a los trabajos de limpieza y destape, Se considera fundamental así ampliar dichos valores de apreciación, siendo por lo tanto para ello necesario ejecutar la excavación de la galería proyectada la que con toda seguridad, deberá tener carácter eliminatorio en el sentido de que si la misma arroja resultados negativos se deberá abandonar definitivamente toda expectativa que pueda originarse sobre esta zona caolinítica.

ACCESOS

En el presente párrafo se va a tratar únicamente todo lo que se refiere a los caminos de acceso a los distintos afloramientos, dentro de la zona o Valle de Chiquilihuín.

Por lo abrupto de la zona se deja establecida una importante premisa de trabajo: todas las huellas de acceso a los yacimientos serán trazadas siguiendo en primer lugar las actuales huellas de carros que utilizan los lugareños para el transporte de la madera que extraen de los importantes bosques de la zona. Además, para el acceso al afloramiento nº 1 se utilizará una parte del lecho del arroyo Chilquillihuín, ya que es imposible el acceso por otro lugar. También se ha previsto la construcción de plataformas para la maniobra de los camiones al pie del afloramiento Nº 1. En cuanto a la playa de maniobras para los vehículos que deban arribar al afloramiento Nº 2, se debe aclarar que es muy dificultosa por la gran pendiente. Lógicamente este problema, para el caso de que sea imprescindible resolverlo, podrá afrontarse utilizando como playa de maniobras el mismo testero o explanada que quede cuando se explote el afloramiento Nº 2.

Finalmente en el trabajo final se volverá sobre la parte técnica calculando las horas de máquina topadora para la ejecución en el menor tiempo posible de las huellas de acceso trazadas en el plano adjunto. Se aclara que estas huellas de acceso minero deberán ser mantenidas durante su uso en el caso de que se decida realizar el trabajo de exploración recomendado. Se va a hacer constar también las horas de máquina necesarias para el reacondicionamiento del actual camino que llega a la ruta m. incluyendo también alguna eventual obra de arte que deba

realizarse, y el ya mencionado refuerzo del puente sobre el río Malleo.

VII-Muestreo

Método de muestreo. Tipo y destino de las muestras.

El muestreo fue realizado en las labores de limpieza efectuadas para ese efecto.

El método de extracción fue el de canaletas cortadas luego de la limpieza del frente o superficie. De estas canaletas respectivamente se obtuvieron las muestras para ensayos tecnológicos en número de 16. Con este método cada muestra indica la realidad del yacimiento y no información puntual o saltuaria. Cada muestra para ensayos tecnológicos comprendió alrededor de 10 kg. En el campamento se procedió al chancado de cada una de las muestras hasta material manualmente fino, procediéndose al cuarteo para obtener la muestra del peso indicado. Cabe advertir que el material de canaleta fue en cada caso recogido directamente sobre bolsa de polietileno a la cual caía por gravedad, de manera de evitar cualquier tipo de contaminación.

Las muestras para los ensayos químicos, en número de 56, fueron obtenidos con el carácter de perfil seriado según las canaletas indicadas, con el espaciado de 1 m.

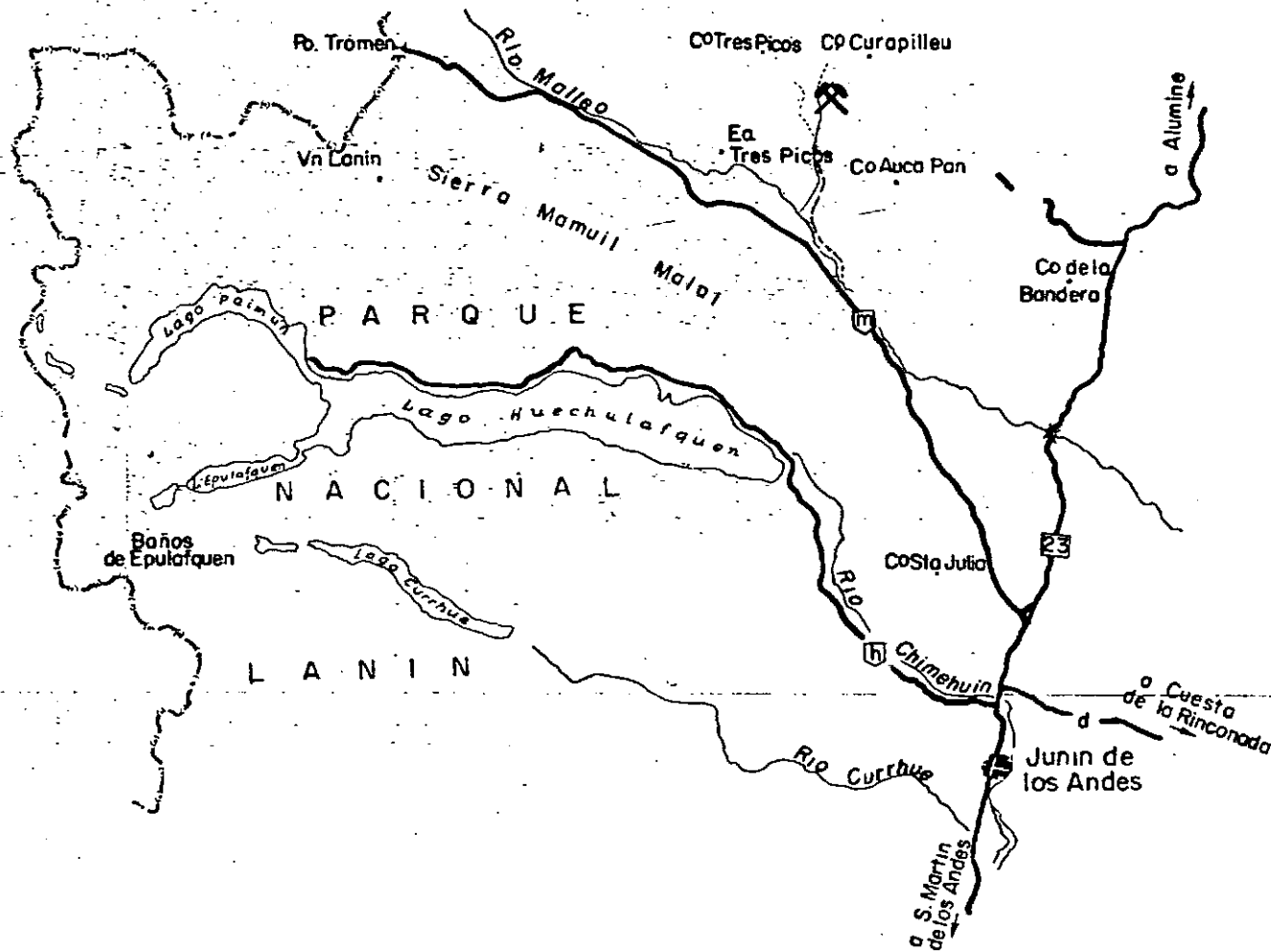
Las muestras fueron puestas a disposición del Consejo Federal de Inversiones, a fin de establecer el destino y a fin de seleccionar las que habrían de ser remitidas para análisis y ensayos en común acuerdo entre el Comitente e INSAR, lo cual consta en acta del 28/4/78. Se eligieron siete muestras para análisis tecnológicos y rayos X, y 22 muestras para análisis químicos.

La ubicación de las muestras con respecto a los distintos yacimientos ya fue informada al Consejo Federal de Inversiones con fecha 7 de abril de 1978, como complemento del informe de avance. En el Informe Final habrá de detallarse esta ubicación, y la misma podrá manejarse de acuerdo a los resultados de análisis y ensayos, atento al significado de los mismos en las perspectivas económicas que surgen de la calidad y características del material en sí, al margen de estimaciones de reservas y demás factores económicos de la explotabilidad.

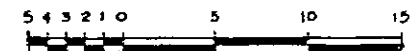
En cuanto al muestreo se concluye que el mismo ha sido efectivo y realista para ser aplicado a los objetivos del presente estudio, y que los

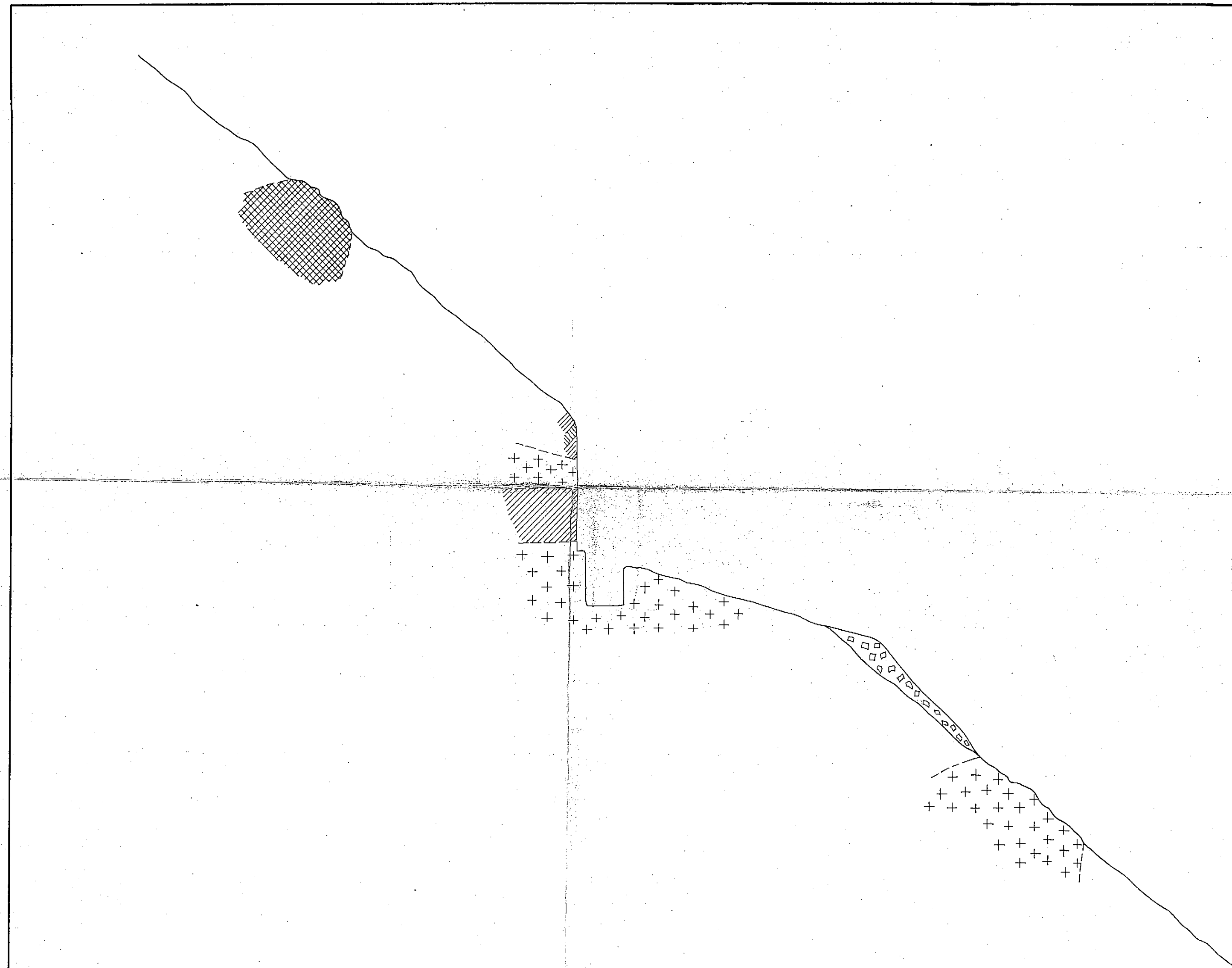
resultados de análisis y ensayos serán eminentemente valiables para tales fines.

UBICACION DE LOS YACIMIENTOS


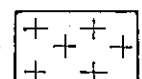

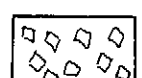
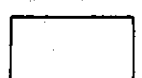



ESCALA GRAFICA

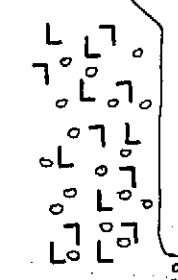




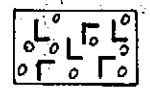
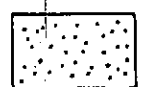
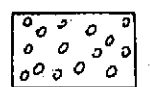
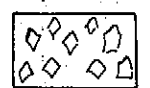
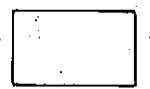
REFERENCIAS

-  BRECHA
-  ROCA CON INCIPIENTE ALTERACION
-  CAOLIN. ROCA MUY CAOLINITIZADA
-  ESCOMBRERA
-  CUBIERTO; DETRITO DE FALDEO, SUELO Y VEGETACION
-  CORTE EN EL SUELO

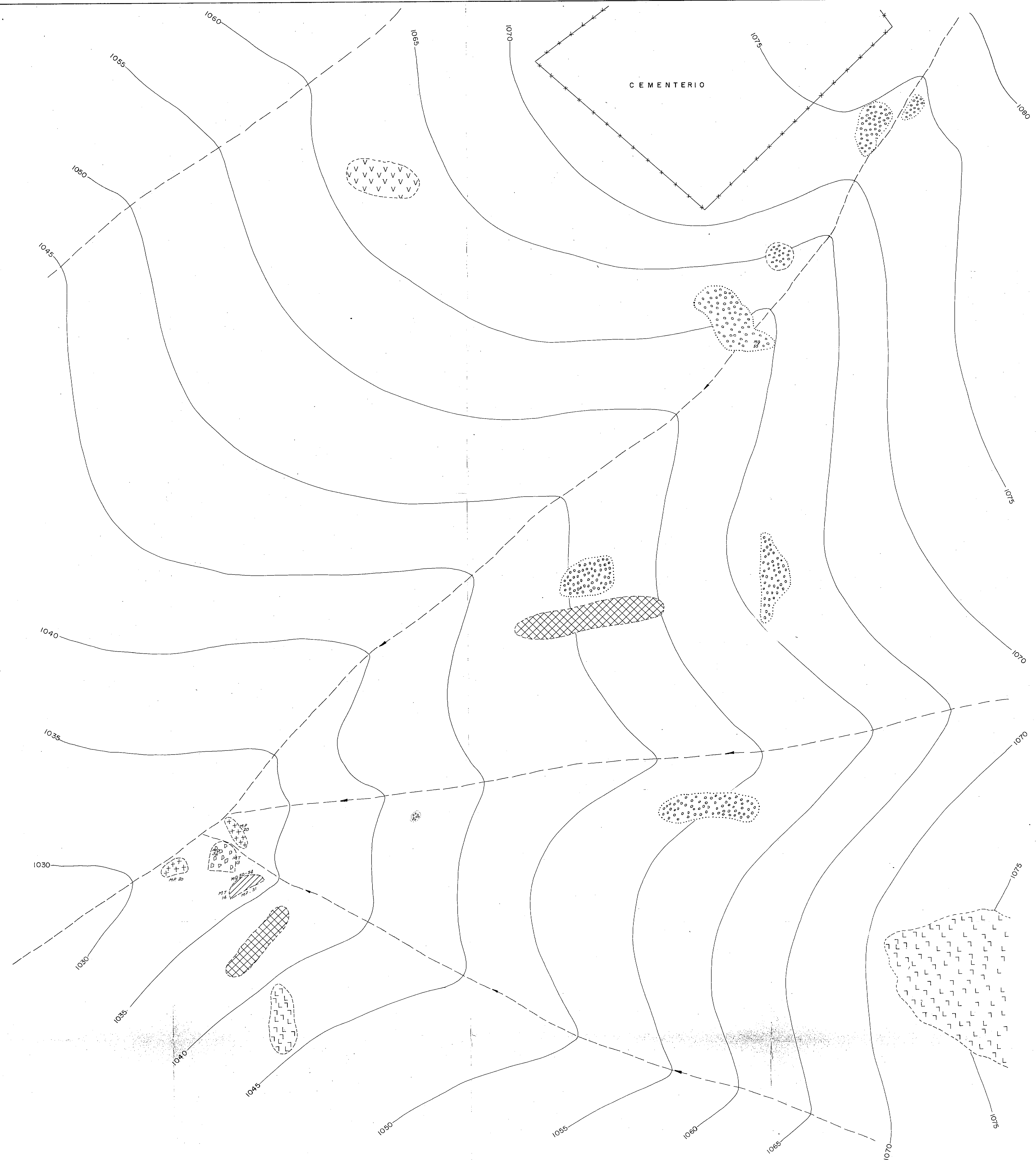
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES	
INSAR	
Estudio de yacimientos de caolín de la zona de Tres Picos	
Dpto. Huiliches	Provincia del Neuquén
1978	
Perfil MANIFESTACION 5	
Escala 1:50	
PLANO Nº 17	



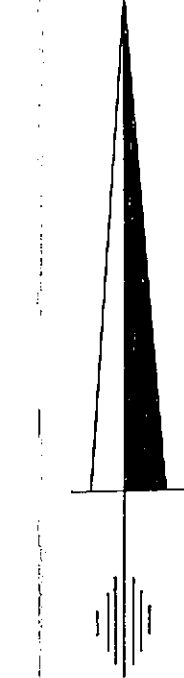
REFERENCIAS

-  ANDESITA ALTERADA
-  ALTERACION ARCILLOSA - FERRUGINOSA Y ARCILLA
-  ROCA ALTERADA PARCIALMENTE AFLORANTE
-  ESCOMBRERA
-  CUBIERTO, DETRITO DE FALDA SUELO Y VEGETACION

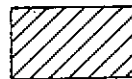
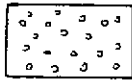
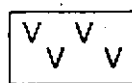
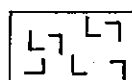

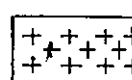
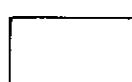
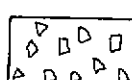

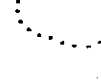
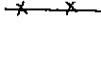



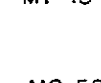

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES	
INSAR	
Estudio de yacimientos de caolin de la zona de Tres Picos	
Dpto. Huiliches	Provincia del Neuquén
1978	
Perfil MANIFESTACION 2	
Escala 1:50	
PLANO N° 16	



N.M.



REFERENCIAS

-  Caolín - roca muy caolinizada
-  Zona de roca alterada (caolinización)
-  Felsosiro
-  Andesita
-  Brecha
-  Andesita con alteración incipiente
-  Cubierta - monte - detrito de falda
-  Escombrera
-  Límite de afloramientos
-  Límite de zona alterada dentro de área cubierta
-  Alambrado
-  Curva de nivel
-  Quebrada
-  Superficie de limpieza
-  MT 13 Muestreo tecnológico
-  MQ 50 Muestreo químico

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

INSAR

Estudio de yacimientos de caolín de la zona de Tres Picos

Dpto. Huiliches

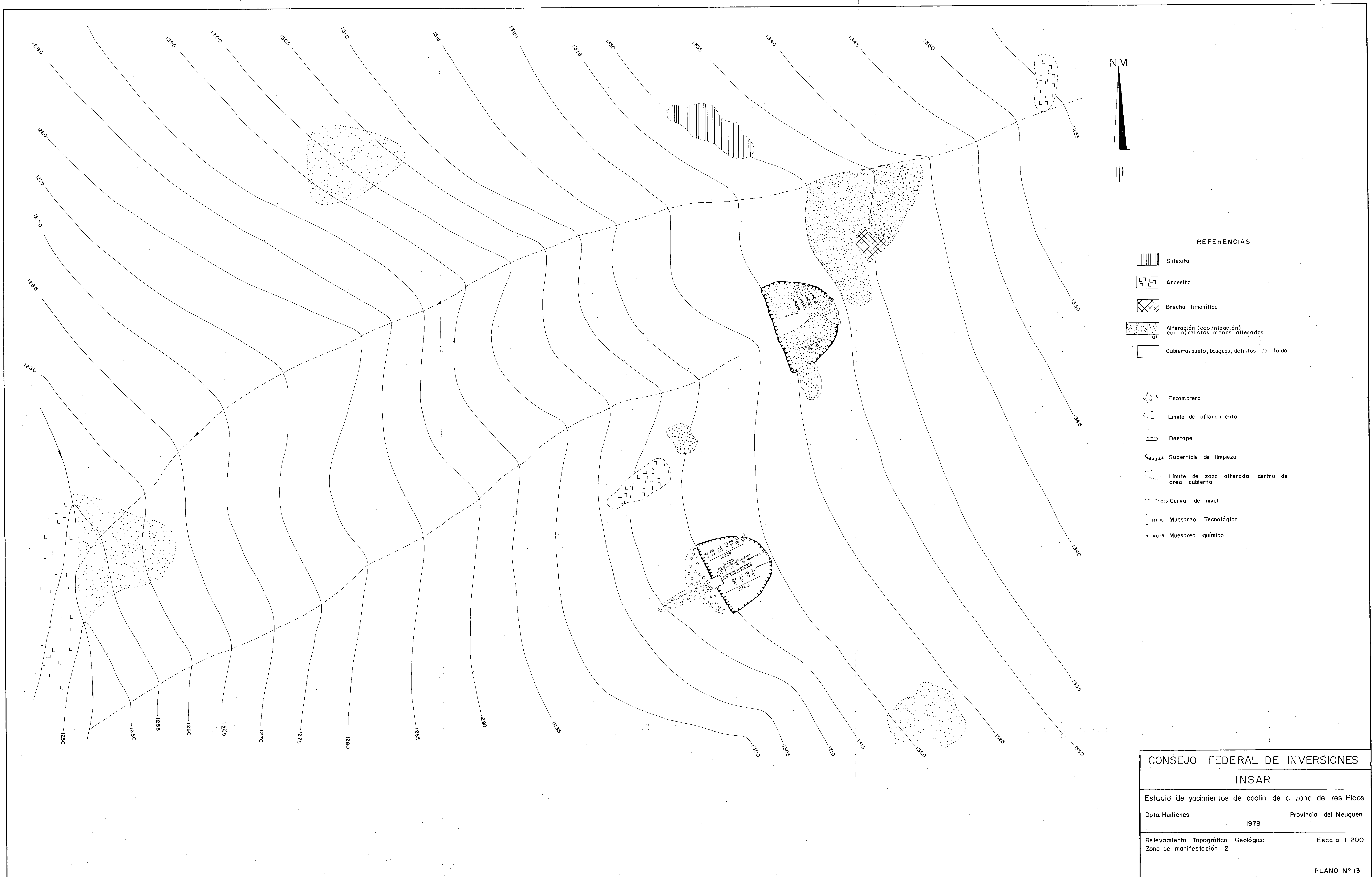
Provincia del Neuquén

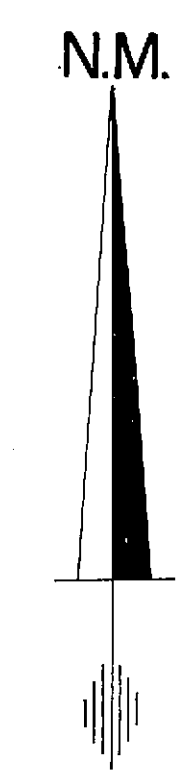
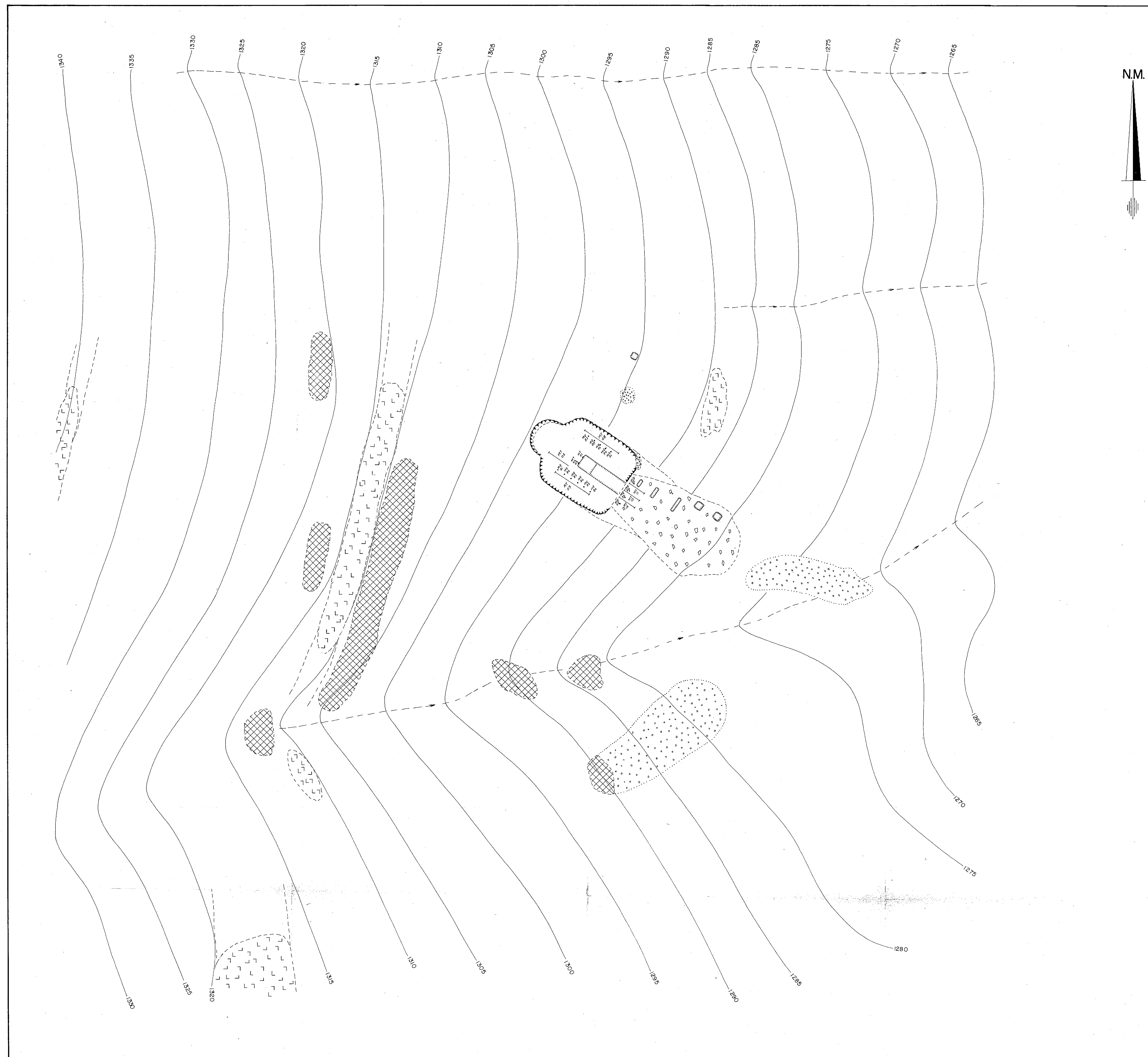
1978

Relevamiento Topográfico Geológico
Zona de manifestación 5

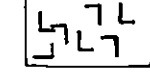

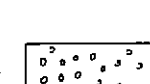
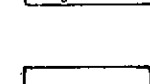
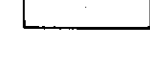
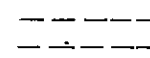
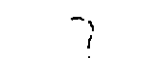

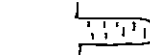
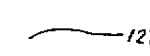
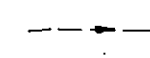

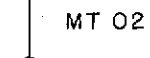
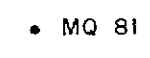
Escala 1:200

PLANO N° 14

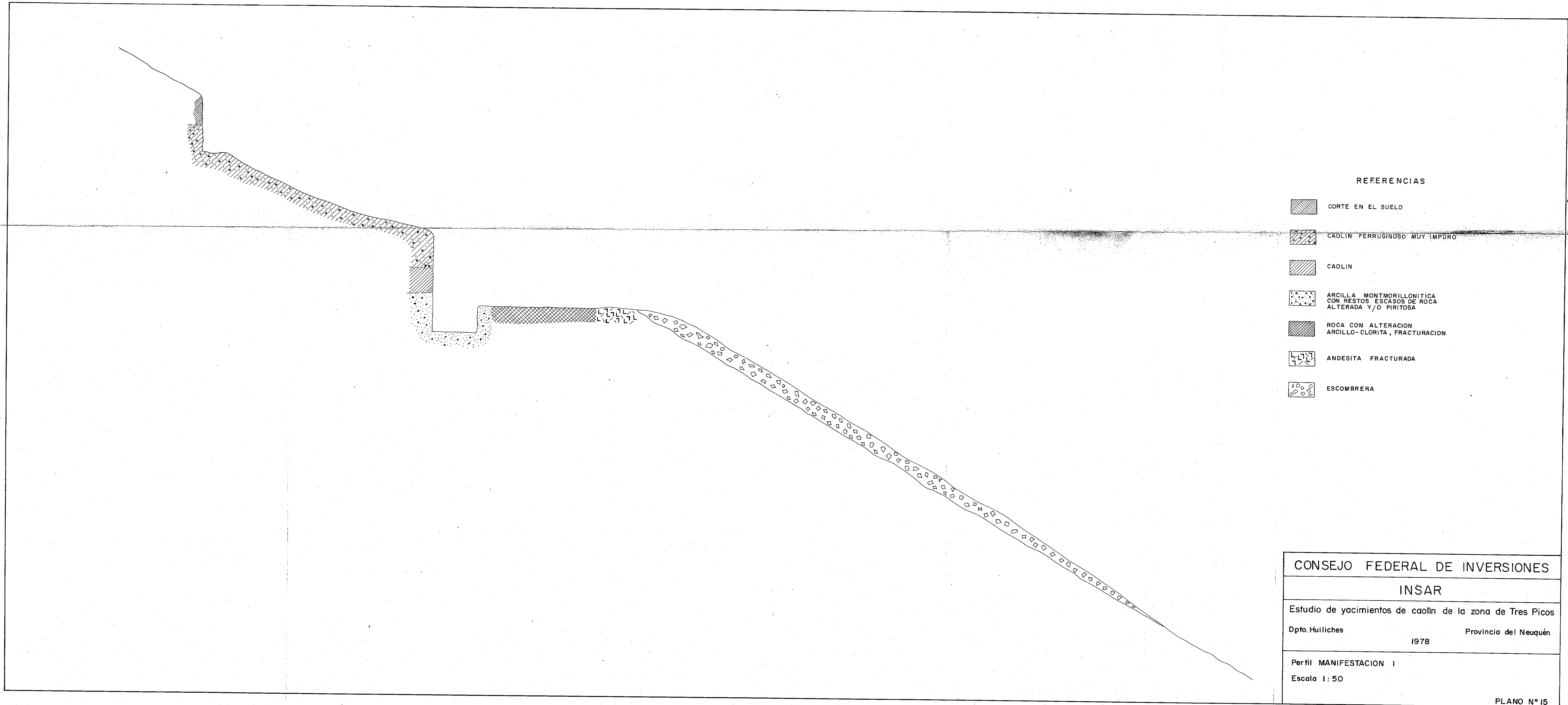




REFERENCIAS

-  Andesita
-  Brecha
-  Alteración
-  Suelo - cubierta - bosques
-  Andesita con alteración
-  Continuation inferred of outcrops type barda
-  Límite de afloramientos
-  Límite de zona alterada dentro de área cubierta
-  Destape
-  1270 Curva de nivel
-  Quebrada
-  Superficie de limpieza
-  MT 02 Muestreo tecnológico
-  MQ 81 Muestreo químico

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES		
INSAR		
Estudio de yacimientos de caolín de la zona de Tres Picos		
Dpto. Huiliches	1978	Provincia del Neuquén
Relevamiento Topográfico Geológico	Escala: 1:200	
Zona de Manifestación I	PLANO N° 12	

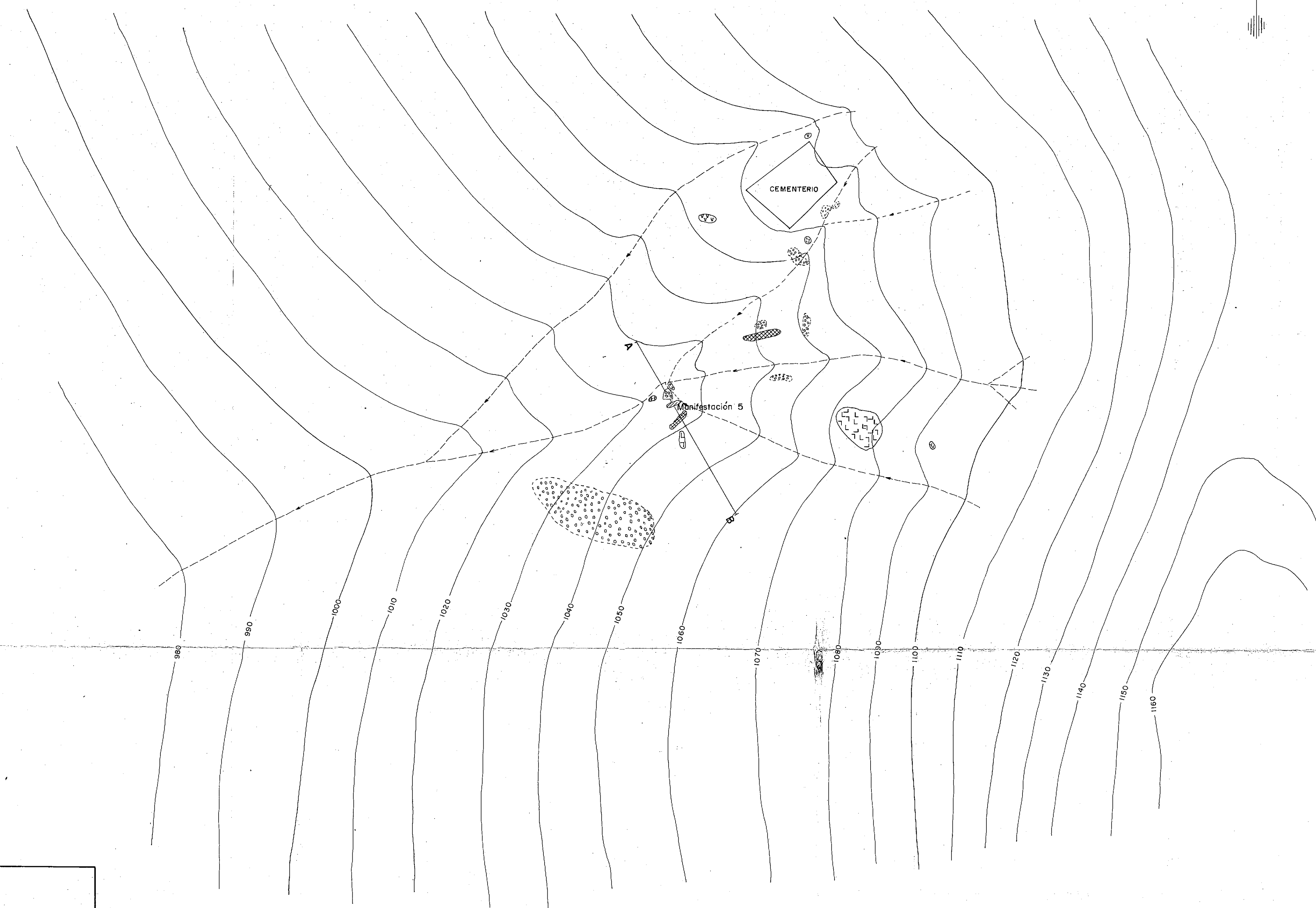


N.M.

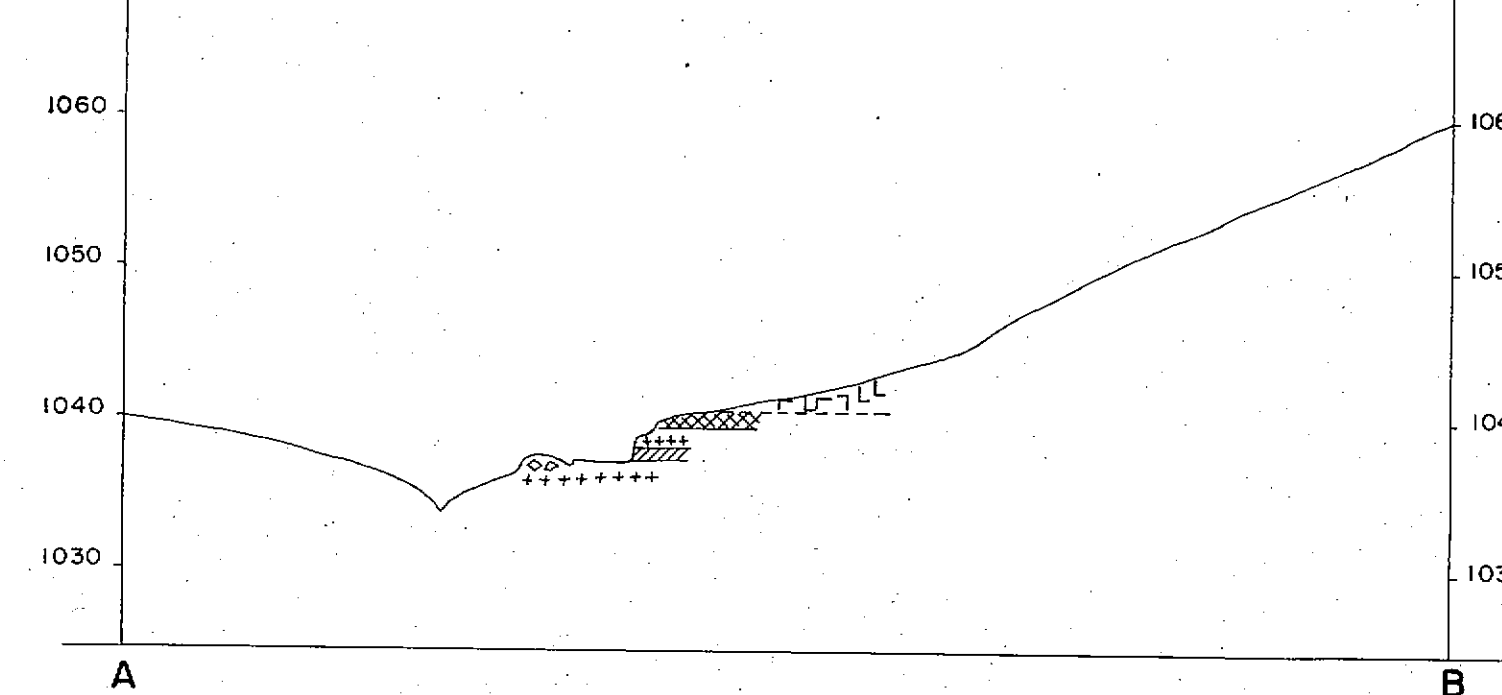


REFERENCIAS

- Caolín
- Zona de roca alterada (caolinización)
- Felsófiro
- Andesita
- Brecha volcánica muy limonítica
- Andesita con alteración incipiente
- Cubierto: monte, detritos de falda
- Escombrera
- Límite de afloramientos
- Perfil
- Curva de nivel
- Quebrada
- Límite de zona alterada dentro de área cubierta

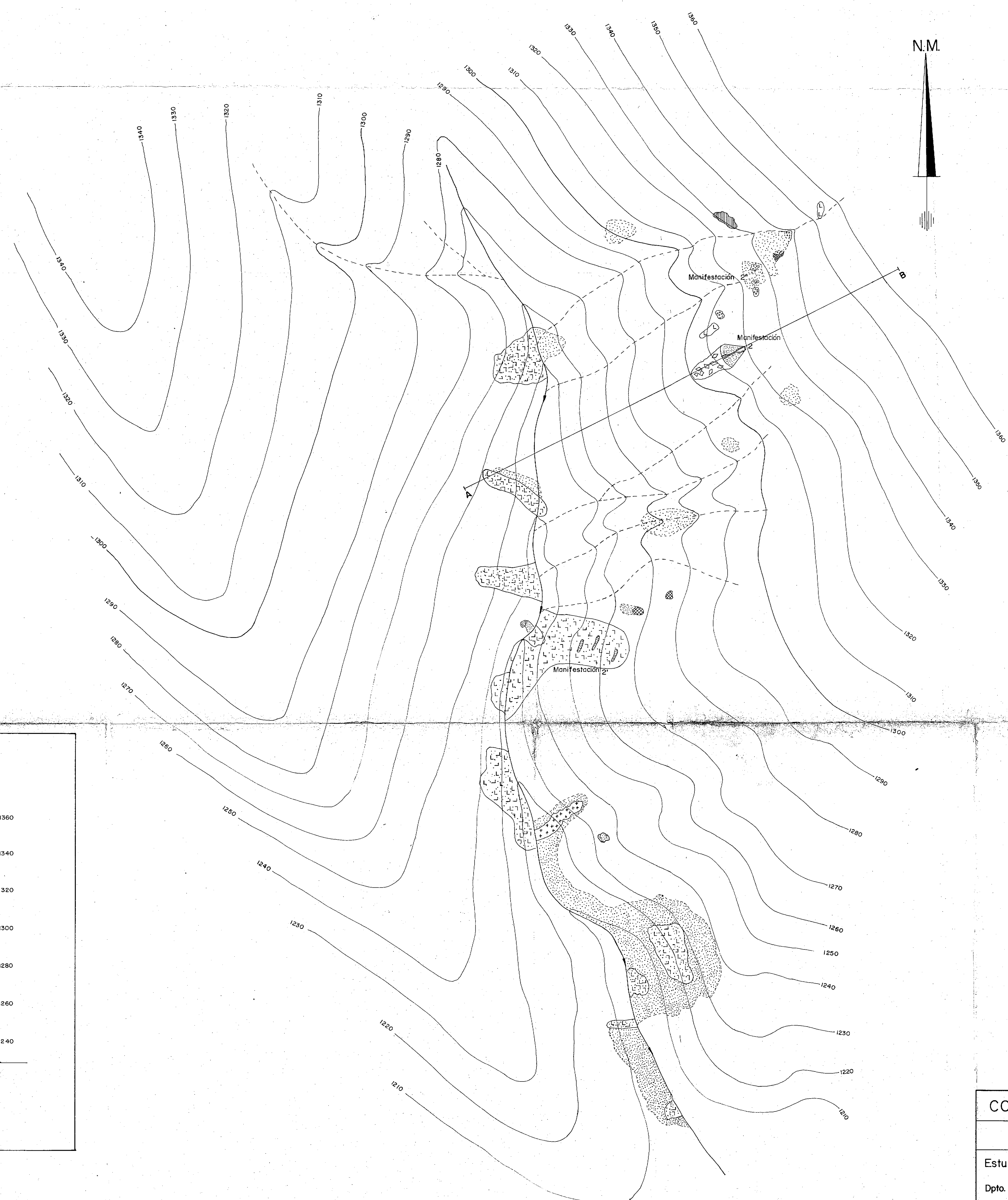


PERFIL A-B



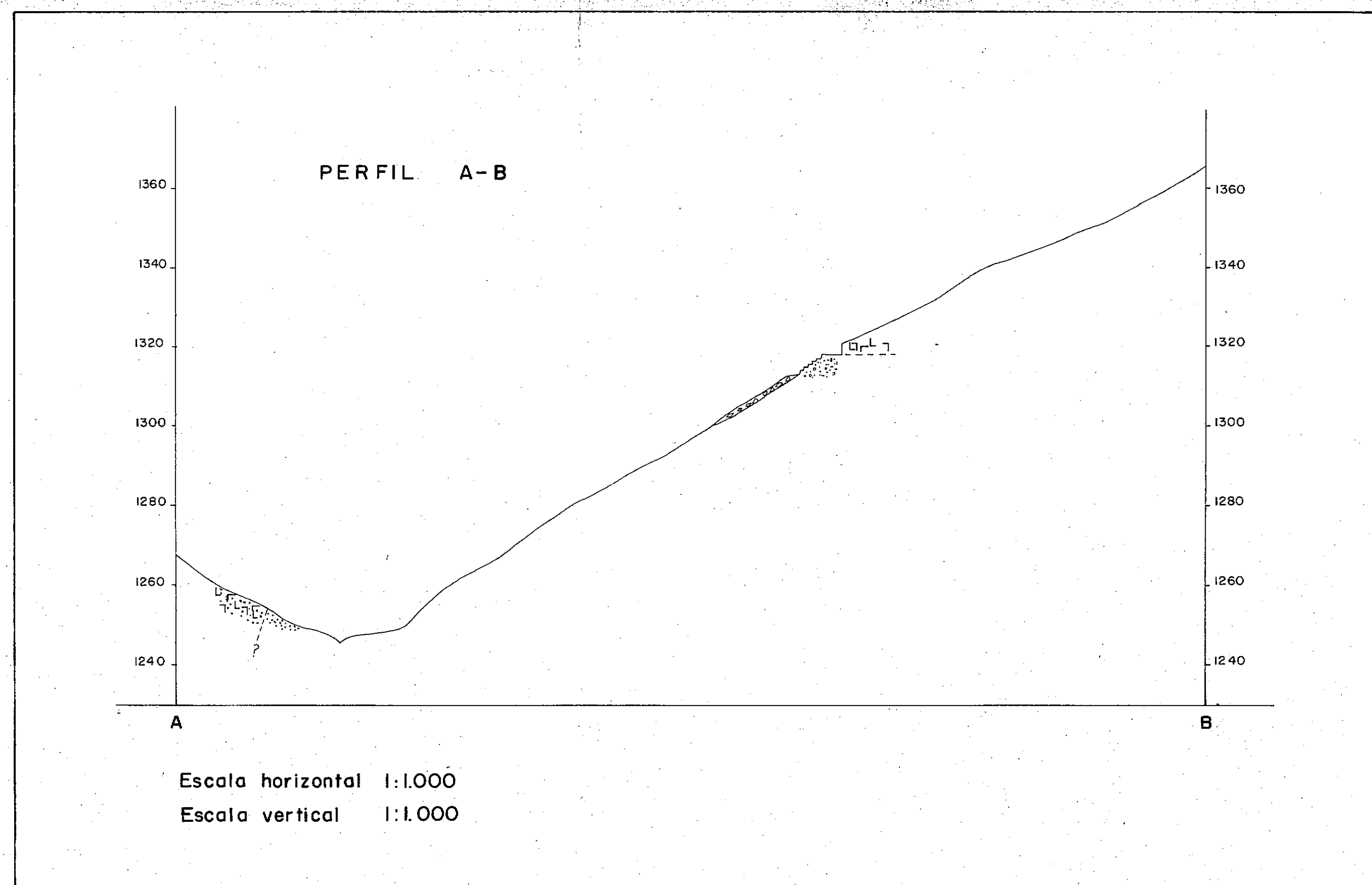
Escala horizontal 1:500
Escala vertical 1:500

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES		
INSAR		
Estudio de yacimientos de caolín de la zona de Tres Picos		
Dpto. Huiliches	Provincia del Neuquén	
1978		
Relevamiento Topográfico Geológico	Escala 1:1.000	
Zona de Manifestación 5		
PLANO Nº II		

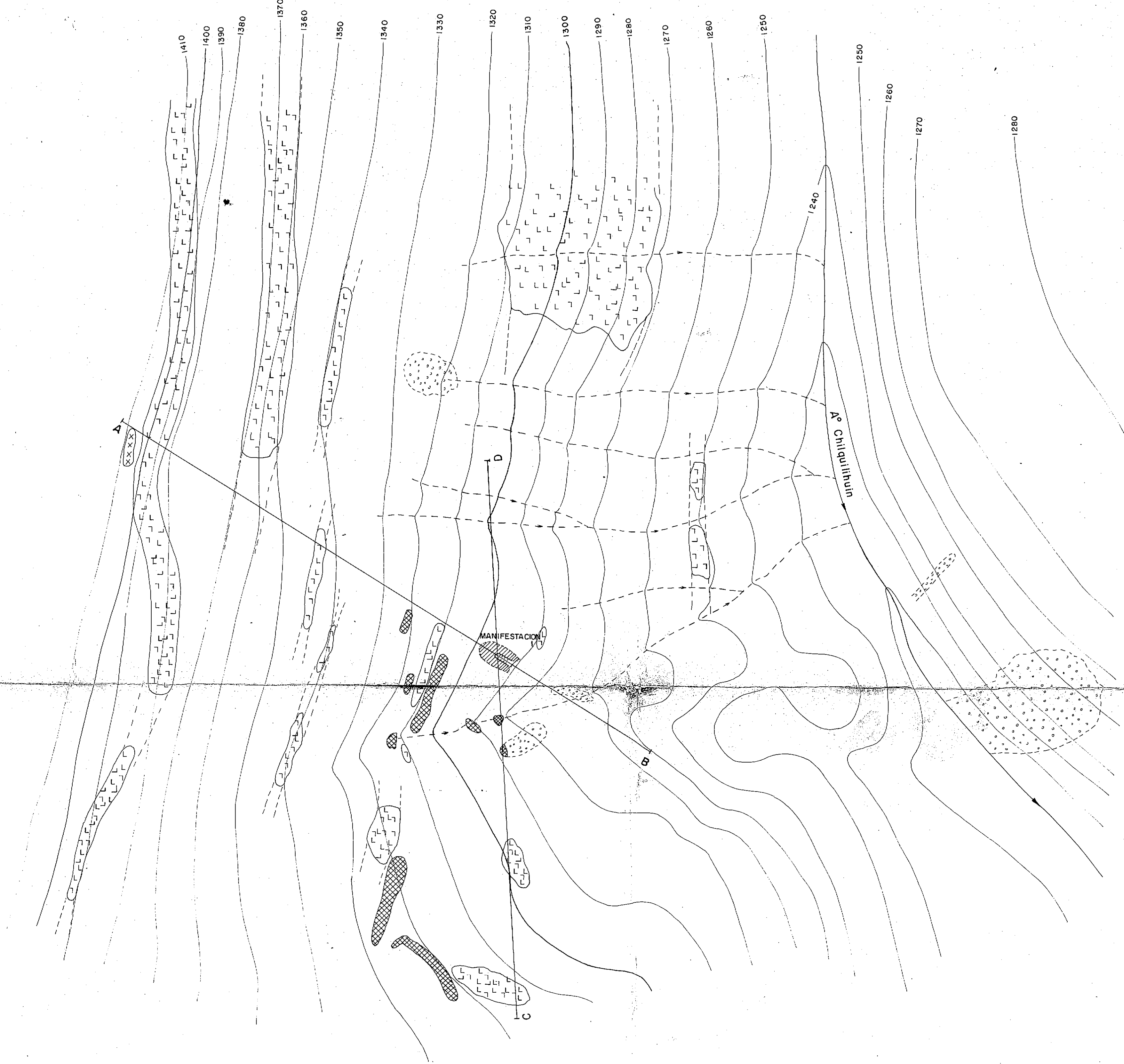
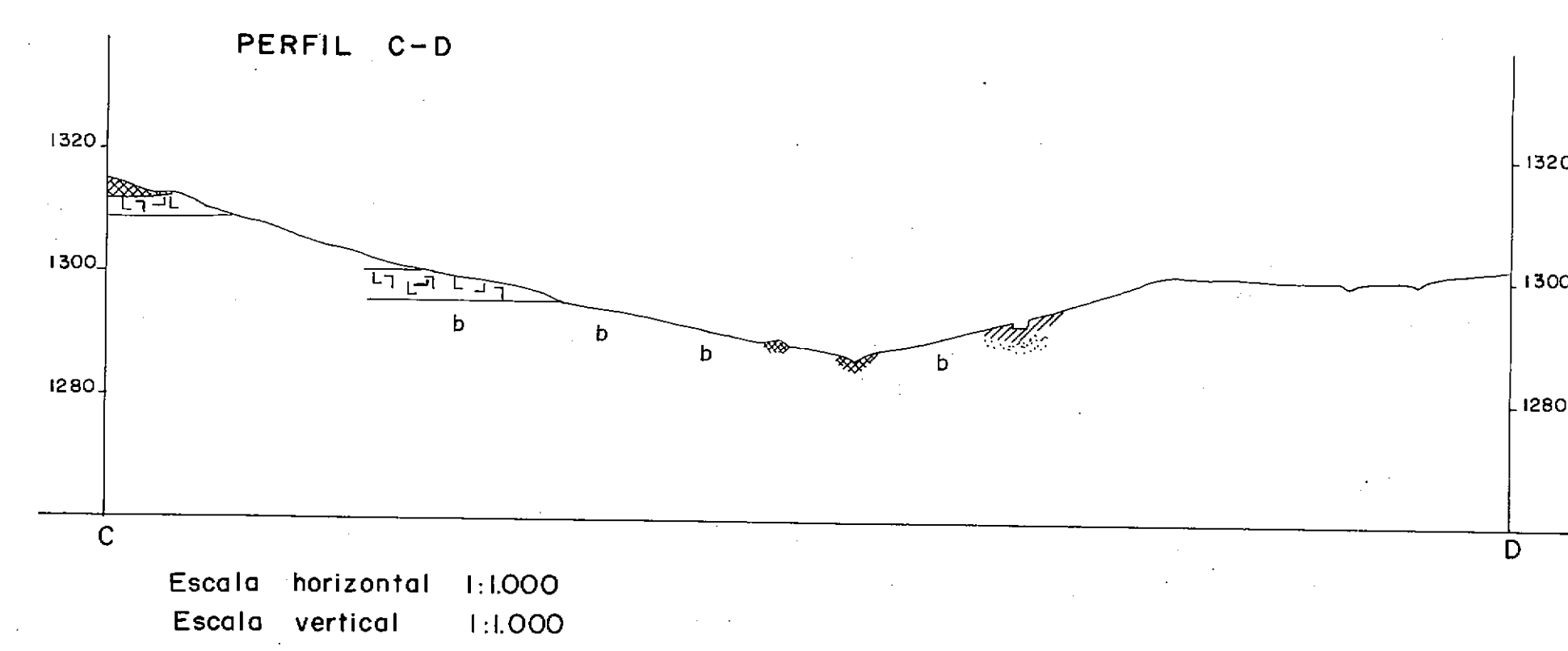
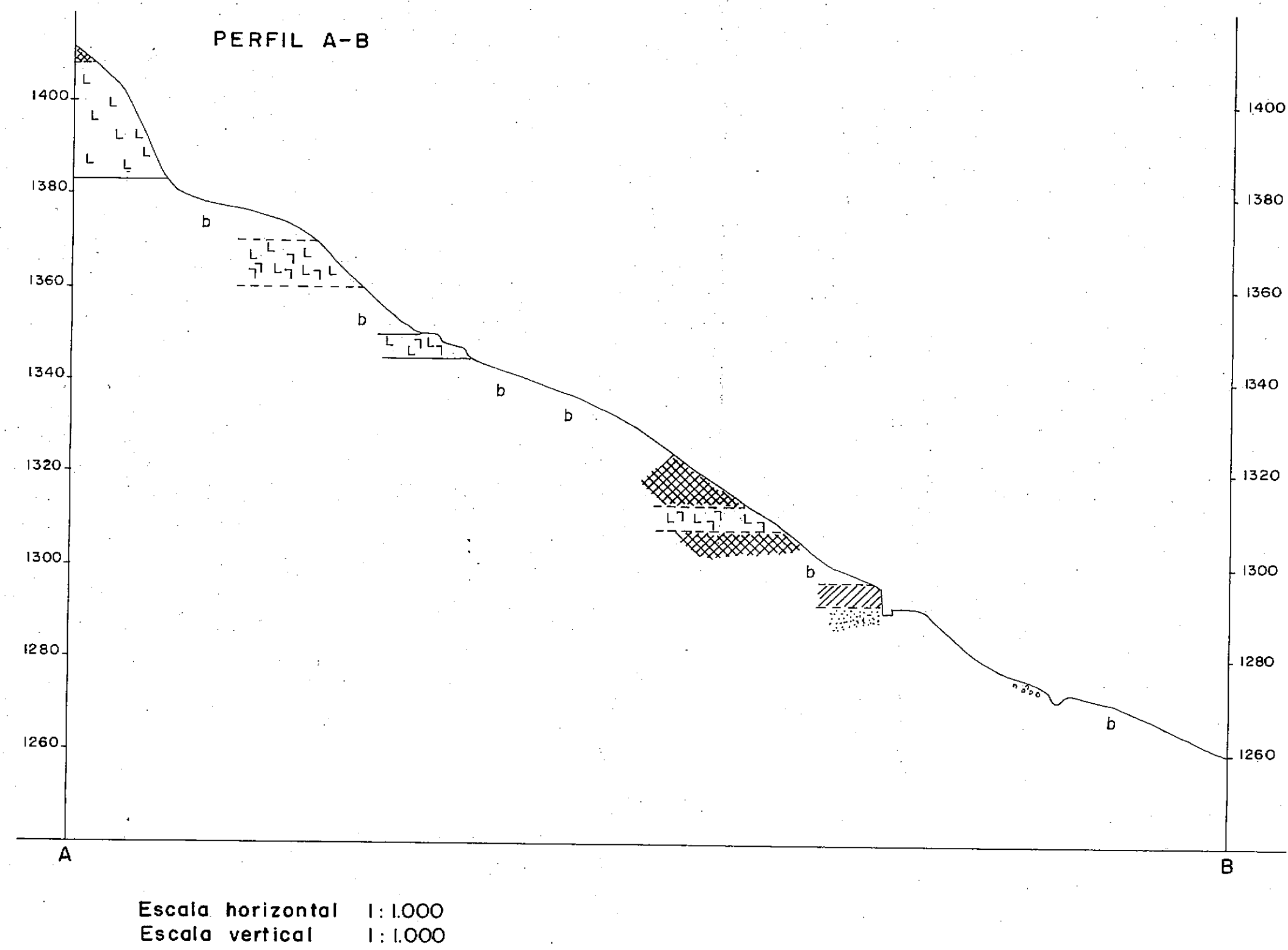
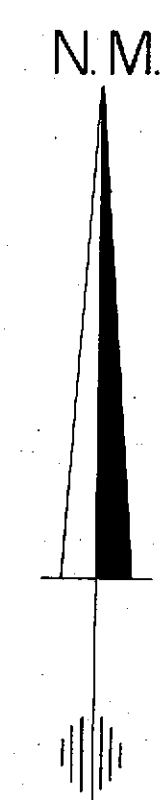


REFERENCIAS

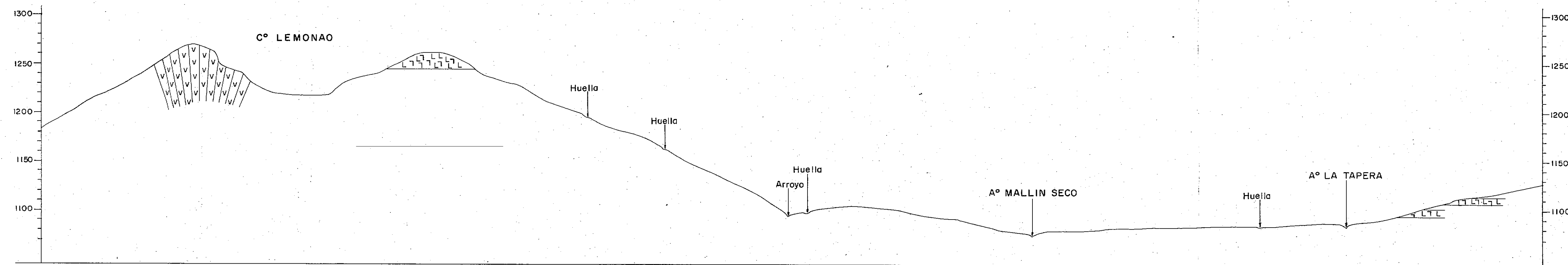
- Silicea
- Andesita
- Brecha limonítica
- Alteración (caolinitización) con o sin Relictos menos alterados
- Andesita con alteración (caolinitización)
- Brecha caolinitizada muy piritizada
- Cubierta: suelos, bosque, detritos de falda
- Escombrera
- Límite de afloramientos
- Destape
- Perfil
- 1250 Curva de nivel
- Quebrada
- Arroyo
- Límite de zona alterada dentro de área cubierta



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES	
INSAR	
Estudio de yacimientos de caolín de la zona de Tres Picos	
Dpto. Huiliches	Provincia del Neuquén
1978	
Relevamiento Topográfico Geológico	Escala 1:1.000
Zona de Manifestación 2	
PLANO N° 10	



- REFERENCIAS**
- Andesita
 - Brecha
 - Alteración
 - Andesita brechosa mineralizada
 - Suelo - cubierta - bosques
 - Caolín
 - Montmorillonita
 - Continuación inferida de afloramientos tipo barda
 - Límite de afloramientos
 - Destape
 - Perfil
 - Curva de nivel
 - Quebrada
 - Arroyo
 - Límite de zona alterada dentro de área cubierta
 - Possible presencia de brechas no detectables en superficie



REFERENCIAS

- Cubierto
- Felsófiro con indicación de fluidalidad
- Andesito

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

INSAR

Estudio de yacimientos de caolín de la zona de Tres Picos

Dpto. Huiliches

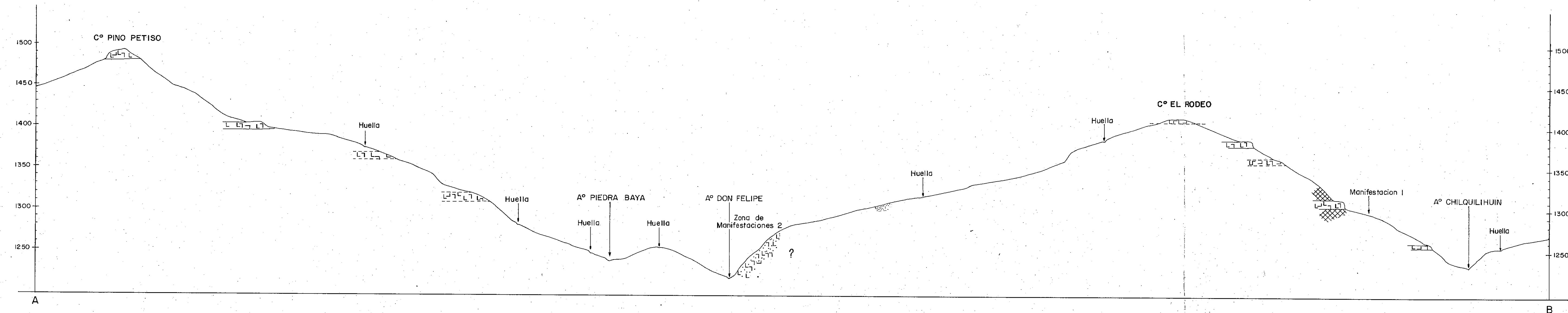
Provincia del Neuquén

1978

Perfil C-D correspondiente al mapa 1:2.500

Escala Vertical 1:2.500

Escala Horizontal 1:2.500



REFERENCIAS

- Tapado. Probablemente en parte rocas piroclásticas
- Andesita - a) con alteración
- Brechas
- Alteración

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

INSAR

Estudio de yacimientos de caolín de la zona de Tres Picos

Dpto. Huiliches

Provincia del Neuquén

1978

Perfil A-B correspondiente al mapa 1:2.500

Escala Vertical 1:2.500

Escala Horizontal 1:2.500