

925

Asunto:

ESTUDIO GEO-ECONOMICO DE LOS DEPOSITOS  
DE ALUNITA DE LA ZONA DE CAMARONES.

Prov. CHUBUT.

por:

ADOLFO ANSERMINO

-1967-





I N D I C E

	Pág.
Introducción	
Ubicación y Vías de Acceso . . . . .	2
Recursos Naturales y Demográficos . . . . .	3
Rasgos Climáticos y Fisiográficos . . . . .	6
Geología General . . . . .	8
Pórfidos y sus tobas . . . . .	9
Tobas de Koluheh Kayke . . . . .	10
Arcilla Bentonítica . . . . .	13
Yacimiento . . . . .	15
Consideraciones sobre génesis de Alunita . . . . .	17
Leyes . . . . .	20
Historia de la Mina - Estudios Anteriores y Estado Legal . . . . .	20
Labores y Desmontes . . . . .	21
Cuerpo Norte . . . . .	22
Cuerpo Central . . . . .	30
Cuerpo Sur . . . . .	35
Muestreo y Cálculo de Reservas . . . . .	41
Análisis de Alunita . . . . .	42
Cálculo de Reservas . . . . .	49
El concepto de Area con Alunita según Labores . . . . .	50
Cálculo de Reservas de los Cuerpos Estudiados . . . . .	52
Consideraciones sobre la estimación de tonelaje para los cuerpos restantes . . . . .	53
Conclusiones . . . . .	55
Recomendaciones . . . . .	56
Reconocimiento Regional . . . . .	57
BIBLIOGRAFIA	



## INTRODUCCION

Con el objeto de valorar económicamente los depósitos de Alunita en la zona de Camarones Dpto. Florentino Ameghino, provincia de Chubut, y en cumplimiento de la Disposición 87/65 del Instituto Nacional de Geología y Minería, se realizaron en ellos tareas de carácter geológico económico.

Estos trabajos se ejecutaron a lo largo de 10 meses (Marzo - Diciembre) y consistieron substancialmente en:

Relevamiento en detalle escala 1:3000, de cuatro cuerpos con mineral, de 18 principales que se encuentran en la zona. Lámina 2.

En total se relevaron 950 ha., se realizaron 108 pozos de exploración, con un total de 212 m lineales, un volumen total extraído de 347,1 metros cúbicos, y 23.182,4 kilos de Alunita, resultado de los pozos productivos.

Se tomaron 114 muestras para análisis químico y estudio petrológico.

Durante el transcurso de los estudios se contó con la eficiente colaboración del Perito Minero, Sr. R. Calvelo Rios.

Cuatro meses antes de finalizar las tareas, la Superioridad incorporó a la Comisión de Estudios al Geólogo J. Bifano, de excelente desempeño.

Se deja expresa constancia de agradecimiento a Petroquímica Empresas Nacionales, Comodoro Rivadavia, por la muy eficaz ayuda prestada, en forma de combustibles, lubricantes, arreglo de movilidad (sin cargo), préstamos de diversos elementos, análisis de mineral, dibujo de originales y demás apoyo. logrado por intermedio del Dr. Lucio Bellofio re titular de la Sección Geología de la precitada empresa.

### UBICACION Y VIAS DE ACCESO

Los cuatro cuerpos estudiados, Central, Norte, Sud y N° 1, pertenecen a un grupo de afloramientos ubicados en un área aproximadamente circular, cuyo radio de 15 km, tiene centro en la Localidad de Camarones, Depto. Florentino Ameghino, provincia del Chubut. Lámina N° 1 y N° 2.

Camarones está unido a la Ruta Nacional N° 3 por camino enripiado de 78 km de longitud. Además se conecta con Trelew, Dos Pozos y Bahía Bustamante, por el llamado "Camino de la Costa", (Ruta Provincial N° 1). Se encuentra a 286 km de Comodoro Rivadavia y a 276 de Trelew. Inviernos particularmente lluviosos, dificultan el tránsito por el camino de unión con Ruta 3, trabajos de alcantarillado y enripiado que ya se están realizando obviarán esta dificultad. Precipitaciones nivales abundantes pueden llegar a cubrir el camino, con espesores que paralizan totalmente el tránsito de cualquier tipo de vehículo. Siendo necesario el despeje, por medio de topadoras oruga.

Los caminos vecinales, carecen de cubierta de ripio, por sus características arcilloso-bentoníticas se tornan prácticamente intransitables en épocas de lluvia, a los efectos de una explotación de alunita este factor deberá ser tenido especialmente en cuenta, siendo imprescindible el mejoramiento de las huellas para impedir paralizaciones, pues lluvias intermitentes pueden llegar a impedir el tránsito por varias semanas.

Durante los meses de invierno el tránsito de camiones es factible, especialmente sin acoplado.

Camarones está conectada con Trelew por un servicio semanal de mensajería, (Correos y pasajeros). Según se pudo observar este servicio deberá ser aumentado en su frecuen



cia, haciéndolo por lo menos bisemanal, de lo contrario para la obtención de repuestos y demás necesidades se depende de la eventual salida hacia la Ruta 3, Trelew o Comodoro Rivadavia de vehículos particulares.

En cuanto a la variante de la utilización como puerto de la excelente Bahía de Camarones, usada en años anteriores al auge del transporte automotor, carece en absoluto de instalaciones. Existen proyectos de construcción de puerto, y varios estudios realizados.

Para casos de extrema urgencia se puede utilizar la vía aérea, pues se cuenta con pista preparada a 2 km. de Camarones, susceptible de ser utilizada hasta por bimotores tipo Cessna o Aéro Commander.

#### RECURSOS NATURALES Y DEMOGRAFICOS

Camarones se abastece de agua por un sistema de acueducto de 15 km cuya terminal de aprovisionamiento se encuentra en el llamado "Paso de Piedra", fisiográficamente un bajo que supera las lomadas mesetiformes portadoras de alunita, de la Meseta de Montemayor.

En el citado "Paso de Piedra" se encuentran los pozos y la estación de bombeo, a la entrada de Camarones sobre la parte más elevada del égido, el tanque elevador, de donde parte la red de distribución domiciliaria. El caudal disponible abastece perfectamente las necesidades actuales de la población, en caso de instalación de industrias será necesario tener en cuenta el consumo de estas a fin de no sobrecargar la extracción.

Para el caso de explotaciones mineras sobre los cuerpos de alunita, el agua para consumo deberá ser traída de Camarones, o provistas por las estancias y puestos de la zona.



El tipo de vegetación Litoridesertios que impera en la zona, permite la obtención de leña para necesidades domésticas, supeditada su explotación a la autorización, por lo general remisa de los titulares de campos. La obtención en el mismo Camarones, de garrafas, obvia este problema, en lo referente a aprovisionamiento de campamentos.

Madera para entibado y construcciones debe ser traída desde Comodoro Rivadavia o Trelew, a su vez provista por los aserraderos de la zona cordillerana. Algún tipo de madera blanca, sauce, álamo y sauce-álamo puede ser obtenida de las plantaciones y aserraderos del Valle Inferior del Río Chubut, especialmente zona de influencia de la localidad de Gaiman, (a 17 km de Trelew).

De acuerdo a lo anteriormente expuesto el tipo de vegetación de la zona se clasifica como "Litoridesertica" algunas de sus especies más comunes, molle, barba de chivo, kilimbay, entre los pastos Coiron. Fitogeográficamente se ubica dentro de la Provincia Botánica Patagónica.

Los pastos y el agua disponible en la zona permiten el sostenimiento prácticamente sin problemas (salvo sequías) de ganado ovino, cuya lana presenta características especiales dando lugar a un tipo denominado "Tipo Camarones", singularmente apreciado en el mercado. Prácticamente no hay vacunos, en cuanto a los equinos, los necesarios para las tareas ganaderas de la zona.

Las poblaciones más cercanas a Camarones son Comodoro Rivadavia y Trelew, la primera ofrece mayores posibilidades de aprovisionamiento general, lo mismo vale para stock de repuestos y talleres.

Debe tenerse en cuenta que en inviernos particularmente extremos la ruta 3 se corta a la altura de Salamanca

y Malaespina motivando la clausura del camino por parte de Via lidad Nacional hasta por el término de cinco días. Esto, que es consecuencia de intensas nevadas no ocurre en dirección a Trelew.

Camarones cuenta con sala de primeros auxilios, equipada para internación y cirugía. Dos médicos y enfermeras. Escuela Provincial primaria con régimen de internado, dictándose el ciclo primario completo.

Las casas de comercio existentes permiten un normal aprovisionamiento. El combustible no ofrece problemas, en casos extremos puede escasear por dificultades que ofrecen los caminos principalmente en invierno, a los camiones transportadores.

Algunas tareas de mantenimiento de automotores pueden realizarse en el único taller de Camarones, es practicamente nula la existencia de repuestos.

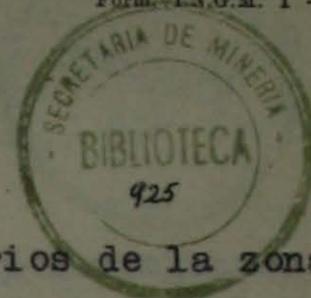
Camarones posee sucursal de Correos, con servicio semanal de correspondencia y diario de telegramas.

La radio policial de la Comisaría de Camarones puede ser usada para casos de emergencia.

Una estación de observación del Servicio Meteorológico Nacional envía diariamente a este sus datos.

En la zona es particularmente difícil encontrar mano de obra minera, es necesario recurrir a pobladores de la región, personal apto por sus condiciones de trabajo, pero discontinuo en lo que respecta a su permanencia en las tareas, pues los trabajos estacionales, esquila, señalada, caza de chu lengos y recolección de algas los absorven por ofrecerles salarios más atractivos.

En caso de realizarse trabajos de explotación minera, hay que sumar a lo antedicho la escases crónica de mano



de obra en la zona, será necesario traer operarios de la zona de Comodoro Rivadavia y Trelew.

### RASGOS CLIMATICOS Y FISIOGRAFICOS

De acuerdo a los datos de precipitaciones, temperatura y vientos, el clima de la zona puede tipificarse como desértico benigno.

Los vientos predominantes soplan del sector oeste con gran intensidad durante los meses de primavera y primera mitad del verano, hasta el punto de impedir en forma total los trabajos de carácter topográfico.

Las precipitaciones anuales del orden de los 180 a 200 mm se producen con preferencia en invierno.

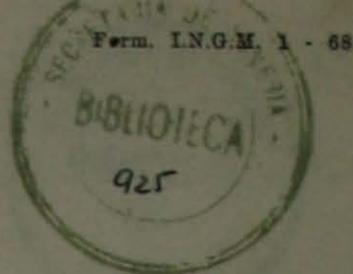
#### Datos del Servicio Meteorológico Nacional para el período 1951-1960.

Temperatura media anual . . . . .	12,5° C.
Temperatura máxima media anual . . . . .	18,0° C.
Temperatura mínima anual . . . . .	7,8° C.
Temperatura máxima absoluta anual . . . . .	39,0° C.
Temperatura mínima absoluta anual . . . . .	7,5° C.
Velocidad media del viento	45 km/h
Velocidad máxima media	130 km/h

Las condiciones precitadas permiten el laboreo minero durante todo el año.

Fisiográficamente la zona de los depósitos de alunita es perfectamente diferenciable dentro de la morfología de la región.

Constituye un área intermedia entre la Meseta de Montemayor (al oeste), y la costa (al este). Anexo 2



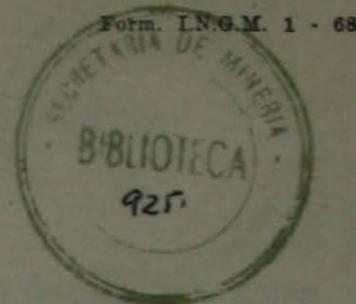
El control pallogeomorfologico, y los agentes erosivos, han originado una serie de cuerpos mesetiformes Lámina N° de no más de 20 m de altura, con escaso buzamiento (alrededor de 1°) hacia el este, separados entre sí por bajos y cañadones. Los más representativos de estos con eje mayor rumbo al mar. En las zonas marginales de ellas, es posible observar la serie geológica detallada en el capítulo Geología General. El horizonte portador de alunita corresponde a la parte superior de los cuerpos.

Además de las lomadas mesetiformes precitadas, en el área estudiada, se puede observar otro elemento fisiográfico muy característico. Se trata de un sistema de cordones litorales paralelos ubicados en una faja de 800 - 1000 m de ancho limitada al este por la línea de costa, con alturas que varían entre 15-20 m s.n.m. Feruglio en su "Descripción Geológica de la Patagonia" reconoce 4 cordones.

Los cañadones forman una red natural de drenaje que solo lleva agua en caso de precipitaciones, ejemplo característico, es el llamado Zonjon de Paso de Piedra.

Los cordones litorales eiegan en algunos casos la salida de los cañadones precitados, originando depósitos más o menos permanentes de agua y posteriormente por evaporación, según se las llama en la zona "salitrales".

Toda la zona estudiada se encuentra cubierta por un ligero horizonte de no más de 40 cm de un material constituido por una mezcla de arcilla bentonítica y arena, en algunos de los cuerpos se pueden observar rodados tehuelches, evidentemente en posición no original.



## GEOLOGIA GENERAL

Los primeros antecedentes geológicos de la zona se los encuentra por referencia de Carlos Ameghino a su hermano Florentino (año 1906). Se reconocen rocas eruptivas y series sedimentarias.

Windhausen (1926) a raíz de estudio de una perforación hecha a efectos de aprovisionamiento de agua, presenta por primera vez un perfil geológico completo del área.

En 1933 Catalano aporta datos petrográficos de la zona.

Feruglio (1950), efectuó el estudio geológico de la zona que nos ocupa.

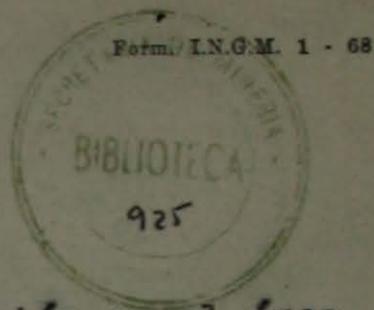
Flores en 1957 realiza un reconocimiento regional, estableciendo de abajo hacia arriba la siguiente geocronología - Serie Porfírica, Salamanquense, Pehuenche, Sarmentense, Patagoniano, Rionegrense Marino y Niveles de Terraza.

Recientemente H.H. Camacho en su estudio regional de la Hoja Camarones 47h establece algunas modificaciones a las cronologías existentes.

Del texto en preparación de la hoja 47, y de comunicaciones verbales de su autor, H.H. Camacho, se elabora un cuadro resumido de la geología de la zona, de abajo hacia arriba.

PORFIDOS Y SUS TOBAS : (Chonaiquense, Jurásico Medio, a Superior Basal).

TOBAS DE KOLUHEL KAYKE: Suprayacente a las tobas sensu strictu, se ubica la arcilla bentonítica, portadora de la ALUNITA, Camacho toma todo como una sola unidad, (Eoceno).



CALCAREOS ORGANOGENOS : Muy escasa representación en el área estudiada. (Pleistoceno)

RELLENO MODERNO : Fracción arcilla con fracción arena, en algunos casos Rodados Tehuelches.

### PORFIDOS Y SUS TOBAS

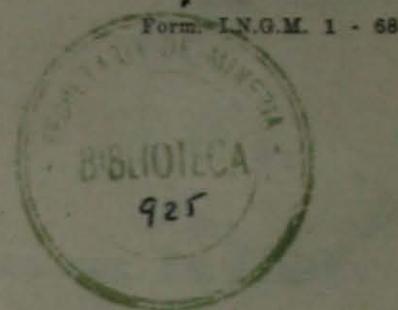
En algunos de los cañadones que separan las lomas mesetiformes y en morros aislados se puede observar el pórfido característico de la zona, se trata de una roca alterada, intensamente diaclasada, por lo general de color rosado hasta rojo claro-parduzco, responsable del relieve costero de la zona.

Asociada a esta roca encontramos sus tobas, fácilmente reconocibles por su color gris rosado, y su gran alteración. Esta formación según datos de una perforación hecha en Camarones (1914) tiene en la zona más de 900 m de espesor.

La descripción petrológica de una muestra tipo de pórfido de la zona, realizada por N. Feliu de Riggi dice "Se trata de una riolita con textura porfírica constituida por: fenocristales más o menos redondeados con evidentes procesos de corrosión por parte de la pasta, encontrándose engolgamientos e islas. Esto se observa perfectamente en los 9 individuos de cuarzo, no así en los de sanidina, que aparecen en menor proporción.

Los minerales félicos están escasamente representados por biotita, en individuos prismáticos alargados, que en muchos casos aparecen totalmente reemplazados por óxidos de hierro. En carácter exclusivamente de accesorios hay gránulos de piroxenos.

Estos fenocristales se hallan implantados en una pasta formada por un agregado granular de cuarzo y feldespatos, muy enmascarados por pequeños gránulos de óxidos de hierro."



### TOBAS DE KOLUHEL KAYKE

Facilmente reconocibles, abigarradas, predominando el color rojo-ladrillo, también se las encuentra rosadas y gris rosadas.

Se fracturan con facilidad, ocupan gran extensión en el área estudiada y en el 90% de los casos constituyen el horizonte infrayacente de la arcilla bentonítica portadora de la alunita (fotos 1 y 2).

Su espesor varía desde poco menos de un metro hasta 35-40 m, esta variación indudablemente está relacionada con la paleogeomorfología de su ambiente de deposición.

Se las explota en la zona como roca de construcción.

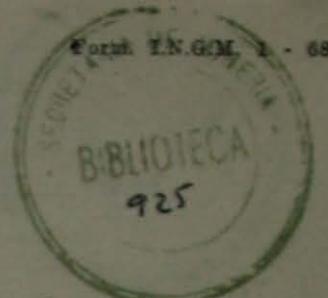
De dos de los pozos de exploración se tomaron muestras, correspondientes a estas tobas. Su estudio petrológico realizada en nuestro Departamento de Petrología, por el Geólogo Julio Lage dice:

#### Muestra n° 25 - TOBA RIOLITICA ALTERADA

Descripción macroscópica - Roca de color gris claro de grano muy fino que presenta un aspecto homogéneo, sin ninguna estructura definida, aun cuando se pueden observar diminutos individuos totalmente alterados y la impregnación por un material de color ocre amarillento.

Descripción Microscópica - Es una roca de textura brechosa.

Los litoclastos, de grano muy fino, se hallan en su mayoría totalmente reemplazados por materiales de la matriz y óxidos de hierro presentes en masas de limonita y hematita, quedando sólo relictos de los mismos en trozos aislados, pequeños, de la roca original que no han sido modificados. Es probable que este proceso haya alcanzado a algunos clastos de cuarzo de tamaño mayor (1 mm).



Los cristaloclastos de cuarzo son de tamaño pequeño, (0,5 mm) no muy abundantes, y se encuentran fracturados y engolfados por la pasta, resultando en formas angulosas sumamente irregulares.

El feldespató potásico es a su vez muy escaso y diminuto.

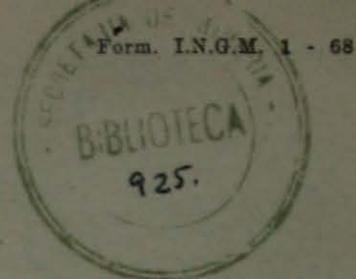
La matriz cristalovítrica consiste principalmente de trozos angulosos, finos, sumamente abundantes de sílice microcristalina y vidrio en proceso avanzado de desvitrificación. También hay materiales arcillo-cloríticos ferruginosos.

Es muy abundante un material de color amarillento verdoso claro, laminar, fibroso en parte, de índice mayor que el bálamo y birrefringencia anómala que se distribuye en masas irregulares entre los componentes de la matriz pero con preferencia en las inmediaciones de los perfiroclastos y aún en fracturas de los mismos. Se trataría de un mineral clorítico.

#### Muestra nº 26 - TOBA RIOLITICA

Descripción macroscópica - La roca se caracteriza por una matriz de grano extremadamente fino de color gris claro, en la que se destacan numerosos fragmentos rocosos de color gris, gris verdoso y amarillento, que oscilan entre 1 y 4 mm. Otros litoclastos, de color pardo, pardo rojizo y ocre, son restos casi totalmente reemplazados por óxidos de hierro; pueden llegar a medir hasta 10-12 mm. También hay numerosos cristaloclastos de cuarzo. La roca es fresca y levemente friable.

Descripción microscópica - La textura de esta roca es brechosa (porfiroclástica). El cuarzo, que posee dimensiones supe

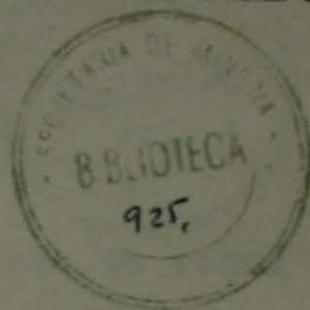


riores a los 0,5 mm aproximadamente, se presenta en clastos, en parte redondeados y aún esbozando contornos cristalinos y en parte sumamente angulosos o engolfados y corroídos por la matriz. En general es límpido, de extinción rápida, con inclusiones en escasa cantidad, que se hace mayor a medida que disminuye el tamaño de los individuos. La fracturación que ha sufrido es moderada a intensa.

El feldespató potásico se halla en menor proporción que el cuarzo y en un tamaño menor (0,1 mm), sin contornos definidos y casi siempre con alteración caolínica ferruginosa.

Los fragmentos rocosos, sumamente abundantes, se hallan casi totalmente reemplazados por óxidos de hierro y han sido transformados en masas de limonita y hematita (escasa) que no presentan ningún tipo de estructura ni núcleo. También se presenta un material de color amarillento verdoso de grano muy fino, probablemente una mezcla de arcillas, clorita y óxidos de hierro, que acompañan a la limonita. Entre estos materiales se distinguen restos del cuarzo original de los fragmentos que no han sido reemplazados.

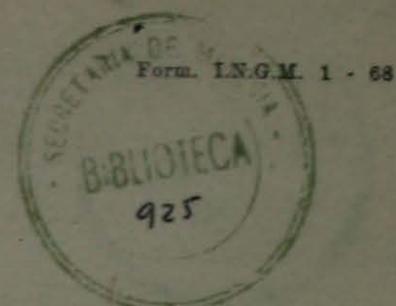
La matriz está constituida por material vitro cristalino. El vidrio de coloración amarillenta, posee un índice menor que el bálamo y se halla en un proceso avanzado de desvitrificación, que se evidencia en numerosos puntos birrefringentes y en la presencia de individuos, finos y angulosos, de sílice microcristalina. Participan también en la constitución de la matriz, materiales arcillosos y cloríticos y óxidos de hierro.



### ARCILLA BENTONITICA

Foto 3, color pardo, variando en tonalidad hasta hacerse rojiza por aportes de óxidos de hierro, fácilmente fracturable una vez expuesta al aire, mostrando en los planos de fractura, espejos de fricción, debidos a los movimientos que se producen en el material por aumento y disminución de volumen.

Estas variaciones reconocen como causa la gran capacidad de adsorción de la arcilla, que en el caso que nos ocupa está constituida por una importante fracción de Montmorillonita, que justamente permite identificarla como arcilla bentonítica, el aporte irregular de aguas de lluvia con sus correspondientes estados intermedios de sequía, produce debido a la capacidad de adsorción de la arcilla apreciables aumentos de volumen en presencia de agua y disminución en ausencia de ella, en el caso que se suma a lo antedicho la existencia de óxidos de hierro, estos circulan con mayor facilidad ayudados por el movimiento del agua y los numerosos planos de fracturación del material. Al variar las condiciones de transporte por factores físico-químicos, como ser disminución de velocidad de translación, cambios de temperatura, se produce la deposición de los óxidos de hierro en los planos de fractura y fisuras del material bentonítico. Nuevos aportes de agua o períodos de sequía inician los movimientos de la arcilla que se manifiestan en aumento o disminución del volumen respectivamente, y en la presencia de los espejos de fricción observados al retirar de las labores la arcilla bentonítica. Estos espejos se presentan en cada una de las caras de los pequeños fragmentos del material extraído, siendo su superficie nunca mayor de nueve centímetros cuadrados. La característica de encontrar espejos de fricción en todas las caras de los



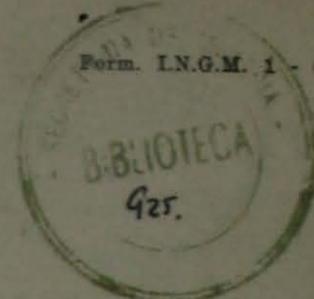
fragmentos indica que los movimientos se producen en todas las direcciones, no obstante la observación detallada permite identificar como predominante de estos movimientos, el dirigido hacia la superficie del material, puesto que en los cortes de las labores los espejos más perfectos y representativos se los encuentra ubicados perpendicularmente a la superficie del terreno.

El estudio microscópico de una muestra de arcilla bentonítica, efectuada por N.F. de Riggi dice "Constituída por abundante material arcilloso del grupo de la monsmorrillonita, impregnadas por óxidos de hierro y algunos granulados de vidrio".

Dentro del horizonte de arcilla bentonítica, los pozos de exploración pusieron en evidencia otro horizonte, ("Horizonte blanco" de los perfiles), blanco, pulverulento, de hábito lenticular. El límite entre estos dos horizontes no es neto, sino que fué posible observar un pase transicional de coloración y ramificaciones de arcilla bentonítica que penetran el horizonte blanco y viceversa. Además los análisis efectuados en nuestros Laboratorios Químicos (muestras 2a, 15a, 44a, 52a, 62a, 65a, 71a) mostraron diferencias no reconocibles a simple vista en lo que respecta a la composición del horizonte, ya que se puede inferir de acuerdo a los resultados analíticos, la presencia de yeso para la muestra 2a pozo 4, 15 a pozo 19, 44a pozo 53 y 65a pozo 99, y de sulfato de aluminio para las muestras 52a pozo 72, 62a pozo 85 y 71a pozo 105.

Dentro de este horizonte blanco también se encontraron bochones de alunita.

En las zonas relevadas no se observaron evidencias de movimientos tectónicos, no obstante Camacho en su estudio geológico regional de la Hoja Camarones, atribuye la morfología costera a fallas de rumbo E-O.



## YACIMIENTO

La Comisión de Estudios Sister-Klein, reconoció (1952) 18 cuerpos principales y varios menores. Con una superficie total de 3.332 hectáreas.

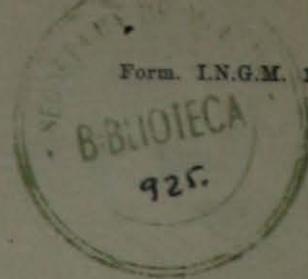
Estos cuerpos presentan una variada morfología, producto de los bajos y cañadones que los limitan (Foto N° 4).

Son fácilmente reconocibles, aun a la distancia pues los anguloclastos de alunita dispersos en su superficie le dan una coloración blanco-amarillenta muy característica (Foto n° 5).

El mineral existente en la zona es ALUNITA, un sulfato hidratado de aluminio y potasio, ( $K_2O \cdot 3Al_2O_3 \cdot 4SO_3 \cdot 6H_2O$ ), se lo encuentra en forma de "Bochones" incluidos dentro del horizonte de arcilla bentonítica, y en ocasiones dentro del horizonte blanco, respondiendo a una distribución sumamente irregular, tanto horizontal como vertical.

El material es duro, tenaz, de color blanco marfil, verdoso o rosado, de fractura concoidal y translúcido en fragmentos delgados, muy silicificado, ocasionalmente presenta coloraciones superficiales atribuibles a óxidos de hierro. Su tamaño varía de 10 cm hasta 1,50 m de diámetro. La gran cantidad de mediciones efectuadas permiten establecer una moda de 30 x 40 x 50 cm considerando a los bochones como cuerpos en los que se pueden reconocer tres ejes.

Ocasionalmente en el centro de algunos bochones al partirlos, se puede observar alunita sin silicificar, fácilmente desagregable, blanca y untuosa al tacto, la proporción de este tipo de mineral respecto al silicificado es prácticamente insignificante. De manera que los datos mineralógicos, geológicos y la cubicación que figuran en este informe, corresponden siempre a ALUNITA SILICIFICADA.



Los agentes erosivos han dejado al descubierto en algunos sectores de los cuerpos estudiados, algunos bochones de alunita (Foto n° 6) (1), anguloclastos de diversos tamaños del mismo mineral cubren casi el 80% del área de los cuerpos relevados, estos anguloclastos no sobrepasan los 15 cm de eje mayor (Foto 8, 9 y 10).

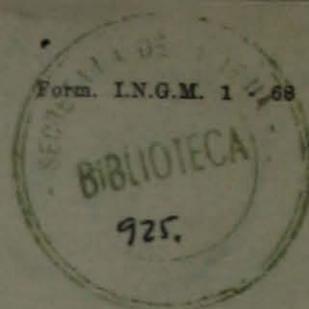
El hecho de encontrar "bochones" de alunita aflorantes, y el haber cortado el horizonte de bochones a 6 m en el Cuerpo Central, está indicando la amplia distribución vertical del mineral y el variable espesor del horizonte portador de arcilla bentonítica. Esto hace difícil dar cifras medias de espesores de horizonte portador y de "espesores" del horizonte de bochones.

De cualquier modo, se estima que lo interesante es valorar con labores y relevamientos la Alunita que pueda ser EXPLOTABLE, de este último concepto surge el criterio utilizado para la no profundización de determinados pozos que después de 3 a 5 metros de laboreo en arcilla bentonítica estéril se dan por terminados, a pesar que los perfiles elaborados indicarian la presencia de alunita a 10 o más metros de profundidad.

Solamente en dos casos y a simple objeto de corroborar datos se prosiguieron las labores, cortándose alunita a casi 6 m de profundidad (pequeño bochón) caso del pozo 52 A, en el Cuerpo Central). En el mismo cuerpo se profundizó el pozo 52 hasta los 8 m con resultado negativo. Dos pozos más debieron ser abandonados a los 5 y 6,50 m por invasión de agua y derrumbe.

---

(1) Algunos de ellos en proceso de fracturación (Foto n° 7).



Los bochones extraídos de los pozos de exploración varían en su coloración, la mayor diferencia de color está dada por la presencia de óxidos de hierro, con su coloración parda característica.

El límite entre bochón de alunita silicificada y horizonte portador de arcilla bentonítica, es neto, perfecto, sin transiciones los bochones se separan con total facilidad de la arcilla que los rodea.

### Consideraciones sobre génesis de Alunita

Depósitos de Alunita se han encontrado relacionados, con rocas efusivas, intrusivas y sedimentarias, cronológicamente ubicados, siempre después de la principal actividad volcánica de la zona.

La formación de alunita está ligada con condiciones de presión y temperatura moderadas y formación superficial.

Se la relaciona con la etapa póstuma de procesos hidrotermales y aguas con ácido sulfúrico.

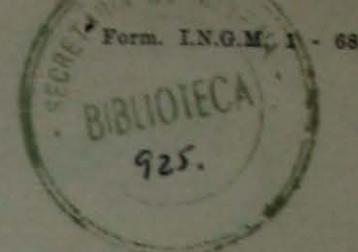
Respecto a la presencia de ácido sulfúrico en agua los estudios consultados le atribuyen tres hipótesis:

- 1) Volcánica directa, el ácido se forma superficialmente por oxidación del dióxido de azufre.
- 2) Por oxidación de pirita, el ácido se forma por oxidación del ácido sulfídrico dentro de la zona donde existe pirita y penetran las aguas superficiales.
- 3) Solfatarismo y oxidación de pirita, es decir una suma de los dos procesos precitados.

En cuanto a génesis de Alunita se puede resumir:

(Butler y Gale)

- 1) Consolidación y fisuración de todas las rocas de la zona.



- 2) Ascenso de soluciones calientes derivadas de un magma intrusivo.
- 3) Disminución de presión y temperatura originales.
- 4) Depositación de menas metalíferas en dos etapas: a) minerales de ganga carbónica y b) cuarzo y adularia, esta última importante, pues es un silicato puro de aluminio y potasio e indica concentración de estos elementos durante la última etapa de consolidación.
- 5) Las vetas de alunita se cree representan una etapa posterior caracterizada por una concentración más alta en forma de potasio y aluminio como sulfato.
- 6) La temperatura de depositación se considera moderada a baja.

Muy pocas de las condiciones precitadas se han dado, o se pueden reconocer en Camarones. Respecto a génesis del yacimiento, el autor de este informe, junto con H.H. Camacho, han elaborado una tentativa de explicación que deberá tomarse con carácter orientativo.

A efectos de una mejor comprensión del problema será necesario insistir sobre ciertos aspectos ya tratados precedentemente.

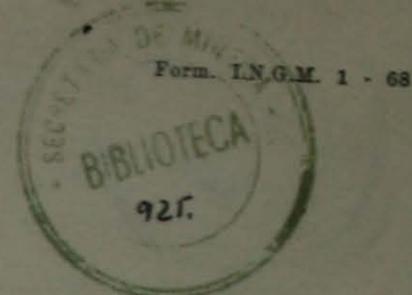
- 1) Presencia en la zona de rocas porfíricas.
- 2) Horizonte de arcilla bentonítica, portador de los bochones.

El punto N° 2 indica el resultado final de un proceso de depositación de cenizas volcánicas, ricas en vidrio, y posterior transformación en arcillas con abundante fracción Montmorillonita. Esta transformación en el caso específico de Camarones, tuvo lugar en un medio ácido de cubeta de sedimentación cuyos bordes y parte de los fondos eran de naturaleza porfídica.

Lo antedicho permite enunciar:

- 1) La fuente de  $Al_2O_3$  para la formación de alunita, es la arcilla bentonítica.





## LEYES

Según se desprende del capítulo donde se transcriben los resultados de los análisis químicos, no hay mayores variaciones en las leyes de las muestras.

Ninguno de los cuerpos portadores de Alunita fué explotado comercialmente solo existen labores realizadas en el año 1950 por una Comisión de Estudios del Instituto Nacional de Geología y Minería en algunos de los cuerpos.

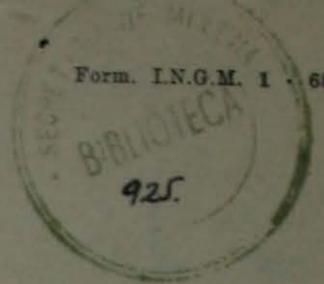
## HISTORIA DE LA MINA ESTUDIOS ANTERIORES Y ESTADO LEGAL

Los primeros estudios de tipo preliminar en la zona fueron realizados por el Instituto Nacional de Geología y Minería, por intermedio de una Comisión de Estudios a cargo de J.Oliveri y J.M.Terrero, llaman la atención sobre el posible valor económico de los depósitos y proponen un estudio en detalle. (Año 1952).

En el mismo año el Instituto dispone el estudio de la zona, a tal efecto, una Comisión integrada por R.G. Sister y M. Klein, realiza el relevamiento total de la zona de Camarones (18 cuerpos), efectuando según planos 14 labores de exploración, los resultados de estos estudios se comentan en el capítulo CALCULO DE RESERVAS.

Además la Empresa "Petroquímica Empresas Nacionales" de Comodoro Rivadavia, realizó el estudio de algunas zonas, en una de ellas, la mina "Raya Corta", (Cuerpo Central de nuestros estudios), también la Comisión Camarones año 1965, efectuó tareas y relevamientos en detalle, a efectos de comparar datos, las cifras resultantes de nuestros trabajos fueron substancialmente mayores.

Según la consulta efectuada en la Dirección de Minas de la Provincia del Chubut, casi el 90% del área econo-



micamente explotable de la zona Camarones, se encuentra cubierta por un solo tenedor, el resto lo posee "Petroquímica Empresas Nacionales".

De acuerdo al Decreto que autoriza al Instituto Nacional de Geología y Minería a reservar zonas mineras, se realizaron reconocimientos regionales en áreas no ocupadas, señalándose dos zonas aparentemente interesantes, los estudios de detalle fueron realizados por el firmante de este informe, sus resultados se transcriben en informe aparte.

### LABORES Y DESMONTES

A efectos de señalar rendimiento y áreas explotables se realizaron pozos de exploración en los cuatro cuerpos estudiados (Cuerpo Norte, Cuerpo Central, Cuerpo Sud y Cuerpo 1 ó Paso de Piedra).

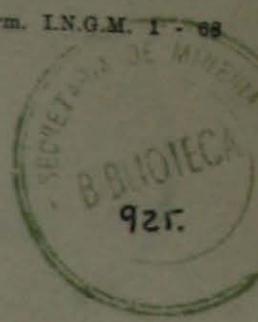
En total 108 pozos de acuerdo al siguiente detalle:

#### Cuerpo Norte: Lámina N° 3, 3A, 3B, 3C.

Total de Pozos . . . . .	39
Pozos Productivos . . . . .	25
Pozos Esteriles . . . . .	14
Total de metros de labor . . . . .	60,15
Volúmen total del material extraído . . . . .	102,249 m.cub.
Peso total del material extraído . . . . .	224,95 t

#### Cuerpo Central: Lámina 4, 4A, 4B, 4C y 4D.

Total de Pozos . . . . .	30
Pozos Productivos . . . . .	19
Pozos Esteriles . . . . .	11
Total de metros de labor . . . . .	75,15
Volúmen total de material extraído . . . . .	134 m.cub.
Peso total del material extraído . . . . .	293 t



Cuerpo Sur: Lámina 5, 5A.

Total de Pozos . . . . .	14
Pozos Productivos . . . . .	11
Pozos Estériles . . . . .	3
Total de metros de labor . . . . .	18,75
Volúmen total de material extraído . . . . .	29 m.cub.
Peso total del material extraído . . . . .	63 ton

Cuerpo 1 Paso de Piedra: Lámina 6, 6A, 6B.

Total de Pozos . . . . .	25
Pozos Productivos . . . . .	15
Pozos Estériles . . . . .	10
Total de metros de labor . . . . .	58,20
Volúmen total de material extraído . . . . .	82,15 m.cub.
Peso total del material extraído . . . . .	180 ton

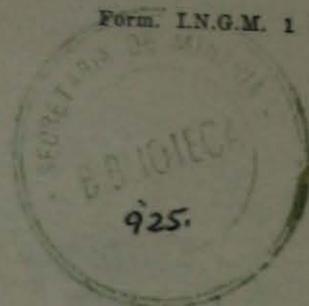
A continuación se transcriben los perfiles de los 108 pozos, cuerpo por cuerpo, con el detalle del horizonte muestreado y número de muestra. Los distintos componentes geológicos ya fueron tratados en el capítulo GEOLOGIA GENERAL, las variables que se presentan, como el llamado Horizonte Blanco, corresponde según análisis y estudios petrológicos a una diferenciación dentro del horizonte de Arcilla Bentonítica, material calcáreo y según perfiles, de hábito lenticular y muy irregular distribución. El horizonte de Arcilla Bentonítica, puede variar de coloración siempre dentro de los tonos pardos.

CUERPO NORTE

Pozo 1 prof. 0,90 m

0,00 m a 0,70 m. Arcilla bentonítica, con pequeños angulo clastos de alunita.

0,70 m a 0,90 m. Roca volcánica alterada.



Pozo 2 prof. 0,90 m

0,00 m a 0,70 m. Horizonte de arcilla bentonítica.

0,70 m a 0,90 m. Roca volcánica alterada.

Pozo 3 prof. 1,55 m

0,00-0,20 m. Horizonte pardo arcillo-arenoso.

0,20-0,80 m. Horizonte de arcilla bentonítica con bochones de Alunita. Muestra n° 1.

0,80-1,55 m. Arcilla bentonítica estéril. Muestra M. 1 A.

Pozo 4 prof. 1,90 m

0,00-0,30 m. Horizonte areno-arcilloso.

0,30-0,90 m. Horizonte de arcilla bentonítica con bochones de Alunita. Muestra n° 2.

0,90-1,90 m. Arcilla bentonítica estéril con pequeños lentes de horizonte blanco corresponde M. 2 A.

Pozo 5 prof. 1,30 m

0,00-0,30 m. Horizonte areno-arcilloso.

0,30-0,80 m. Arcilla bentonítica con bochones de Alunita. Muestra n° 3. Se toma también Muestra n° 3 A. Corresponde a Alunita silicificada y silicificada y sin silicificar.

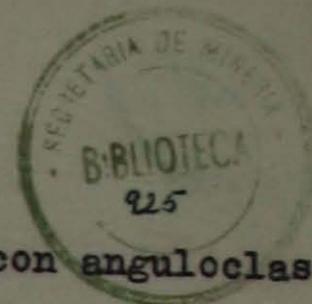
0,80-1,30 m. Arcilla bentonítica estéril.

Pozo 6 prof. 1,60 m

0,00-0,40 m. Horizonte areno-arcilloso.

0,40-0,60 m. Arcilla bentonítica con pequeño bochón de Alunita. Muestra n° 4.

0,60-1,60 m. Horizonte de arcilla bentonítica estéril.



Pozo 7 prof. 1,00 m

0,00-0,20 m. Horizonte areno-arcilloso, con anguloclastos de Alunita, Rodados tehuelches.

0,20-0,70 m. Arcilla bentonítica con un bochon de Alunita.  
Muestra n° 5.

0,70-1,00 m. Arcilla bentonítica estéril.

Pozo 8 prof. 1,00 m

0,00-0,30 m. Areno arcilloso.

0,30-0,50 m. Horizonte blanco.

0,50-0,75 m. Arcilla bentonítica con un bochon de Alunita.  
Muestra n° 6.

0,75-1,00 m. Arcilla bentonítica estéril.

Pozo 9 prof. 2,00 m

0,00-0,20 m. Areno-arcilloso.

0,20-0,80 m. Horizonte blanco con bochones de alunita.

0,80-1,60 m. Arcilla bentonítica con bochones de alunita.  
Muestra n° 7.

1,60-2,00 m. Arcilla bentonítica estéril.

Pozo 10 prof. 1,80 m

0,00-0,45 m. Areno-arcilloso.

0,45-0,85 m. Arcilla bentonítica con abundantes guías y nódulos de horizonte blanco. Muestra n° 8 A.

0,85-1,80 m. Arcilla bentonítica estéril.

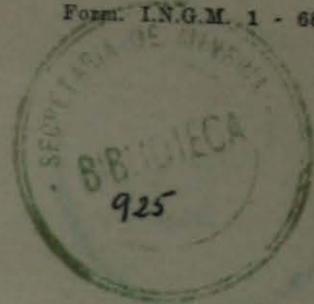
Pozo 11 prof. 1,85 m

0,00-0,25 m. Areno-arcilloso.

0,25-0,80 m. Horizonte blanco.

0,80-1,50 m. Arcilla bentonítica con bochones de Alunita.  
Muestra n° 9.

1,50-1,85 m. Arcilla bentonítica estéril.



Pozo 12 prof. 2,10 m

0,00-0,50 m. Areno-arcilloso.

0,50-1,00 m. Horizonte blanco.

1,00-1,80 m. Arcilla bentonítica con bochones de Alunita.

Muestra n° 10.

1,80-2,10 m. Arcilla bentonítica estéril.

Pozo 13 prof. 1,40 m.

0,00-0,60 m. Areno-arcilloso.

0,60-1,00 m. Arcilla bentonítica.

1,00-1,40 m. Roca volcánica alterada. Muestra P 1 (Petrología).

Pozo 14 prof. 1,50 m

0,00-0,30 m. Areno-arcilloso.

0,30-1,00 m. Arcilla bentonítica con alunita, poco silicificada. Muestra n° 11.

1,00-1,50 m. Arcilla bentonítica estéril.

Pozo 15 prof. 1,60 m

0,00-0,20 m. Areno-arcilloso.

0,20-1,30 m. Arcilla bentonítica con Alunita. Muestra n° 12.

1,30-1,60 m. Arcilla bentonítica estéril.

Pozo 16 prof. 1,95 m

0,00-0,35 m. Areno-arcilloso.

0,35-1,35 m. Arcilla bentonítica con Alunita. Muestra n° 13.

1,35-1,95 m. Arcilla bentonítica estéril.

Pozo 17 prof. 1,95 m

0,00-0,50 m. Areno-arcilloso con anguloclastos de alunita.

0,50-0,90 m. Arcilla bentonítica rojiza con guías de horizonte blanco.

0,90-1,90 m. Arcilla bentonítica estéril.



Pozo 18 prof. 1,80 m.

0,00-0,15 m. Areno-arcilloso.

0,15-0,45 m. Horizonte blanco pulverulento.

0,45-1,20 m. Arcilla bentonítica con Alunita. Muestra n° 14

1,20-1,80 m. Arcilla bentonítica estéril.

Pozo 19 prof. 1,75 m

0,00-0,20 m. Areno-arcilloso.

0,20-1,50 m. Horizonte blanco, que en los últimos 0,50 m  
pasa gradualmente a arcilla bentonítica,  
Muestra n° 15 A.

1,50-1,75 m. Arcilla bentonítica estéril.

Pozo 20 prof. 2,05 m

0,00-0,45 m. Areno-arcilloso.

0,45-0,75 m. Horizonte blanco con Alunita.

0,75-1,95 m. Arcilla bentonítica con Alunita. Muestra n° 16

1,95-2,05 m. Arcilla bentonítica estéril.

Pozo 21 prof. 0,85 m

0,00-0,40 m. Areno-arcilloso.

0,40-0,85 m. Roca volcánica alterada.

Pozo 22 prof. 1,60 m

0,00-0,35 m. Areno-arcilloso.

0,35-0,95 m. Arcilla bentonítica con guías de arcilla  
blanca.

0,95-1,60 m. Arcilla bentonítica estéril.

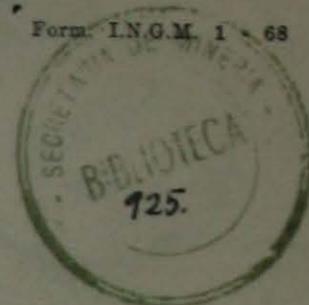
Pozo 23 prof. 2,50 m

0,00-0,55 m. Areno-arcilloso.

0,55-1,05 m. Horizonte blanco con bochones de Alunita.

1,05-2,20 m. Arcilla bentonítica con bochones de Alunita.  
Muestra n° 18.

2,20-2,50 m. Arcilla bentonítica estéril.



Pozo 24 prof. 1,95 m

0,00-0,20 m. Areno-arcilloso.

0,20-0,75 m. Horizonte blanco.

0,75-1,60 m. Arcilla bentonítica con Alunita. Muestra n° 17.

1,60-1,95 m. Arcilla bentonítica estéril.

Pozo 25 prof. 1,60 m

0,00-0,20 m. Areno-arcilloso.

0,20-0,50 m. Horizonte blanco con bochones de Alunita.

Muestra n° 21

0,50-1,50 m. Horizonte bentonítico con guías y zonas similares a horizonte blanco desagregable.

1,50-1,70 m. Arcilla bentonítica estéril.

Pozo 26 prof. 1,65 m

0,00-0,35 m. Areno-arcilloso con abundantes anguloclastos de Alunita.

0,35-0,85 m. Horizonte blanco con bochones de Alunita.

Muestra n° 20.

0,85-1,45 m. Arcilla bentonítica estéril con guías y zonas similares a horizonte blanco.

1,45-1,65 m. Roca volcánica alterada.

Pozo 27 prof. 1,90 m

0,00-0,50 m. Areno-arcilloso.

0,50-1,40 m. Arcilla bentonítica con bochones de Alunita.

Muestra n° 19.

1,40-1,90 m. Bentonita estéril.

Pozo 28 prof. 1,75 m

0,00-0,20 m. Areno-arcilloso.

0,20-0,80 m. Horizonte blanco con bochones de Alunita.

Muestra N° 22.

0,80-1,30 m. Arcilla bentonítica con bochones de Alunita.

1,30-1,75 m. Arcilla bentonítica estéril.



Pozo 29 prof. 1,50 m

0,00-0,30 m. Areno-arcilloso con anguloclastos de Alunita.

0,30-0,80 m. Horizonte blanco con bochones de Alunita.

Pasa gradualmente a arcilla bentonítica.

Muestra N° 25.

0,80-1,50 m. Arcilla bentonítica estéril, con guías del horizonte superior. Estéril.

Pozo 30 prof. 1,55 m

0,00-0,30 m. Areno-arcilloso.

0,30-0,65 m. Horizonte blanco que pasa gradualmente a arcilla bentonítica.

0,65-1,55 m. Arcilla bentonítica estéril.

Pozo 31 prof. 1,80 m

0,00-0,20 m. Areno-arcilloso, con anguloclastos de Alunita.

0,20-0,60 m. Horizonte blanco, con Alunita.

0,60-1,60 m. Arcilla bentonítica con un gran bochon de Alunita (diametroso, 80x1,00x0,60 m).

Muestra n° 24.

1,60-1,80 m. Arcilla bentonítica estéril.

Pozo 32 prof. 1,60 m

0,00-0,30 m. Areno-arcilloso, con anguloclastos de Alunita.

0,30-1,40 m. Arcilla bentonítica con guías de horizonte blanco y bochones de Alunita. Muestra N° 23.

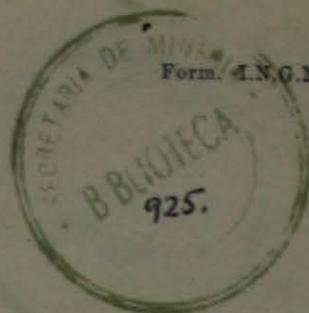
1,40-1,60 m. Arcilla bentonítica estéril.

Pozo 33 prof. 1,50 m

0,00-0,15 m. Areno-arcilloso.

0,15-0,75 m. Arcilla bentonítica con guías de horizonte blanco.

0,75-1,60 m. Arcilla bentonítica estéril.



Pozo 34 prof. 1,30 m

0,00-0,30 m. Areno-arcilloso con anguloclastos de Alunita.

0,30-0,65 m. Horizonte blanco.

0,65-1,30 m. Arcilla bentonítica estéril.

Pozo 35 prof. 1 m

0,00-0,40 m. Areno-arcilloso.

0,40-0,80 m. Horizonte blanco.

0,80-1,00 m. Roca volcánica gris alterada.

Pozo 36 prof. 1,85 m

0,00-0,35 m. Horizonte areno-arcilloso.

0,35-0,55 m. Horizonte blanco.

0,55-1,55 m. Arcilla bentonítica con guías del horizonte superior y Alunita. Muestra n° 26.

1,55-1,85 m. Arcilla bentonítica estéril.

Pozo 37 prof. 0,65 m

0,00-0,30 m. Areno-arcilloso.

0,30-0,65 m. Horizonte blanco con anguloclastos de roca volcánica alterada.

Pozo 38 prof. 1 m

0,00-0,30 m. Areno-arcilloso.

0,30-0,60 m. Horizonte blanco.

0,60-1,00 m. Arcilla bentonítica rojiza estéril.

Pozo 39 prof. 1,20 m

0,00-0,20 m. Areno-arcilloso con anguloclastos de Alunita.

0,20-0,80 m. Horizonte blanco.

0,80-1,00 m. Bentonita con Alunita. Muestra n° 27.

1,00-1,20 m. Arcilla bentonítica estéril.



CUERPO CENTRAL

Pozo 40 prof. 1,80 m

0,00-0,20 m. Arcilla bentonítica estéril.

0,20-1,00 m. Arcilla bentonítica con Alunita. Muestra n°28.

1,00-1,80 m. Arcilla bentonítica estéril.

Pozo 41 prof. 1,90 m

0,00-0,10 m. Arcilla bentonítica.

0,10-0,90 m. Arcilla bentonítica con Alunita. Muestra n°29.

0,90-1,90 m. Arcilla bentonítica estéril.

Pozo 42 prof. 3,20 m

0,00-1,00 m. Arcilla bentonítica estéril.

1,00-3,10 m. Arcilla bentonítica con grandes bochones de Alunita. Muestra n° 30.

3,10-3,20 m. Arcilla bentonítica estéril.

Pozo 43 prof. 2,60 m

0,00-1,00 m. Arcilla bentonítica.

1,00-2,40 m. Arcilla bentonítica con gran bochon de alunita (90 x 70 x 50 cm) Muestra n° 31.

2,40-2,60 m. Arcilla bentonítica estéril.

Pozo 44 prof. 3,00 m.

0,00-3,00 m. Arcilla bentonítica estéril.

Pozo 45 prof. 2,50 m

0,00-0,30 m. Arcilla bentonítica.

0,30-2,00 m. Arcilla bentonítica con Alunita. Muestra n°32.

2,00-2,50 m. Arcilla bentonítica estéril.



Pozo 46 prof. 2,50 m

0,00-0,20 m. Areno-arcilloso.

0,20-0,70 m. Horizonte blanco.

0,70-2,00 m. Arcilla bentonítica con Alunita. Muestra N° 33.

2,00-2,50 m. Arcilla bentonítica estéril.

Pozo 47 prof. 2,30 m

0,00-0,40 m. Areno-arcilloso con Rodados Tehuelches.

0,40-1,80 m. Horizonte blanco con Alunita. Muestra N° 34.

1,80-2,30 m. Arcilla bentonítica estéril.

Pozo 48 prof. 1,90 m

0,00-0,20 m. Areno-arcilloso con Rodados Tehuelches.

0,20-1,20 m. Horizonte blanco con Alunita. Muestra N° 35.

1,20-1,90 m. Arcilla bentonítica estéril.

Pozo 48 A prof. 2,50 m

0,00-0,20 m. Areno-arcilloso con Rodados Tehuelches.

0,20-2,00 m. Horizonte blanco con Alunita. Muestra N° 36.

2,00-2,50 m. Arcilla bentonítica estéril.

Pozo 49 prof. 1,80 m

0,00-0,20 m. Areno-arcilloso con Tehuelches

0,20-1,00 m. Horizonte blanco con Rodados Tehuelches y  
anguloclastos de Alunita. Muestra N° 37.

No se trata de Alunita "in situ", sino de  
anguloclastos incluidos en un horizonte de  
acumulación.

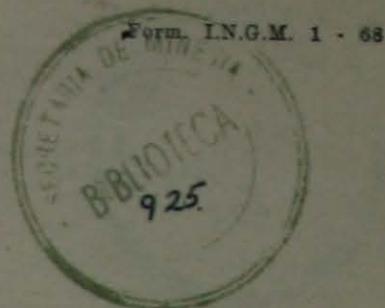
1,00-1,80 m. Arcilla bentonítica estéril.

Pozo 50 prof. 2,10 m.

0,00-0,20 m. Areno-arcilloso.

0,20-1,00 m. Horizonte blanco.

1,00-2,10 m. Arcilla bentonítica.



Pozo 51 prof. 2,40 m

0,00-0,20 m. Areno-arcilloso.

0,20-2,00 m. Horizonte blanco, Muestra N° 44A para Petrología.

2,00-2,40 m. Arcilla bentonítica estéril.

Pozo 52 prof. 8,00 m

0,00-0,30 m. Areno-arcilloso con Rodados Tehuelches.

0,30-1,00 m. Horizonte blanco con Rodados Tehuelches.

1,00-8,00 m. Arcilla bentonítica.

Pozo 52 A prof. 6,00 m

0,00-0,20 m. Areno-arcilloso.

0,20-6,00 m. Arcilla bentonítica estéril. Solo un pequeño bochón de 5 k.

Pozo 53 prof. 2,40 m

0,00-0,20 m. Horizonte areno-arcilloso.

0,20-1,20 m. Horizonte blanco, Muestra 44 A.

1,20-2,40 m. Arcilla bentonítica estéril.

Pozo 55 prof. 3,20 m

0,00-0,30 m. Horizonte areno-arcilloso.

0,30-0,50 m. Horizonte blanco.

0,50-3,00 m. Arcilla bentonítica con Alunita. Muestra N°45.

3,00-3,20 m. Arcilla bentonítica estéril.

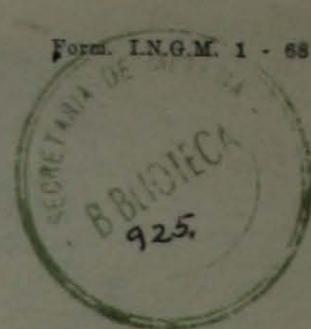
Pozo 56 prof. 3,20 m

0,00-0,20 m. Areno-arcilloso.

0,20-2,00 m. Arcilla bentonítica estéril.

2,00-2,90 m. Arcilla bentonítica con Alunita. Muestra N°46.

2,90-3,20 m. Arcilla bentonítica estéril.



Pozo 57 prof. 3,20 m

0,00-0,80 m. Arcilla bentonítica estéril.

0,80-3,00 m. Arcilla bentonítica con Alunita. Muestra N°47.

3,00-3,20 m. Arcilla bentonítica estéril.

Pozo 58 prof. 2,50 m

0,00-0,30 m. Areno-arcilloso.

0,30-0,80 m. Horizonte blanco.

0,80-2,10 m. Arcilla bentonítica con Alunita. Muestra N°48.

2,10-2,50 m. Arcilla bentonítica estéril.

Pozo 59 prof. 2,10 m.

0,00-2,10 m. Arcilla bentonítica estéril.

Pozo 60 prof. 2,50 m

0,00-2,50 m. Arcilla bentonítica estéril. Muestra N° 48 A.

Pozo 61 prof. 2,10 m

0,00-0,20 m. Areno-arcilloso.

0,20-1,80 m. Arcilla bentonítica con grandes bochones de Alunita. Muestra N° 43.

1,80-2,10 m. Arcilla bentonítica estéril.

Pozo 62 prof. 2,10 m

0,00-0,30 m. Areno-arcilloso.

0,30-1,50 m. Arcilla bentonítica estéril con guías de arcilla blanca.

1,50-2,10 m. Arcilla bentonítica estéril.

Pozo 63 prof. 2,80 m

0,00-0,20 m. Areno-arcilloso con Rodados Tehuelches.

0,20-2,80 m. Arcilla bentonítica con muy escasa Alunita, se observan Rodados Tehuelches en todo el espesor.



Pozo 64 prof. 2,80 m

0,00-0,20 m. Areno-arcilloso con Rodados Tehuelches.

0,20-1,60 m. Arcilla parda con Rodados Tehuelches y pequeños bochones de Alunita. Muestra N° 39, horizonte de acumulación.

1,60-2,80 m. Arcilla bentonítica estéril.

Pozo 65 prof. 2,40 m

0,00-0,40 m. Areno-arcilloso con Rodados Tehuelches.

0,40-1,60 m. Arcillas bentoníticas con pequeños bochones de Alunita. Muestra N° 42.

1,60-2,40 m. Arcilla bentonítica estéril.

Pozo 66 prof. 2,00 m

0,00-0,30 m. Areno-arcilloso con Rodados Tehuelches.

0,30-1,50 m. Horizonte blanco con bochones de Alunita y Rodados Tehuelches. Horizonte de acumulación. Muestra N° 41.

1,50-2,00 m. Arcilla bentonítica estéril.

Pozo 67 prof. 2,90 m

0,00-0,40 m. Areno-arcilloso con Rodados Tehuelches.

0,40-2,90 m. Arcilla bentonítica con Rodados Tehuelches.

Pozo 68 prof. 3,00 m

0,00-0,20 m. Areno-arcilloso.

0,20-1,65 m. Horizonte blanco.

1,65-2,80 m. Arcilla bentonítica con Alunita. Muestra N° 40.

2,80-3,00 m. Arcilla bentonítica estéril.



CUERPO SUR

Pozo 69 prof. 1,50 m

0,00-0,30 m. Areno-arcilloso.

0,30-1,20 m. Horizonte blanco con Alunita. Muestra N° 49.

1,20-1,50 m. Arcilla bentonítica con guías de arcilla blanca.

Pozo 70 prof. 1,00 m

0,00-0,30 m. Areno-arcilloso.

0,30-0,70 m. Horizonte blanco con Alunita. Muestra N° 50.

0,70-1,00 m. Arcilla bentonítica estéril.

Pozo 71 prof. 1,25 m

0,00-0,25 m. Areno-arcilloso.

0,25-0,75 m. Horizonte blanco.

0,75-1,25 m. Arcilla bentonítica estéril. Muestra N° 51 A.

Pozo 72 prof. 1,15 m

0,00-0,30 m. Areno-arcilloso.

0,30-0,90 m. Horizonte blanco con muy escasa Alunita.  
Muestra 52 y 52 A.

0,90-1,15 m. Arcilla bentonítica.

Pozo 73 prof. 1,40 m

0,00-0,35 m. Areno-arcilloso.

0,35-1,00 m. Horizonte blanco con escasa Alunita.  
Muestra N° 53.

1,00-1,40 m. Arcilla bentonítica.

Pozo 74 prof. 1,40 m

0,00-0,30 m. Areno-arcilloso.

0,30-1,10 m. Arcilla bentonítica con Alunita. Muestra N° 55.

1,10-1,40 m. Arcilla bentonítica estéril.



Pozo 75 prof. 1,60 m

0,00-0,25 m. Areno-arcilloso.

0,25-1,20 m. Arcilla bentonítica con bochones de Alunita.

Muestra N° 56.

1,20-1,60 m. Arcilla bentonítica estéril.

Pozo 76 prof. 1,30 m

0,00-0,25 m. Areno-arcilloso.

0,25-1,00 m. Arcilla bentonítica con algunas guías de horizonte blanco y Alunita. Muestra N° 57.

1,00-1,30 m. Arcilla bentonítica estéril.

Pozo 77 prof. 1,10 m

0,00-0,30 m. Arcillo-arenoso.

0,30-0,90 m. Arcilla bentonítica con Alunita. Muestra N° 58.

0,90-1,10 m. Arcilla bentonítica estéril.

Pozo 78 prof. 1,75 m

0,00-0,30 m. Areno-arcilloso.

0,30-1,40 m. Arcilla bentonítica con Alunita. Muestra N° 59.

1,40-1,75 m. Arcilla bentonítica estéril.

Pozo 79 prof. 1,30 m

0,00-0,30 m. Areno-arcilloso.

0,30-1,00 m. Arcilla bentonítica con escasas guías de horizonte blanco y Alunita. Muestra N° 60.

1,00-1,30 m. Arcilla bentonítica estéril.

Pozo 80 prof. 1,30 m

0,00-0,30 m. Areno-arcilloso.

0,30-1,00 m. Arcilla bentonítica con guías de horizonte blanco y Alunita. Muestra N° 54.

1,00-1,30 m. Arcilla bentonítica estéril.



Pozo 81 prof. 1,40 m

0,00-0,30 m. Areno-arcilloso.

0,30-0,80 m. Horizonte blanco.

0,80-1,40 m. Arcilla bentonítica estéril.

Pozo 82 prof. 1,30 m

0,00-0,25 m. Areno-arcilloso.

0,25-1,30 m. Arcilla bentonítica estéril con guías blancas.

CUERPO 1 (PASO DE PIEDRA)

Pozo 83 prof. 1,60 m

0,00-0,30 m. Arcilla bentonítica estéril.

0,30-0,90 m. Arcilla bentonítica con Alunita. Muestra N° 61.

0,90-1,60 m. Arcilla bentonítica estéril.

Pozo 84 prof. 2,00 m

0,00-0,40 m. Arcilla bentonítica con anguloclastos de Alunita.

0,40-2,00 m. Arcilla bentonítica estéril. Muestra N° P1.

Pozo 85 prof. 2,00 m

0,00-0,30 m. Arcilla bentonítica estéril.

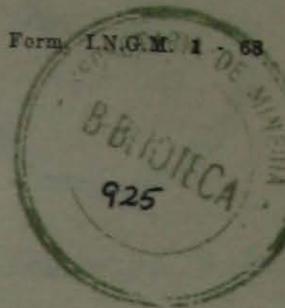
0,30-1,60 m. Horizonte blanco con Alunita se toma Muestra 62 A. del Horizonte blanco y 62 de la Alunita.

1,60-2,00 m. Arcilla bentonítica estéril.

Pozo 86 prof. 1,80 m.

0,00-0,40 m. Arcilla bentonítica con anguloclastos de Alunita.

0,40-1,80 m. Arcilla bentonítica estéril. Muestra P 3.



Pozo 87 prof. 1,80 m

0,00-0,60 m. Arcilla bentonítica estéril.

0,60-1,50 m. Arcilla bentonítica con bochones de Alunita poco silicificados. Muestra N° 63.

1,50-1,80 m. Arcilla bentonítica estéril. Muestra P 4.

Pozo 88 prof. 1,90 m

0,00-0,20 m. Arcilla bentonítica con pequeños anguloclastos de Alunita.

0,20-1,90 m. Arcilla bentonítica estéril. Muestra P 5.

Pozo 89 prof. 1,90 m

0,00-0,40 m. Arcilla bentonítica con pequeños bochones de Alunita. Muestra N° 64.

0,40-1,90 m. Arcilla bentonítica estéril, Muestra P 6.

Pozo 90 prof. 2,30 m

0,00-0,30 m. Areno-arcilloso.

0,30-1,40 m. Arcilla bentonítica con zonas de horizonte blanco y Alunita. Muestra 73.

1,40-2,30 m. Arcilla bentonítica estéril. Muestra P 19.

Pozo 91 prof. 2,00 m

0,00-0,30 m. Areno-arcilloso.

0,30-2,00 m. Arcilla bentonítica estéril, con guías de horizonte blanco. Muestra P 18.

Pozo 92 prof. 2,50 m

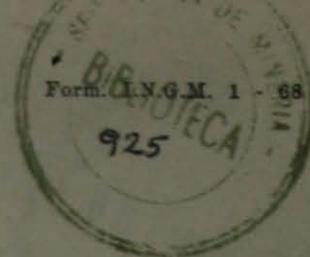
0,00-0,30 m. Areno-arcilloso.

0,30-2,50 m. Arcilla bentonítica estéril con guías de arcilla blanca. Muestra P 15.

Pozo 93 prof. 3,80 m

0,00-0,20 m. Areno-arcilloso.

0,20-1,00 m. Arcilla bentonítica con guías blancas.



1,00-3,50 m. Arcilla bentonítica con Alunita. Muestra N°70.  
3,50-3,80 m. Arcilla bentonítica estéril.

Pozo 94 prof. 3,00 m

0,00-0,40 m. Areno-arcilloso.  
0,40-1,80 m. Arcilla bentonítica con Alunita. Muestra N°76  
y 76 A.  
1,80-3,00 m. Arcilla bentonítica estéril. Muestra P 23.

Pozo 95 prof. 2,50 m

0,00-0,35 m. Areno-arcilloso.  
0,35-0,60 m. Horizonte blanco.  
0,60-2,50 m. Arcilla bentonítica estéril con guías de ho-  
rizonte blanco. Muestra P 13.

Pozo 96 prof. 1,90 m

0,00-0,20 m. Areno-arcilloso.  
0,20-1,10 m. Arcilla bentonítica con Alunita. Muestra N°74.  
1,10-1,90 m. Arcilla bentonítica estéril. Muestra P 21.

Pozo 97 prof. 2,50 m

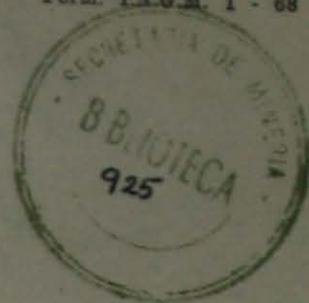
0,00-0,30 m. Areno-arcilloso.  
0,30-2,50 m. Arcilla bentonítica estéril. Muestra P 20.

Pozo 98 prof. 3,50 m

0,00-3,50 m. Arcilla bentonítica estéril. Muestra P 7.

Pozo 99 prof. 2,00 m

0,00-0,30 m. Areno-arcilloso.  
0,30-0,70 m. Horizonte blanco, Muestra 65 A, con Alunita.  
Muestra N° 65.  
0,70-2,00 m. Arcilla bentonítica estéril, Muestras P 8 y  
65 B.



Pozo 100 prof. 2,40 m

0,00-0,30 m. Arcillo-arenoso.

0,30-1,40 m. Horizonte blanco con Alunita. Muestra N° 66.

1,40-2,40 m. Arcilla bentonítica estéril. Muestra P 9.

Pozo 101 prof. 2,50 m

0,00-0,60 m. Arcilla bentonítica estéril.

0,60-2,00 m. Arcilla bentonítica con Rodados Temelches.

2,00-2,50 m. Arcilla bentonítica con guías de arcilla  
blanca.

Pozo 102 prof. 2,50 m

0,00-1,30 m. Arcilla bentonítica con Alunita. Muestra N° 67.

1,30-2,50 m. Arcilla bentonítica estéril. Muestra P 10.

Pozo 103 prof. 2,30 m

0,00-0,30 m. Areno-arcilloso.

0,30-1,30 m. Arcilla bentonítica con guías de horizonte  
blanco y Alunita. Muestra N° 75.

1,30-2,30 m. Arcilla bentonítica estéril. Muestra P 22.

Pozo 104 prof. 3,20 m

0,00-0,30 m. Arcilla bentonítica con anguloclastos de  
Alunita.

0,30-2,50 m. Arcilla bentonítica con guías de arcilla  
blanca, y Alunita. Muestra N° 69.

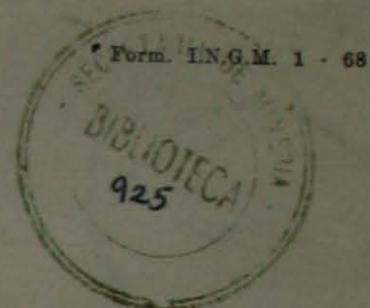
2,50-3,00 m. Arcilla bentonítica estéril.

Pozo 105 prof. 2,20 m

0,00-0,60 m. Areno-arcilloso.

0,60-1,70 m. Horizonte blanco. Con Alunita. Muestra N° 71

1,70-2,20 m. Arcilla bentonítica estéril. Muestra P 16.



Pozo 106 prof. 2,00 m

0,00-0,50 m. Arcilla bentonítica estéril.

0,50-1,50 m. Arcilla bentonítica con Alunita. Muestra N° 68.

1,50-2,00 m. Arcilla bentonítica estéril. Muestra P 11.

Pozo 107 prof. 2,10 m

0,00-0,20 m. Arcillo-arenoso.

0,20-1,60 m. Arcilla bentonítica con Alunita. Muestra N° 72.

1,60-2,10 m. Arcilla bentonítica estéril. Muestra P 17.

MUESTREO Y CALCULO DE RESERVAS

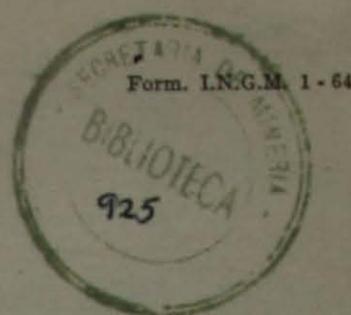
A efectos de conocer los distintos horizontes geológicos de la zona se tomaron varias muestras-tipo de ellos, en todos los cuerpos estudiados, en el Cuerpo 1 (Paso de Piedra) se muestreó sistemáticamente el horizonte "arcilla bentonítica" de todos los pozos. Esto último a pedido de Petroquímica, Empresas Nacionales, con el objeto de encarar su posible explotación industrial.

Son las muestras que correspondiendo al horizonte de Arcilla Bentonítica van precedidas en su notación con la letra P.

En cuanto al muestreo de la Alunita, se usó para el caso, el método más adecuado, en cada pozo productivo se trozaban los "bochones" y se obtenían esquirlas ("cheap sample"), de cada uno, tratando que la muestra fuera lo más representativa posible del total de mineral extraído de cada pozo.

De las planillas de muestreo se puede deducir que los contenidos de  $Al_2O_3$  no varían notablemente de pozo a pozo y de cuerpo a cuerpo estudiados.

Los análisis químicos efectuados sirvieron para determinar que el llamado "HORIZONTE BLANCO", es una formación rica en CaO.



SECRETARIA DE ESTADO DE INDUSTRIA Y MINERIA  
 INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA  
 Avdo. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°  
 CAPITAL FEDERAL

Número de análisis: 41.249-41.295  
 Clasificación probable (previa): Alunitas  
 Procedencia: Chubut - Camarones  
 Solicitante: Departamento Geología de Minas Dr. Anselmino  
 Rotuladas: M22P28-M23P32-M24P32-M25P29 M26P36 M27P39 M28P40 M29P41 M30P42 M31P43  
 M22= Número de Muestra; P28 corresponde al Pozo del que fué extraída la muestra

Muestra	M22P28	M23P32	M24P32	M25P29	M26P36	M27P39	M28P40	M29P41	M30P42	M31P43
H <sub>2</sub> O a 520°	10.5	12.1	12.7	11.7	11.8	12.1	11.5	11.8	12.2	12.8
Sflice (SiO <sub>2</sub> )	24.9	22.0	16.5	26.7	26.1	24.3	14.5	20.0	19.0	14.6
Sulfatos en (SO <sub>3</sub> )	30.5	29.2	32.0	26.0	29.1	27.8	30.2	31.4	30.1	32.2
Hierro en (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	3.2	3.2	4.0	3.6	2.8	2.4	2.8	1.6	2.4	2.4
Aluminio en (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	24.2	27.6	27.8	26.0	24.3	26.2	31.9	27.5	28.2	30.2
Calcio en (CaO)	0.4	0.5	0.5	0.5	0.3	0.8	2.4	0.7	1.1	0.9
Magnesio en (MgO)	Vest.	Vest.	Vest.	0.2	0.2	0.4	0.2	0.6	0.5	0.7
Potasio en (K <sub>2</sub> O)	4.2	4.4	4.8	3.8	4.5	4.2	5.1	5.5	5.3	4.8
Sodio en (Na <sub>2</sub> O)	1.7	1.1	1.4	1.2	1.4	1.6	1.2	0.8	1.0	1.0

LABORATORIOS QUIMICOS, 27 de abril de 1966.



# LABORATORIOS

ANALISIS N° 41.249-41.295  
Análisis parcial

Clasificación probable (previa) Alunitas  
Provincia - Gobernación Chubut  
Departamento - Partido Camarones  
Paraje - Lugar o Mina \_\_\_\_\_  
Solicitante Dr. Adolfo Anselmino (D.G. de Minas).  
Rotulada M32P45-M33P46-M34P47-M35P48-M36P48  
Otras indicaciones \_\_\_\_\_

## Análisis de

N° Muestra	M32P45	M33P46	M34P47	M35P48	M36P48
H <sub>2</sub> O (a 520°) %	12.1	12.6	12.4	12.0	13.0
Silice (SiO <sub>2</sub> ) %	18.5	18.3	17.4	11.3	17.1
Sulfatos (SO <sub>3</sub> ) %	28.3	29.1	30.2	32.4	28.0
Hierro (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) %	1.6	2.0	1.6	2.4	1.6
Aluminio (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) %	31.3	29.5	32.0	32.0	30.1
Calcio (CaO) %	0.9	0.2	0.3	0.7	0.9
Magnesio (MgO) %	0.2	0.5	0.2	0.1	0.2
Potasio (K <sub>2</sub> O) %	6.0	5.6	4.9	5.0	5.6
Sodio (Na <sub>2</sub> O) %	1.0	1.1	1.1	1.3	1.6

## OBSERVACIONES

M32=Número de muestra; P45 Pozo al que corresponde la muestra tomada.

Buenos Aires , 20 de mayo de 1966

Jefe

v. B. Dr. Esteban B.C.M. Unia

Jefe

SISILIANA DE ODOTEM

41.242-41.232

Análisis parcial

Caracterización de la muestra

Procedimiento de análisis

Reactivos y reagentes

Equipo de laboratorio

Dr. Abolfo Amador (S. G. de Minas)

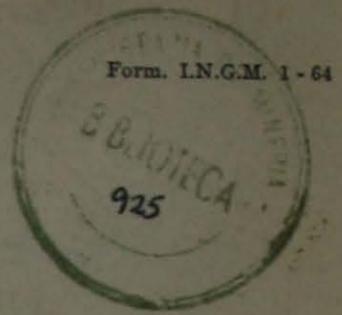
M3245-M3246-M3247-M3248-M3249

Caracterización

No muestra	M3245	M3246	M3247	M3248	M3249
H <sub>2</sub> O (a 250°) %	12.1	12.6	12.4	12.0	13.0
Cloruro (Cl <sub>2</sub> ) %	18.2	18.3	17.4	17.3	17.1
Sulfato (SO <sub>4</sub> ) %	28.3	29.1	30.2	32.4	28.0
Hierro (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) %	1.8	2.0	1.6	2.4	1.2
Aluminio (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) %	31.3	29.2	32.0	32.0	30.1
Calcio (CaO) %	0.9	0.2	0.3	0.7	0.9
Magnesio (MgO) %	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2
Potasio (K <sub>2</sub> O) %	2.0	2.2	4.9	2.0	2.6
Sodio (Na <sub>2</sub> O) %	1.0	1.1	1.1	1.3	1.2

RESERVA

M32 número de muestra; 245 Foto de que corresponde la muestra tomada.



Número de análisis: 41.249-95  
 Clasificación probable: Alunitas  
 Procedencia: Chubut - Camarones  
 Solicitante: Dr. Adolfo Anselmino - Departamento Geología de Minas

Muestra	M37 P49	M38 P63	M39 P64	M40 P68	M41 P66	M42 P65	M43 P61	M45 P55	M46	M47	M48
H <sub>2</sub> O a 520° %	12.6	12.7	12.9	12.9	12.3	12.8	11.6	13.9	11.0	12.4	11.0
Sílice (SiO <sub>2</sub> ) %	25.0	18.8	14.4	18.9	24.4	17.5	27.1	21.8	32.2	28.5	33.6
Sulfatos en (SO <sub>3</sub> ) %	25.8	29.7	32.1	28.6	25.7	30.4	25.8	27.5	21.6	20.9	20.2
Hierro en (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) %	1.6	1.6	2.0	1.6	2.4	2.0	2.8	2.0	1.6	2.0	2.8
Aluminio en (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) %	27.9	29.6	30.4	29.7	26.8	29.0	24.8	27.8	25.2	25.1	24.5
Calcio en (CaO) %	0.7	0.5	0.5	1.3	0.4	0.3	0.7	0.6	1.0	0.6	0.6
Magnesio en (MgO) %	Vest.	0.1	Vest.	Vest.	0.1	0.2	0.2	0.1	0.3	0.2	0.1
Potasio en (K <sub>2</sub> O) %	5.3	6.7	6.9	6.4	5.7	7.6	6.0	6.0	4.9	4.0	3.6
Sodio en (Na <sub>2</sub> O) %	1.6	1.2	1.0	0.8	1.2	1.0	1.4	1.0	1.4	1.6	1.4

LABORATORIOS QUIMICOS  
 23 de junio de 1966

Vº Bº Jefe



= 46 =

LABORATORIOS

ANALISIS N° 41.296-41.306

Clasificación probable (previa) Alunita  
 Provincia - Gobernación Chubut  
 Departamento - Partido Camarones  
 Paraje - Lugar o Mina \_\_\_\_\_  
 Solicitante Geología de Minas (Dr. A. Anselmino)  
 Rotulada 49-50-52-53-54-55-56-57-58-59-60  
 Otras indicaciones \_\_\_\_\_

Análisis de \_\_\_\_\_

Muestra	49P69	50P70	52P72	53P73	54P80	55P74	56P75	57P76	58P77	59P78	60P79
Sílice SiO <sub>2</sub> %	28.9	25.5	22.2	26.1	17.7	20.4	16.8	16.8	15.0	21.7	15.5
Aluminio en Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	30.3	30.7	28.9	33.5	33.6	32.2	34.6	33.7	35.8	34.5	37.6
Hierro en Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5.1	6.5	7.4	3.3	7.6	7.1	5.6	7.2	5.0	5.5	4.8
Calcio CaO %	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	0.6	0.7	n.r.	n.r.	0.8
Magnesio en MgO %	1.3	0.9	1.1	1.1	0.9	1.2	0.6	0.6	1.4	1.3	1.6
Azufre en SO <sub>3</sub> %	5.2	5.0	6.0	12.2	10.7	10.6	9.2	15.1	13.8	10.4	17.5
Sodio en Na <sub>2</sub> O %	5.6	2.8	3.0	2.5	2.7	1.5	1.6	1.9	3.2	3.2	2.0
Potasio en K <sub>2</sub> O %	4.6	5.7	6.2	6.4	6.6	6.8	5.9	5.5	5.9	5.3	5.7

OBSERVACIONES

49= Número de Muestra; P69 pozo al que corresponde la muestra tomada.

Buenos Aires, 22 de diciembre de 1966

Jefe

V. B. Dr. Esteban B.C.M. Unfa

Jefe

METODO DE ANALISIS

41.286-41.302

Clasificación General (General Classification)

Provincia - Departmento

Departamento, Partido, Comunas

Tamaño - Size

Estadística (Dr. A. Anselmo)

49-50-52-53-54-55-56-57-58-59-60

Series

Series

Series	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60
en Kg	4.6	5.7	6.2	6.4	6.6	6.8	7.9	7.5	7.9	8.3	8.7
en Kg	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6	4.1	3.9	4.1	4.3	4.5
en Kg	2.2	2.0	2.0	2.2	2.2	2.4	2.8	2.6	2.8	3.0	3.2
en Kg	1.3	0.9	1.1	1.1	0.9	1.2	0.8	0.8	0.9	1.0	1.1
en Kg	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	0.6	0.7	n.r.	n.r.	n.r.
en Kg	2.1	6.2	7.4	3.3	7.6	7.1	3.6	7.2	2.0	2.2	4.6
en Kg	30.3	30.7	28.9	33.2	33.6	32.2	34.2	33.7	32.8	34.2	37.6
en Kg	28.9	22.2	22.2	22.1	17.7	20.4	16.8	12.8	15.0	21.7	12.2

49 = Número de Muestras; 50 = Número de las correspondientes a las series...

Trabajo de Estadística

Dr. Anselmo



= 47 =



## LABORATORIOS

ANÁLISIS N° 1 al 13  
Pedido Análisis 37/66

Clasificación probable (previa) Arcillas  
Provincia - Gobernación Chubut  
Departamento - Partido Camarones  
Paraje - Lugar o Mina \_\_\_\_\_  
Solicitante Departamento Geología de Minas  
Rotulada 2a-8a-8b-15a-44a-48a-51a-52a-52b-62a-65a-65b-71a-  
Otras indicaciones Completar informe

Análisis de \_\_\_\_\_

N° Muestra	Sílice SiO <sub>2</sub> %	Aluminio en Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	Hierro en Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	Calcio en CaO %	Magnesio en MgO %	Sodio en Na <sub>2</sub> O %	Potasio en K <sub>2</sub> O %	Anh. Sulf. SO <sub>3</sub> %
2a	19,5	2,7	5,7	22,0	1,1	0,63	0,05	29,7
8a	47,9	7,8	10,5	6,6	1,6	1,00	0,22	7,3
8b	39,0	21,5	8,6	2,3	1,2	0,98	0,16	14,8
15a	10,1	4,6	1,6	27,9	1,4	0,53	1,1	37,1
44a	5,3	0,6	6,4	28,0	1,1	0,3	0,1	39,0
48a	56,8	14,2	8,3	4,7	1,8	1,2	0,02	0,8
51a	48,3	15,8	7,3	4,1	2,2	1,3	0,01	3,3
52a	21,9	20,5	6,3	5,4	1,9	1,3	0,06	26,4
52b	56,4	9,5	13,1	5,1	1,3	1,2	0,11	1,6
62a	13,1	26,2	5,8	4,1	1,8	2,0	2,1	29,8
65a	14,5	2,8	5,6	25,8	1,6	0,9	0,06	32,0
65b	52,1	13,8	10,7	3,0	1,5	1,5	0,11	2,2
71a	21,6	34,8	3,4	0,7	1,4	0,7	0,9	27,5

### OBSERVACIONES

Las muestras con alto contenido de CaO corresponden al llamado "Horizonte blanco", las demás a distintos tipos de "horizonte portador" de Arcilla bentonítica.

Buenos Aires, 15 de marzo de 1966

Jefe

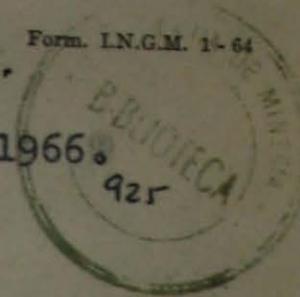
V. B. Dr Esteban B.C.M. Unía

Jefe



Laboratorio Químico, 18 de agosto de 1966.

SECRETARIA DE ESTADO DE INDUSTRIA Y MINERIA  
 INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA  
 Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°  
 CAPITAL FEDERAL

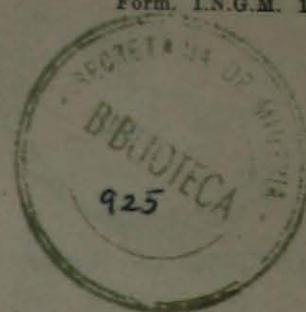


Número de análisis: 94-109  
 Clasificación probable: Alunitas  
 Procedencia: Camarones - Chubut  
 Solicitante: Dr. Adolfo Anselmino - Departamento Geología de Minas

ANÁLISIS DE ALUNITAS

La muestra 61 corresponde a Horizonte blanco, el resto son Alunitas.

Muestra	Sílice en SiO <sub>2</sub>	Aluminio en Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Hierro en Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Calcio en AcO	Magnesio en MgO	Potasio en K <sub>2</sub> O	Sodio en Na <sub>2</sub> O	Sulfato en SO <sub>3</sub>
61 P83	25.6	9.7	2.8	11.4	1.7	Vest.	1.2	18.2
62 P85	29.5	23.6	3.2	3.0	0.1	4.9	1.0	23.7
63 P87	21.0	29.0	2.8	2.5	0.3	4.4	2.5	26.6
64 P89	26.0	26.7	2.8	1.8	0.2	5.8	1.4	25.0
65 P99	26.7	26.0	2.8	1.8	0.2	4.9	2.0	25.9
66 P100	28.5	27.3	1.2	2.5	0.3	4.6	2.0	25.2
67 P102	27.8	26.1	1.6	1.0	Vest.	4.6	1.5	25.3
68 P106	27.9	25.0	3.2	1.5	0.1	4.7	2.3	25.9
69 P104	24.1	26.2	2.8	1.0	Vest.	4.0	2.0	28.5
70 P93	24.0	26.8	2.4	1.0	Vest.	5.0	1.8	28.8
71 P105	22.1	26.3	3.6	3.1	0.4	2.3	1.8	28.3
72 P107	24.0	26.7	2.4	2.5	0.4	2.3	2.3	27.8
73 P90	21.1	24.8	4.0	3.7	0.5	5.0	2.8	28.1
74 P96	29.4	23.0	2.4	2.5	0.3	4.0	1.3	27.2
75 P103	25.7	25.7	2.8	1.5	0.2	2.3	2.3	29.6
76 P94	21.1	27.0	3.2	3.1	0.3	5.0	1.5	29.0



## CALCULO DE RESERVAS

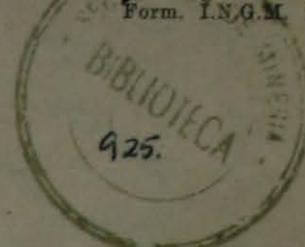
Indudablemente el tratar de cubicar un mineral como el que nos ocupa ofrece sus dificultades. Se carece de elementos como para poder encuadrar la cubicación dentro de alguno de los tres tipos (Mineral medido, Mineral probable, y Mineral supuesto) que figuran dentro de nuestras NORMAS PARA LA EJECUCION DE LOS ESTUDIOS GEOLOGICOS MINEROS, (Capítulo Muestreo y cálculo de reservas).

Su característica forma de presentarse en "bochones", (nunca fué observado en otra) con grandes variaciones de distribución horizontal y vertical, ofrece una cantidad de mineral sumamente variable.

Se optó por el criterio seguido para cubicar por la Comisión que actuara en la zona en 1952 (Sister-Klein), es decir:

- 1) Pesar el mineral extraído de cada pozo (Foto 11 y 12).
- 2) Hallar la superficie del pozo (Lado por lado).
- 3) Conociendo el peso total del mineral y la superficie real del pozo, hallar el peso del mineral que correspondería a un metro (1) cuadrado.
- 4) Hallar la sumatoria de los pesos de todos los pozos productivos. En este paso se desecharon los pozos de muy bajo rinde por ejemplo 15 a 45 k. a efectos de no distorsionar el resultado final.

El mismo criterio se siguió en lo que respecta a los pozos con rendimientos extraordinarios por ejemplo, Pozo 20 de Cuerpo Norte 3803 k. por no encontrarse otros que delimitaran áreas superproductivas. No obstante fueron incorporados a la sumatoria con un valor igual al de los pozos considerados de mayor rinde normal.



- 5) Multiplicación de la cifra obtenida por el área considerada explotable, resultando de esta manera una cifra que podemos calificar al no poder encuadrarla dentro de los conceptos clásicos como RAZONABLEMENTE ASEGURADA.

#### EL CONCEPTO DE AREA CON ALUNITA SEGUN LABORES

Según se observa en los planos de los cuatro cuerpos relevados, se han señalado en ellos dos líneas, una corresponde a las áreas cubiertas por anguloclastos de Alunita y otra a las áreas con Alunita según labores.

La primera surge como consecuencia de observación directa en el terreno y es el resultado de relevamiento en detalle con puntos topográficos cada 50 m aproximadamente, con apoyo en estaciones de poligonal cerrada.

Según indica lo observado en la zona de estudio, la presencia de anguloclastos de Alunita en superficie por lo general es guía para la presencia de Alunita en profundidad.

Lo antedicho vale solamente para áreas cuya cota sobrepasa el contacto tobas-arcillabentonítica, ya que la observación no es válida para bajos y cañadones donde es posible observar en determinados casos, llamativas "concentraciones" de anguloclastos producidas por erosión del horizonte portador de Alunita, desagregación, transporte posterior del material (gravedad y/o agua), y acumulación.

De aquí que no coincidan las dos líneas marcadas e incluso demarquen áreas substancialmente distintas en algunos de los cuerpos estudiados.

Referente a la línea que marca las áreas con alunita según labores, se podrá observar que este límite en

algunos casos, se ha hecho pasar muy cerca de una labor y en otros lo suficientemente alejada, sin que surja del plano evidencia o justificativo que lo respalde.

En el caso en que la línea se aproxima a los pozos se debe a que estos están cerca de los contactos marginales, toba arcilla bentonítica, (límite inferior del horizonte portador), limitándose de esta manera el desplazamiento lateral de la línea demarcatoria.

En el caso del límite alejado de los pozos productivos, está avalado por la presencia en el área demarcada de "Bochones" de Alunita, en parte aflorantes, dispersos, guardando variadas distancias entre sí, desde 5 a 35 m.

En la gran mayoría de los casos el diámetro mayor de estos "bochones" no sobrepasa los dos metros, la escala usada en la confección de los planos no permite representarlos, y hace necesario el auxilio del texto para la correcta interpretación del criterio seguido en la demarcación que nos ocupa.



### CALCULO DE RESERVAS DE LOS CUERPOS ESTUDIADOS

De acuerdo a las labores y pesadas efectuadas en cada uno de los pozos productivos, se detallan a continuación los números de pozos y los rendimientos por metro cuadrado.

#### CUERPO NORTE:

Pozo 3, 91 K. m/c- Pozo 4, 788 K. m/c- Pozo 5, 165,6 K. m/c-  
Pozo 8, 57,7 K.m/c- Pozo 9, 855,6 K.m/c- Pozo 11, 142,5 K.m/c-  
Pozo 12, 345,9 K.m/c- Pozo 14, 84,3 K.m/c- Pozo 15, 581,3 K.m/c-  
Pozo 16, 437,5 K.m/c- Pozo 18, 570,7 K.m/c- Pozo 20, 1769 K.m/c-  
Pozo 23, 621,4 K.m/c- Pozo 24, 748,9 K.m/c- Pozo 26, 265,5 K.m/c-  
Pozo 27, 460,5 K.m/c- Pozo 28, 481,4 K.m/c- Pozo 29, 150 K.m/c-  
Pozo 31, 168,8 K. m/c- Pozo 32, 272,7 K.m/c- Pozo 36, 1402,3K.m/c-  
Pozo 39, 309 K. m/c.

RENDIMIENTO MEDIO POR METRO CUADRADO: 406,5 K.

SUPERFICIE TOTAL DEL AREA EXPLOTABLE: 37,8 Ha.

TONELAJE: 153,678,4 toneladas.

#### CUERPO CENTRAL:

Pozo 40, 165 K. m/c- Pozo 41, 123 K. m/c- Pozo 42, 257 K. m/c-  
Pozo 43, 355 K. m/c- Pozo 45, 601 K. m/c- Pozo 46, 111,8 K.m/c-  
Pozo 47, 163,1 K.m/c- Pozo 48, 111,3 K.m/c- Pozo 48A, 81 K.m/c-  
Pozo 55, 319 K.m/c- Pozo 56, 349 K.m/c- Pozo 57, 652 K. m/c-  
Pozo 58, 150 K.m/c- Pozo 61, 1000 K.m/c- Pozo 64, 130,9 K. m/c-  
Pozo 65, 77,1 K.m/c- Pozo 66, 81,4 K.m/c- Pozo 68, 243 K. m/c-

RENDIMIENTO MEDIO POR METRO CUADRADO: 259,2 K.

SUPERFICIE TOTAL DEL AREA EXPLOTABLE: 56,7 Ha.

TONELAJE: 127.151,5 toneladas.



CUERPO SUR

Pozo 69, 779 K. m/c- Pozo 70, 191 K. m/c- Pozo 73, 81,5 K.m/c-  
Pozo 74, 417 K. m/c- Pozo 75, 244,5 K.m/c- Pozo 76, 134,1 K.m/c-  
Pozo 77, 109 K. m/c- Pozo 78, 221 K. m/c- Pozo 79, 500 K. m/c-  
Pozo 80, 274,9 K. m/c.

RENDIMIENTO MEDIO POR METRO CUADRADO: 295,2 K.

SUPERFICIE TOTAL DEL AREA EXPLOTABLE: 64,5 Ha.

TONELAJE: 190.620,3 toneladas

CUERPO 1 (PASO DE PIEDRA)

Pozo 85, 730 K. m/c- Pozo 87, 686 K. m/c- Pozo 89, 93,6 K. m/c-  
Pozo 90, 586 K. m/c- Pozo 93, 992 K. m/c- Pozo 94, 183 K. m/c-  
Pozo 96, 510 K. m/c- Pozo 99, 171 K. m/c- Pozo 100, 434,5 K.m/c-  
Pozo 102, 1055 K.m/c- Pozo 103, 151,8 K.m/c- Pozo 104, 371,6 K.  
m/c- Pozo 106, 238,4 K. m/c- Pozo 107, 449,8 K. m/c.

RENDIMIENTO MEDIO POR METRO CUADRADO: 457,49 K.

SUPERFICIE TOTAL DEL AREA EXPLOTABLE: 25 Ha.

TONELAJE: 110.982,1 toneladas

TOTAL DE ALUNITA PARA LOS CUATRO CUERPOS ESTUDIADOS

582.432,3 toneladas

CONSIDERACIONES SOBRE LA ESTIMACION DE TONELAJE PARA LOS CUERPOS RESTANTES.

El tipo de trabajo realizado y la diversidad de datos obtenidos, impide extrapolar cifras para asignárselas a los cuerpos no estudiados.

Es llamativa la diferencia de rendimiento por metro cuadrado en cada uno de los cuerpos relevados en detalle,



<u>CUERPO NORTE</u> . . . . .	406,5 kilos por metro cuadrado.
<u>CUERPO CENTRAL</u> . . . . .	259,2 kilos por metro cuadrado.
<u>CUERPO SUR</u> . . . . .	320,6 kilos por metro cuadrado.
<u>CUERPO 1</u> (Paso de Piedra) .	457,4 kilos por metro cuadrado.

Las cifras precedentes indican que cada cuerpo es un caso especial de distribución de "bochones" y por ende de rendimiento por metro cuadrado, de manera que no cabe la asignación de ninguna de ellas, ni de su promedio, a efectos de valorar el tonelaje de los cuerpos restantes no estudiados en detalle.

Solamente se puede efectuar un ajuste de la cifra de cubicación de Sister-Klein (1952), teniendo en cuenta la modificación que surge del relevamiento en detalle en lo que respecta al área con Alunita según labores en los cuatro cuerpos estudiados.

Area con alunita según labores de los cuatro cuerpos según Sister-Klein:

676 Ha

Area con alunita según labores de los cuatro cuerpos según el presente informe:

184 Ha

De acuerdo a las cifras que preceden se resta del total considerado como área con alunita por Sister-Klein (3.332 Ha) las 492 Ha. consideradas como estériles de acuerdo a los trabajos de detalle realizados.

De esta manera las Has. con mineral quedan reducidas a 2.840 Ha. que multiplicadas por los 800 kilos de rendimiento medio (según informe de Sister-Klein) disminuyen los 26.656.000 ton. originales consideradas por los precitados autores a 24.720.000 ton.



## CONCLUSIONES

- 1) No existen explotaciones actuales ni anteriores de alunita en nuestro país. Tampoco en el exterior teniendo en cuenta la particular presentación de "bochones", del mineral. La alunita no se cotiza en nuestro mercado de minerales. Lo antedicho impide, sin un ensayo de explotación piloto estimar:
  - A) Costo de explotación por tonelada, B) límite del espesor de cubierta esteril a remover, teniendo en cuenta que el material a extraer justifique su remoción.
- 2) Solamente el conocimiento real de absorción por parte de nuestro mercado interno en lo que respecta a alunita, permitirá la realización de estudios económicos que decidiran en última instancia la viabilidad de explotación o no del mineral.
- 3) La alunita es fuente de materia prima para la obtención de aluminio metálico con el aporte de hidroelectricidad en el procedimiento, la fuente de electricidad de este tipo, disponible a 250 km de la zona es Dique Florentino Ameghino, en cuyo cálculo de disponibilidades eléctricas no se contempló esta industrialización.
- 4) Con un procedimiento más sencillo se obtendrían coagulantes para el tratamiento de potabilización de aguas y abonos amoniacales.

En base a este último procedimiento durante el año 1965 se realizaron conversaciones entre PETROQUIMICA Empresas Nacionales, Comodoro Rivadavia (eventual ente elaborador) y OBRAS SANITARIAS DE LA NACION (eventual comprador).
- 5) Los estudios realizados ponen en evidencia la irregularidad de distribución de los "bochones" de Alunita.



- 6) De los perfiles confeccionados, surge también la variación en lo que respecta a potencia, de la cubierta estéril.
- 7) Las cifras en kilos, de rendimiento medio de mineral por metro cuadrado para cada cuerpo estudiado, varía notablemente, esto impide extrapolar datos para referirlos a zonas no estudiadas en detalle.
- 8) De los cuatro cuerpos estudiados, lo que ofrecen mejores condiciones en función rendimiento de mineral y poca potencia de cubierta estéril son en orden: 1) CUERPO NORTE; 2) CUERPO SUR; 3) CUERPO 1 (Paso de Piedra) y 4) CUERPO CENTRAL.
- 9) Las leyes de  $Al_2O_3$  de acuerdo a los análisis efectuados en nuestros laboratorios varían del 24% al 32%.
- 10) Se cubicaron en total para los cuatro cuerpos:  
582.432,3 toneladas

### RECOMENDACIONES

De acuerdo a todo lo citado el estudio integral de la Alunita de la zona Camarones requiere para su correcta realización:

- 1) Realizar en cada uno de los cuerpos no estudiados de 5 a 10 labores (de acuerdo al área), a efectos de obtener a) rendimiento de mineral por metro cuadrado, b) área con mineral.

Estos pasos deberán completarse con muestreo sistemático y relevamiento topográfico-geológico en escala adecuada.

- 2) Incorporar al estudio las zonas de BAHIA VERA Y BAHIA BUSTAMANTE. Este paso deberá cumplirse de acuerdo a la experiencia recogida que indicará la frecuencia de labores de exploración. Se completará con relevamiento topográfico-geológico en detalle en las áreas que se justifique, por la presencia de mineral.



### 3) RECONOCIMIENTO REGIONAL

De lo expuesto en el trabajo "Informe sobre posibles áreas de existencia de yacimientos de alunita en las Provincias de Chubut y Santa Cruz" de H.H. Camacho y de conversaciones mantenidas por el abajo firmante con otros profesionales ajenos al Instituto surge la posibilidad de ampliar el ámbito de existencia de Alunita económicamente aprovechable.

Esto está respaldado por el hecho geológico que ofrece la ampliación regional de las TOBAS DE KOLUHEL KAYKE, Lámina 7 que son el horizonte infrayacente, al horizonte portador de los "bochones" de Alunita. Además, resulta llamativo el hecho que las condiciones genéticas y geológicas para la formación de Alunita se hayan dado únicamente en la zona de Camarones y B. Vera y B. Bustamante. De acuerdo a lo precitado se han seleccionado algunas zonas y localidades cuya visita y posterior estudio si las observaciones lo justificaran deberán encararse de inmediato. Lámina N° 4.

SOLAMENTE CON EL ACABADO CUMPLIMIENTO DE LOS PUNTOS PROPUESTOS SE DILUCIDA EL POTENCIAL ECONOMICO TOTAL DE LA ALUNITA DE LA PROVINCIA DEL CHUBUT.

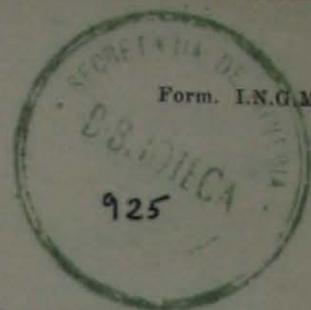
BUENOS AIRES, febrero de 1967.

Adolfo M. Anselmino  
Geólogo

ec

BIBLIOGRAFIA

- Anselmino, Adolfo M. "Breve información sobre lo realizado con motivo del estudio de la alunita de Camarones. Provincia de Chubut" - 1965 Carpeta 1044, Departamento Geología de Minas, Instituto Nacional de Geología y Minería. Inédito - Buenos Aires.
- Butler, B. S., and Gale, H.S. "Alunite a newly discovered deposit near, Marysvale Utah" U.S. Geological Survey. Bull 511.
- Callaghan, E. "Preliminary report on the alunite deposits of the Marysvale region, Utah" U.S. Geological Survey. Bull 886 D. 1938.
- Camacho, H.H. "Informe sobre posibles áreas de existencia de yacimientos de alunita en las provincias de Chubut y Santa Cruz" Carpeta 1021. Departamento Geología de Minas, Instituto Nacional de Geología y Minería, 1965, Buenos Aires - Inédito.
- Feruglio, E. "Descripción geológica de la Patagonia" Tomos I, II, III. Dirección General de Yacimientos Petrolíferos Fiscales, 1950 Buenos Aires.
- Flores, M.A. "Reconocimiento geológico entre Malaspina y Camarones" Yacimientos Petrolíferos Fiscales, 1956, Buenos Aires. Inédito.
- King, D. "Origin of alunite deposits at Pidinga" S. Australia. Economic Geol. 48 p. 689-702. 1953.
- Loughlin, G.F. "Recent alunite developments near Marysvale and Blaver" Utah. U.S. Geological Survey, Bull 620 K.
- Oliveri, Jorge y Terrero, J.M. "Comunicación sobre la alunita de Camarones" Provincia del Chubut. Carpeta 413, Departamento Geología de Minas Instituto Nacional de Geología y Minería 1952. Buenos Aires. Inédito.



- Sister R. y Klein M. "Informe preliminar sobre el reconoci  
miento de los yacimientos de alunita en  
la zona de Camarones" . Carpeta 419. De-  
partamento Geología de Minas, Instituto  
Nacional de Geología y Minería. Buenos  
Aires. 1952. Inédito.
- Willard, M. E. and Dean, A. P. "White Horse alunita deposits"  
Marysvale, Utah, Economic Geol. 41,pp  
619-643. 1946.
- Windhausen, A. "Informe sobre las posibilidades existentes  
para el aprovisionamiento de agua  
en Puerto Camarones" Provincia del Chu-  
but. Publicación N° 20, Dirección General  
de Minas, Geología e Hidrología.  
Buenos Aires. 1926.



SECRETARIA DE ESTADO DE ENERGIA Y MINERIA  
INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA

Avdo. JULIO A. ROCA  
CAPITAL FED

Form. I.N.G.M. 1-66

925



Foto 1. Afloramientos de tobas de Koluheh Kayke.

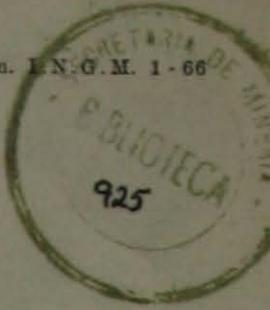


Foto 2. Tobas de Koluheh Kayke.



SECRETARIA DE ESTADO DE ENERGIA Y MINERIA  
INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA  
Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°  
CAPITAL FEDERAL

Form. I.N.G.M. 1-66



- 71 -



Foto 3.-Arcilla bentonítica "in situ", sin cubierta.



Foto 4. Cuerpo Sud. Zona marginal.



SECRETARIA DE ESTADO DE ENERGIA Y MINERIA  
INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA  
Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°  
CAPITAL FEDERAL



- 28 -

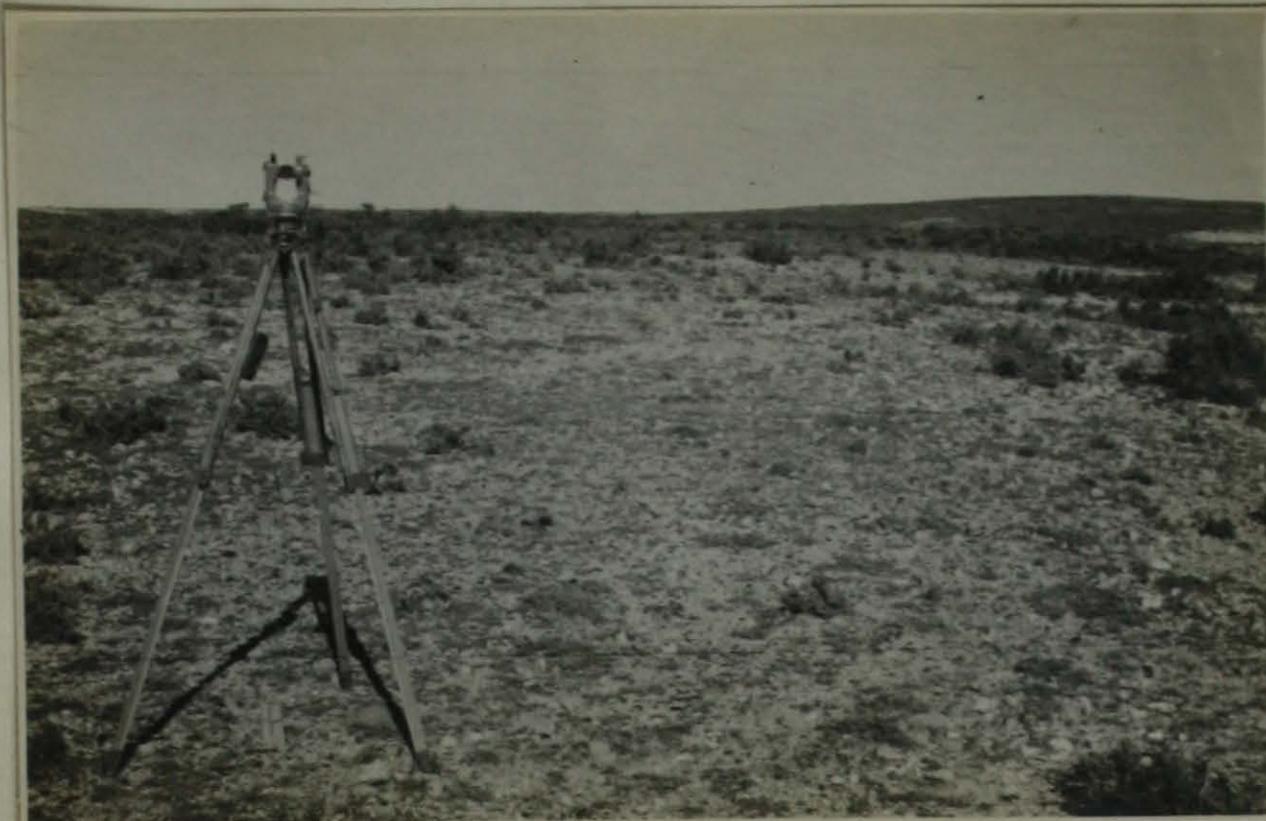


Foto 5. Anguloclastos superficiales de Alunita.



Foto 6. "Bochones" de Alunita expuestos por erosión.



SECRETARIA DE ESTADO DE ENERGIA Y MINERIA  
INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA  
Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°  
CAPITAL FEDERAL

477



- 50 -



Foto 7. "Bochon" expuesto es proceso de fracturación.

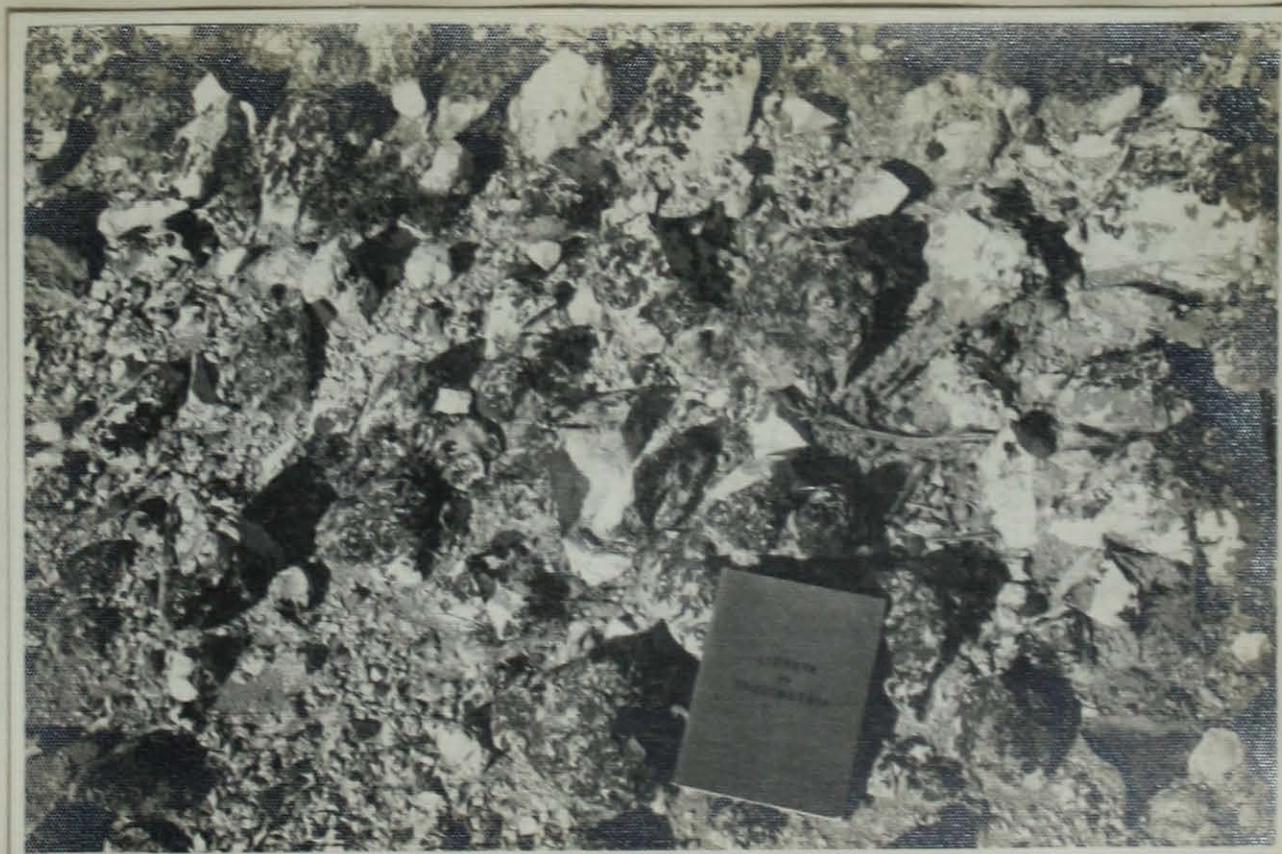


Foto 8. Anguloclastos de Alunita.



SECRETARIA DE ESTADO DE ENERGIA Y MINERIA  
INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA  
Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°  
CAPITAL FEDERAL

- 20 -

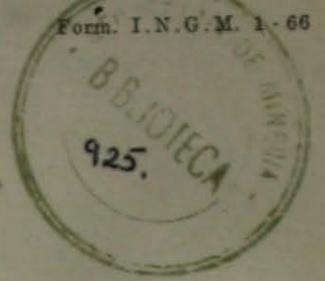


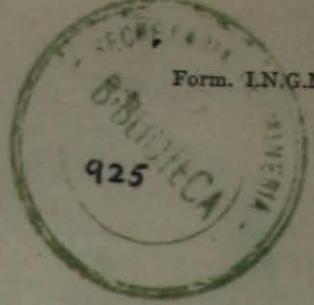
Foto 9. Anguloclastos de Alunita.



Foto 10. Anguloclastos de Alunita.



477



SECRETARIA DE ESTADO DE INDUSTRIA Y MINERIA  
INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA  
Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°  
CAPITAL FEDERAL

- 01 -

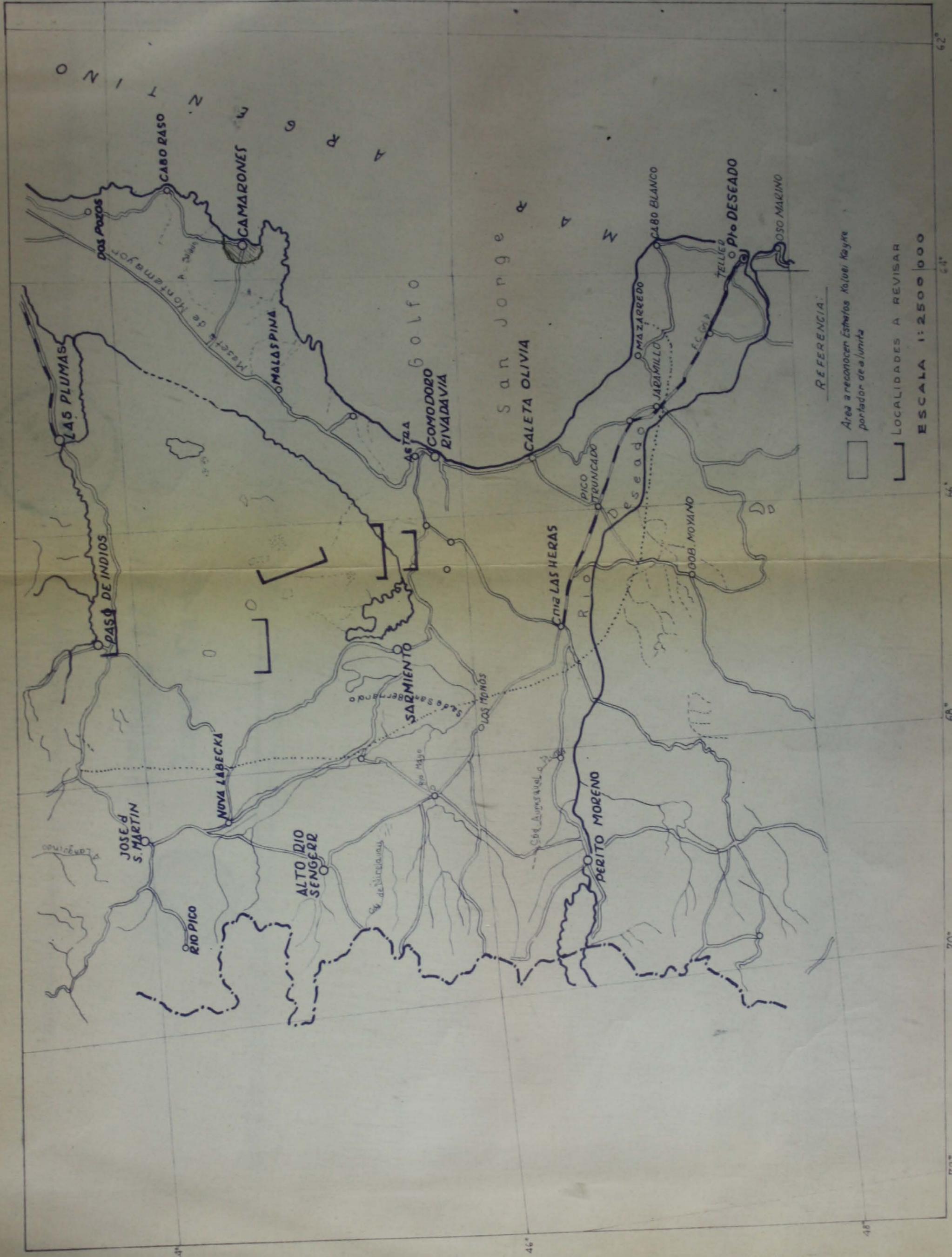


Foto 11. Pesado de "bochones" extraídos.



Foto 12. Pesado de "bochones" extraídos.

# MAPA DE UBICACION



REFERENCIA:

Area a reconocer Estrecho Naval Keyre  
por fador de a lumita

LOCALIDADES A REVISAR

ESCALA 1:2500000

72° 68° 66° 64°