



PROSPECCION DE BAUXITA

EN

SEDIMENTOS

DEL

CHUBUTENSE

PLAN DE TRABAJOS





INTRODUCCION

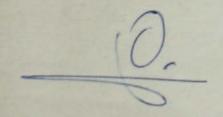
El aluminio es el elemento metálico mas abundante en la corteza terrestre y en general, el tercero después del oxígeno y el silicio.

La gran afinidad que presenta el aluminio con respecto al oxígeno, hace que sea imposible hallarlo al estado nativo, formando en cambio con este y con el silício numerosos minerales que abundan en la corteza terrestre.

Sin duda alguna son los silicatos complejos de aluminio y otros elementos, los minerales alumínicos mas difundidos. Los FEL-DESPATOS, por ejemplo, muestran contenidos variables en alúmina, que en el caso de la ORTOCLASA alcanza a 18,4% y para la ANORTITA llega al 36,7%.

Los FELDESPATOIDES, aunque menos frecuentes, contienen alímina en proporciones importantes, así, la NEFELINA y la LEUCITA, la contienen en un 35,0% y 23,5%, respectivamente.

Los citados, son algunos de los minerales alumínicos primarios, de ellos puede derivar en algunos casos la BAUXITA, mena principal del aluminio.







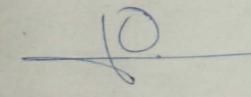
BAUXITA, es un término comercial que identifica a una roca compuesta esencialmente por óxidos hidratados de aluminio, presentes en proporción tal, que permite la obtención del mencionado metal a precios competitivos, utilizando el METODO BAYER, o sus modificaciones.

La bauxita se halla integrada por tres óxidos hidratados o hidróxidos de aluminio, los que difieren entre sí por su sistema cristalino y grado de hidratación. De ellos es la GIBBSITA
la que tiene mayor grado de hidratación, con tres moléculas de
agua para cada una de alúmina presente. Los otros dos óxidos, en cq
cambio, BOEHMITA y DIASPORO, son simples monohidratos.

Al presente no ha sido hallado ningún depósito de bauxita en Argentina.La importancia que revestiría su hallazgo, puede medirse si se considera que, a pesar de registrarse aquí, uno de los mas bajos consumos "per cápita" del mundo, el valor total del mismo llega a 50.000 t anuales.

En Argentina, nunca se ha desarrollado un plan metódico tendiente a la localización de depósitos bauxíticos en formaciones geológicas que indiquen ambientes favorables.

La poca especificidad de los caracteres organolépticos de la bauxita, indica lo dificultoso de su prospección e iden-







tipificación. La utilización de técnicas y equipos modernos, facilita grandemente estas tareas, permitiendo arribar a conclusiones definitorias.

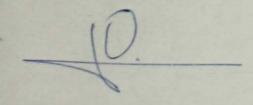
GENESIS DE LA BAUXITA

El origen de la bauxita ha sido objeto de frecuentes controversias, siguiendo aún sin solución, algunos de sus problemas genéticos.

En la actualidad la teoría genética mayormente aceptada es la que explica el origen de la bauxita en la acumulación residual de productos de meteorización de rocas de diverso tipo, en un ambiente de características tropicales. En este ambiente es frecuente la concurrencia de factores climáticos, químicos, etc., que favorecen la bauxitización, a saber:

- a.-PRECIPITACIONES ESTACIONALES COPIOSAS.
- b.-PRESENCIA DE VEGETACION ABUNDANTE.
- c.-TEMPERATURAS ELEVADAS DE LARGA PERMANENCIA.

El agua de lluvia cargada de anhídrido carbónico, en un medio cálido, filtrándose lentamente entre poros y fisuras de las rocas, meteorizan a estas rápidamente. De este modo, los minerales que las forman se reducen a óxidos generalmente hidratados.







La rápida destrucción de la materia orgánica, en los trópicos, proporciona un suelo neutro o ligeramente alcalino. En estas condiciones se inmovilizan los óxidos de hierro y aluminio, mientras que la sílice es lixiviada y llevada en solución por las aguas superficiales.

Así se produce un enriquecimiento paulatino de óxidos de hierro y aluminio y pérdida de sílice.

La resultante es la formación de lateritas y bauxítas ricas en óxidos de hierro, las que al parecer en un medio palustre reductor, eliminan su hierro, incrementando sus contenidos relativos en alúmina y por ende, su valor comercial.

La verificación de los procesos señalados, se ve facilitada por la existencia de un largo período de estabilidad geológico-climática y por la presencia de un relieve suave que permita un libre movimiento del agua freática, con un mínimo de erosión.

YACENCIA DE LOS DEPOSITOS BAUXITICOS.

Los depósitos bauxíticos, han sido clasificados en cuatro gropos, de acuerdo a su manera de yacer:

a.-MANTOS O LENTES INCLUIDOS ENTRE SEDIMENTOS.





- b.-DEPOSITOS EN BOLSON.
- C.-DEPOSITOS EN MANTOS SUPERFICIALES.
- d.-DEPOSITOS DETRITICOS O DE TRANSPORTE.

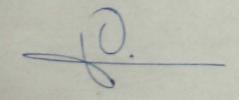
EDAD DE LOS DEPOSITOS BAUXITICOS

Estos presentan edades muy diversas, desde el Paleozoico hasta el presente. A veces marcan discontinuidades deposicionales fácilmente reconocibles que pueden comprender desde un período geológico completo, hasta sólo un piso,

Un hecho significativo es la variación de los óxidos de aluminio predominantes en los distintos yacimientos. La GIBBSITA prima en los depósitos mas jóvenes, la BOEHMITA en las acumulaciones mesozoicas y el DIASPORO en las paleozoicas. Esto indicaría una deshidratación vinculada con la antiguadad de los depósitos.

Lo citado es importante pues las bauxitas paleozoicas en las que predomina el diásporo, no son aptas para ser tratadas por el proceso Bayer y se emplean sólo excepcionalmente en la fabricación de aluminio (Rusia).

Los yacimientos recientes de bauxita, están por lo común libres de toda cubierta, pues su juventud no ha permitido aún la depositación de sedimentos-posteriores. Estos depósitos se hallan por lo tanto aflorando o cubiertos por una delgada capa de suelo.







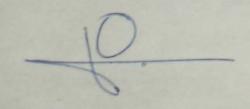
PROSPECCION Y EXPLORACION DE BAUXITA

A pesar de que la mayor parte de los depósitos de bauxita fueron descubiertos casualmente, la selección de áreas para proseguir las exploraciones, se basa en las condiciones geológicas y geográficas bajo las cuales se forman estos yacimientos.

Ha de considerarse además los eventos geológicos subsecuentes a esa formación, que influyen sobre la naturaleza y composición de la cubierta esteril y la disposición estructural del depósito.

En base a las condiciones citadas se elije el método de prospección a emplear. Considerando que en algunos casos la bauxita se halla cerca de la superficie se han han empleado frecuentemente métodos directos de prospección, como las travesías sistemáticas. Para ello se equipa a los prospectores con aparatos simples para la determinación de la pérdida por calcinación. Mas recientemente estos equipos han sido substituídos por otros de Análisis Térmico Diferencial portátiles, que permiten determinaciones mucho mas exactas.

AREAS Y FORMACIONES POTENCIALMENTE PORTADORAS DE BAUXITA







De acuerdo a lo expresado por Camacho (1), el Jurásico, parte del Cretácico y el Paleoceno, marcarían las posiciones continentales mas favorables, en relación a la existencia de un clima apropiado a la bauxitización.

Una somera revisión de la columna estratigráfica argentina, indica la conveniencia de estudiar las posibilidades que ofrecen las discontinuidades de la base del Mendociano, base del Campaniano-Maestrichtiano y discontinuidad Cretácico-terciaria. Todas ubicadas en el Geosinclinal Mesozoico de Mendoza y Neuquén.

A nuestro entender, no deben ser sólo revisadas esas discontinuidades, sino que en el caso de traterse de formaciones continentales, debe investigarse todo el espesor de las mismas. Esto es principalmente válido para el CHUBUTENSE, ya que algunas discontinuidades deposicionales, comprendidas en su masa, hoy aceptadas pero dificilmente detectables, estarían indicando la presencia de superficies de meteorización en un ambiente propicio /1/. Los niveles arcillosos de esta formación, particularmente abundantes en su porción superior, señalarían puntos favorables,

/1/"En conjunto el área de sedimentación del Chubutense, puede representarse como una vasta región llana o poco ondulada, recorrida por corrientes fluviales, sembrada de pantanos y probablemente con algunos lagos. (Feruglio 1949; T.1, Pg. 248).





pues en algunos casos marcarían la posible formación de suelos regolíticos o en su defecto constituírían sedimentos indicadores de una disminución de la capacidad de transporte de las aguas superficiales.

La porción inferior del Chubutense es principalmente tobácea y areniscosa, teniendo sólo algunos pocos niveles arcillosos. En general los sedimentos de Chubutense superior, son mas finos, blandos y deleznables que los ubicados en niveles inferiores, donde abundan gruesos elementos aportados por el CHOIYOILITENSE.

Descartamos la existencia de yacimientos de bauxita de valor comercial, formados anteriormente y redepositados en el Chubutense, ya que consideramos que la pureza de estos materiales indica precisamente una transformación "in situ" de las rocas madres, pureza que desaparece cuando el material es transportado y redepositado. De todos modos, la investigación de todos los niveles arcillosos del Chubutense, los que en su mayoría pueden constituir material redepositado, abre siempre la posibilidad de hallar bauxita de grado inferior.

El Chubutense debe ser considerado en el área Mendocino-Neuquino-Rionegrina, donde por lo general, conjuntamente con
el Rayoso, se asienta sobre depósitos marinos de Cretácico inferior y también en el ChubutCentral, donde lo hace directamente
sobre el Choiyoilitense o Serie Porfirítica jurásica.





De acuerdo a lo expuesto, el CHUBUTENSE (Neuqueniano o Estratos con Dinosaurios) se halla formado por sedimentos continentales depositados en un gran extensión, constituyendo oportunamente grandes planicies ligeramente onduladas con abundantes cursos y depósitos de agua. La existencia de troncos fósiles, huesos de dinosaurios, etc., estarían indicando un clima al menos subtropical, donde las precipitaciones y vegetación, eran abundantes.

Lo anteriormente citado, fundamenta la elección de aquel complejo sedimentario, pues al parecer, durante su depositación, se dieron las condiciones necesarias para la formación de
bauxita, pudiéndoselo hoy considerar como posible portador potencial de yacimientos de ese material.

A nuestro entender, por razones estratégicas, la investigación por bauxita de los sedimentos del Chubutense debe iniciarse por Chubut Central, donde ocupan una amplia superficie que se extiende al norte del RIO CHICO, hasta Gastre y Telsen, por el oeste y este, respectivamente.

Las razones citadas se basan principalmente en el hecho de hallarse la zona de Telsen a sólo 140 km al este de Puerto Madryn, lugar elegido para la instalación de la proyectada planta de reducción de alúmina.

No debe sin embargo descartarse el Chubutense de Neuquen y Rio Negro, pero como se comprenderá, a medida que nos alejamos de la zona potencial de consumo, se incrementan fapidamente las erogaciones necesarias en concepto de fletes, limitando la utilización de estas materias primas, correspondientes a los yacimientos que eventualmente fueran localizados.





PLAN DE TRABAJO

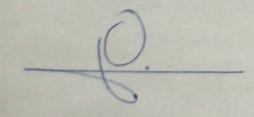
PRIMERA ETAPA: Trabajos previos.

Compilación de antecedentes geológicos.

Consistirá en la reunión de toda la bibliografía, cartografía, mosaicos fotográficos, perfiles, etc., correspondientes a
las áreas cubiertas por sedimentos de Chubutense, en las provincias de Chubut, Santa Cruz, Rio Negro, Neuquen y Mendoza. Para esto
se requerirá el material existente en los diversos organismos oficiales que hubieran efectuado trabajos en las zonas mencionadas.
(D.N.G.M., Y.P.F., C.N. de Energía Atómica, etc..)

El estudio de los diversos perfiles levantados por diversos autores hasta el presente, permitirá determinar, "prima facie"aquellas áreas y niveles de mayor interés, por hallarse integrados estos últmos, por sedimentos de granulometría apropiada. Arenis-cas y conglomerados, deben descartarse, no como posibles rocas
madres, sino como material bauxítico en sí. Todo nivel, lente o bolsón de apariencia arcillosa o arcillo-tobácea, debe ser considerado.

Se tendrán, así mismo, en cuenta todos aquellos trabajos que permitan definir concretamente los paleoclimas imperantes durante la depositación del Chubutense y otras formaciones continentales posterioras.





Ministerio de Economía y Trabajo

SECRETARIA DE ESTADO DE ENERGIA Y MINERIA



Durante la ejecución de estos trabajos de compilación podrá desarrollarse paralelamente un método de identificación de minerales bauxíticos (gibbsita en especial) basado en la pérdida agua de composición a 1.100°C. Este método, aunque un tanto limitado en su aplicación, puede substituír parcialmente al análisis térmico diferencial, hasta el momento en que séan recibidos los equipos correspondientes. La puesta a punto de este método podrá lograrse en base a ensayos efectuados sobre muestras de bauxita importada para las necesidades de Obras Sanitarias, etc..

LA DURACION APROXIMADA DE ESTOS TRABAJOS ES DE DOS MESES.

b. - Determinación de áreas de interés.

En base a los estudios descriptos precedentemente, se elaborará un mapa en escala 1:500.000, en el que se ubicarán todas aquellas zonas consideradas de interés. Este mapa será acompañado de una parte descriptiva en la que se detallarán las características geológicas, perfiles, etc., de todas la áreas investigadas y su conjunto permitirá determinar inicialmente, las dignas de ser revisadas "in situ", para marcar finalmente los puntos definitivos de perfilaje y muestreo.

Con los elementos hasta aquí reunidos, se confeccionará el primer informe para COPEDESMEL, contra cuya entrega, esa endidad deberá abonar la segunda cuota establecida en el respectivo convenio.

DURACION DE ESTOS TRABAJOS: 1MES





c.-Determinación de los puntos de perfilaje y muestreo.

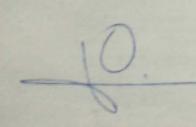
Marcadas inicialmente las áreas de interés, se reconocerá las mismas sobre el terreno, a fin de corroborar la información reunida, levantar algunos perfiles y efectuar un muestreo orientativo. Los ejemplares reunidos deberán ser investigados por alumina, SiO₂, Fe₂O₃, efectuándose además determinaciones de pérdida por calcinación a 1.100°C, una vez secadas las muestras a 110°C, hasta peso constante. Estos análisis podrán efectuarse en nuestros laboratorios centrales y en el caso de hallarse ejemplares de interés, se practicará sobre los mismos rayos X, a fin de investigar la posible presencia de minerales bauxíticos. Se ensayará, así mismo, la posible utilización de métodos de campaña de determinación de pérdida por calcinación, que citáramos anteriormente.

El objeto principal de esta primera campaña, consistirá en señalar los puntos a perfilar y muestreardetalladamente, dado que la extensión de las zonas a revisar en Chubut, Neuquen y Rio Negro y la carencia del equipo portatil de A.T.D., en esta primera etapa, impide iniciar los trabajos de prospección propiamente dichos.

DURACION DE ESTOS TRABAJOS: 2 MESES.

d.-Determinación definitiva de puntos a prospectar

Trabajos de gabinete a desarrollar en el mes posterior







a la campaña anteriormente mencionada. En su transcurso se efectuarán los análisis químicos y roëntgenográficos de las muestras recogidas y se efectuará el informe que servirá de base a la etapa de prospección subsiguiente. Este informe será presentado a las autoridades de COPEDESMEL, considerándoselo como informe final, con lo que se dará por cumplido el convenio oportunamente subscripto con esa entidad.

SEGUNDA ETAPA : Prospección.

En ella se efectuará el muestreo minucioso de los puntos escogidos de antemano, prestándose especial atención a los niveles que por su granulometría, textura, etc., pueden ser sospechados de contener bauxita, descartándose los horizontes conglomerádicos o areniscosos de matrix reconocible. No deben despecharse lentes o pequeños bolsones de apariencia arcillosa o arcillo-to-bácea, por insignificantes que ellos séan, ya que es frecuente en bauxitas, este tipo de yacencia, derivado de la meteorización de las rocas infrapuestas.

Es importante la ubicación y reconocimiento de niveles constituídos por paleosuelos, los que estarían marcando discontinuidades deposicionales y por ende superficies expuestas a la meteorización. La potencia de los mismos, de tratarse de suelos residuales, nos estaría indicando de algún modo, el tipo de meteorización soportado ya que la de naturaleza laterítica, genera suelos de espesores frecuentemente superiores a los diez metros, como caso único.



Ministerio de Economía y Trabajo

SECRETARIA DE ESTADO DE ENERGIA Y MINERIA



Sobre el terreno, mediante la utilización de equipos portátiles de Análisis Térmico Diferencial, puede efectuarse la individualización inmediata de minerales bauxíticos, permitiendo esto, ante cualquier indicio detectado, rastrear en zonas y niveles vecinos en busca de acumulaciones de bauxita explotables.

En todos los casos el levantamiento de los perfiles respectivos, permitirá la ubicación exacta de cada una de las muestras recogidas. Los lugares donde se ubiquen los distintos perfiles, deberán ser vinculados a algún punto fijo fácilmente reconocible (accidentes topográficos, bases de triangulación, etc.), o en su defecto, prefectamente localizados en la cartografía existente.

Estos trabajos de prospección, serán simultaneamente desarrollados por dos comisiones, cada una de las cuales dispondrá de un equipo portatil de A.T.D., los que, de contarse con grupos electrógenos apropiados, podrán operar em lugares cercanos a los trabajos mismos, o en su defecto en laboratorios base, semipermanentes, ubicados en la población mas cercana. A estos laboratorios convergerán las muestras extraidas por las comisiones actuantes.

Los trabajos de prospección, una vez iniciados, podrán desarrollarse en forma ininterrumpida, efectuándose los translados de los centros operativos o laboratorios base, sólo cuando la zona circunvecina se halle totalmente revisada y sus distancias a los lugares de muestreo, así lo aconseje.





Las tareas a desarrollar son lentas y dificultosas por lo que ha de esperarse que el plan de prospección correspondiente tenga una vigencia de varios años ya que no es probable la obtención de resultados en forma inmediata.

De desarrollarse normalmente la primera etapa de este plan, se estima podrán iniciarse los trabajos de prospección en los meses de julio o agosto del año entrante.

De no obtenerse resultados positivos inicialmente, los trabajos de prospección deberán prolongarse hasta cubrir la totalidad del área abarcada por la formación geológica investigada, dado que la existencia de un depósito de bauxita deriva de la existencia de un cúmulo de circunstancias concurrentes, que pueden darse sólo en algunos puntos de un mismo complejo, a pesar de haber estado todo él, bajo las mismas condiciones climáticas.

PERSONAL INTERVINIENTE

De acuerdo a lo establecido, los trabajos a desarrollar pueden dividirse en TAREAS DE GABINET & y TRABAJOS DE CAMPAÑA.

Tareas de Gabinete.

Corresponden las programadas para los tres primeros meses de este plan, durante los cuales se desarrollarán trabajos de



Ministerio de Economía y Crabajo

SECRETARIA DE ESTADO DE ENERGIA Y MINERIA



documentación previa y ensayos de identificación de bauxita por calcinación. Además se incluye aquí el tiempo necesario para producir la información básica fundamental para iniciar la prospección propiamente dicha.

El personal mínimo necesario para alcanzar aquel cometido, es el siguiente.

- 2 geólogos regionales
- l geólogo economista
- 1 laboratorista
- l dactilógrafo
- 1 dibujante

Se sugiere la integración de este grupo con el Dr. En-i rique Nuñez quien hasta el presente ha venido colaborando con el suscrito, dejándose la designación del resto del personal involucrado a criterio del Sr. Director Nacional, dado que la ausencia actual de personal técnico disponible, dentro de los cuadros estables de la casa, hace pensar en la necesidad de nombrar personal jornalizado. Esto debe hacerse con la necesaria urgencia pues de lo contrario será imposible cumplir con los plazos establecidos en el convenio respectivo.

Trabajos de Campaña

La primera campaña programada a desarrollarse tres meses después de iniciado el plan, podrá cumplirse con el personal técnico mencionado precedentemente (2 geólogos regionales, 1 geólogo economista y 1 laboratorista), los que conjuntamente con el suscrito, concretarán los reconocimientos previos y de-



Ministerio de Economía y Trabajo SECRETARIA DE ESTADO DE ENERGIA Y MINERIA



terminación de puntos de perfilaje y muestreo. La presencia del laboratorista permitirá comprobar en campaña la posible utililización de reconocimientos de bauxita por métodos de calcinación.

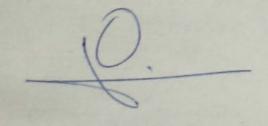
Los trabajos de prospección en sí, a iniciarse ni bien se disponga de las unidades portátiles de A.T.D., requerirán la integración total del equipo técnico previsto, a saber:

- 2 geólogos regionales
- 2 geólogos economistas
- 2 peritos mineros
- 2 laboratoristas

Los mismos se dividirán en dos comisiones que, poseedoras cada una de ellas de un equipo de A.T.D., actuarán separadamente, investigando en forma simultanea, áreas diferentes.

AMBIENTE DE TRABAJO

A nuestro entender, la buena marcha del plan considerado, determina la necesidad de reunir en un mismo ámbito, bibliografía, cartografía, muestreos, etc., a mas de un pequeño laboratorio que permita efectuar ensays simples de calcinación y oportunamente el funcionamiento de los equipos de A.T.D..





Ministerio de Economía y Trabajo

SECRETARIA DE ESTADO DE ENERGIA Y MINERIA



La integración del personal afectado a estas tareas en un lugar único de trabajo, permitiría al mismo un real conocimiento de finalidades, técnicas y equipos, que sin duda redundaría en beneficio de los objetivos perseguidos, facilitando la coordinación de las tareas y el control de los adelantos a verificarse en el cumplimiento del programa.

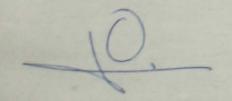
Lo citado hace se considere conveniente se disponga de un lugar específico de trabajo, donde desarrollar los mismos.

EQUIPOS

Se consideran aquí las necesidades mínimas del grupo de trabajo, para dar cumplimiento a las tareas asignadas, incluyén-dose equipos de laboratorio, campaña, gabinete, etc..

Laboratorio.

- 2 Unidades portátiles de Análisis Térmico Diferencial.
- 1 Estufa para el secado de muestras a 110°C.
- 1 Mufla de temperaura graduable, hasta 1100°C, con pirómetro.
- 2 Juegos de tamices a enchufe, 120mm de diam. interno.
- 1 Balanza de precisión, mecánica.
- 2 Morteros de ágata, con pilón, diam. int., 80mm.
- 2 Morteros de porcelana c/pilón-diam. 20cm.
- 2 Morteros de acero inoxidable c/pilón-diam. 20 cm.
- 4 Espátulas de acero inoxidable.





Ministerio de Economía y Trabajo

SECRETARIA DE ESTADO DE ENERGIA Y MINERIA



- 25 Crisoles de porcelana, Gunther o sim., de 2cm de diam.
- 25 " " " , de 3cm de diam.
 - 2 Pinzas de acero para sujetar crisoles.
 - 2 Desecadores Sílico-gel.
- 10 Vidrios de relog de 6 cm de diámetro.
- 10 " " " 3 cm " "
- 10 " " " 2 cm " "

Muestreo

- 1 Equipo de perforación tipo Winkie
- 10.000 Bolsas de polietileno de 30cm X 18 cm.
- 2000 Tubos acrílicos con tapa de polietil. de 4cm X 10 cm. Libretas de muestreo para 10.000 muestras.

Gabinete.

- l Mesa de Dibujo
- l Archivo metálico vertical para carpetas colgantes.
- l Fichero metálico de 4 cajones, par fichas de 24cm X 15 cm.
- l Planoteca metálica de 118cm X 130cm X 77cm- 8 cajones.
- 2 Armarios metálicos guardamuestras de 28 caj. c/u de llcm de alt.
- 2 Máquinas de escribir portátiles de 86 signos 6kg.
- 2 Abrochadoras de mano.
- 1 Máquina rotuladora.
- 1 Biblioteca metálicapuertas corredizas 180 X 150 X 40 cent.





Dibujo

- l letrografo tipo Lira, Orlow o Leroy.
- 2 Juegos completos de lapiceras "Variant"
- l Caja de compages de llpiezas Wild o Sim.
- 4 Escuadras varios tamaños.
- 2 Escalimetros.
- l Regla para trazar paralelas.
- 1 Rollo de papel milimetrado
- 1 Rollo de papel Transparente.
- l Rollo de papel blanco para dibujo.
- 1 Rollo de Cronaflex.

BIBLIOTECA ESPECIALIZADA

La abundante bibliografía existente relacionada con la bauxita, paleoclimas, etc., además de adquirir la cartografía y mosaicos aéreos de las zonas a investigar, determina la necesidad de contar con fondos que permitan su obtención, los que en una primera instancia podrían estimarse en \$ 200.000, siendo conveniente que la Superioridad decida la manera en que los mismos serían puestos a disposición de esta comisión, al igual que una "caja chica", para la adquisición normal de elementos menores de trabajo.

Equipos de Campaña

Ha de contemplarse la necesidad de contar con dos campamentos completos para cuatro personas cada uno y del correspondiente equipo personal.