



Ministerio de Industria y Minería

- P R E S U P U E S T O -

PROSPECCION Y EXPLORACION DE BAUXITA

en MISIONES

1973 y 1974

000



Ministerio de Industria y Minería

LATERIZACION Y BAUXITIZACION

Las altas temperaturas y grandes precipitaciones que imperan en las regiones de clima tropical, son los factores principales que determinan un tipo de meteorización que degrada rápidamente los minerales de las rocas existentes, para formar LATERITAS.

El pH del suelo, en estas regiones, al ser ligeramente ácido ó cercano a la neutralidad, permite la solubilización de la sílice y los elementos alcalinos y alcalino-térreos, los que posteriormente son lixiviados por las aguas circulantes.

Paralelamente el aluminio, hierro y titanio, permanecen insolubles, dando como resultante una pérdida permanente de sílice y un enriquecimiento relativo en aquellos elementos.

Del modo señalado, los feldespatos alcalinos y otros silicatos de las rocas básicas o intermedias alteran por meteorización tropical en lugares donde el drenaje es eficiente, a LATERITAS PRIMARIAS ricas en minerales bauxíticos tales como GIBBSITA y óxidos de hierro y de titanio.

La gibbsita formada por aquella laterización primaria, puede ser seguida por una RESIFICACION gradual, motivada por la presencia de importantes contenidos de sílice en las aguas circulantes, las que al hacerse el drenaje menos eficiente, se hallan durante largos períodos en contacto con los minerales aluminicos citados. La resultante del proceso señalado es la formación de caolín que integra como mineral principal espesas masas de tierras caoliníticas ferruginosas, conocidas como LATERITAS SECUNDARIAS.

Las lateritas primarias pueden así mismo sufrir la acción de un medio reductor, palustre por ejemplo, que motiva la redisolución de los óxidos de hierro presentes, los que por lixiviación son eliminados. Las pérdidas de hierro de esas lateritas primarias, determinan un relativo enriquecimiento en alúmina transformándose en masas de Lateritas de grado comercial, o sea verdaderas BAUXITAS. En estos casos la cercanía a redes de drenaje actuales o pasadas, parece ser fundamental.

En los casos citados, el hierro transportado en solución por las aguas circulantes se halla como complejos orgánicos o bicarbonatos y frecuentemente se deposita con posterioridad, en la interfase agua-aire de los perfiles, constituyendo niveles definidos de LATERITAS FERRUGINOSAS de gran tenacidad (Tacurú de Misiones).

La presencia de horizontes ferruginosos está indicando por tanto, que importantes volúmenes de hierro han sido lixiviados de horizontes superiores o aledaños laterales.

ULTIMOS TRABAJOS DE EXPLORACION EFECTUADOS EN MISIONES

Los estudios que de los suelos rojos Misioneros se venían realizando desde 1966, culminaron con la elección de cuatro áreas en las que se encontró que algunas de las muestras recogidas presentaban relaciones sílice/alúmina que resultaban demasiado bajas en comparación con los valores normales hallados para esos suelos.

Esa circunstancia motivó se efectuaran labores de exploración en Caburey, Bernardo de Irigoyen, Fracran y Campo Grande.

El análisis térmico diferencial de las muestras extraídas de esos lugares indicó que para la zona de Caburey la presencia de lateritas primarias con abundante proporción de gibbsita, era manifiesta.

Lo comprobado en Caburey fué una vez mas puesto de manifiesto para la zona central-norte de Misiones, donde la presencia de gibbsita era confirmada para muestras recogidas en las proximidades de la Ruta Provincial N°17. Aquí también fué recogida una muestra (17-c) que evidencia una substancial pérdida de sílice y hierro y un subsecuente incremento del contenido en alúmina que transforman a este material en una verdadera bauxita factible de ser utilizada como mena de aluminio.

La muestra 102 de las cercanías de Caburey, presenta los siguientes contenidos:

SiO₂:14,4% - Al₂O₃:27,8% - Fe₂O₃:33,6% - Pérdida a 900°C 20,0%

El análisis térmico diferencial (ATD), muestra un pico endotérmico de cierta importancia a 390°C correspondiente a GIBBSITA no registrándose picos atribuibles a caolín.

La investigación por rayos X, confirma la presencia de GIBBSITA la que se halla acompañada por goethita y maghemita, en ese orden de importancia.

Muestras obtenidas en la zona CENTRAL-NORTE de Misiones, cerca de la Ruta Provincial N°17, ofrecen los resultados que se detallan:

Muestra 17-A: SiO₂: 30,8% - Al₂O₃: 23,5% - Fe₂O₃: 26,2% - Pérdida a 900°C: 15,1%

Los ensayos de ATD permiten determinar la presencia de GIBBSITA, la que se manifiesta a través de un pico endotérmico de desarrollo mediano, registrado a los 360°C. El pico correspondiente a minerales del grupo de caolín, solo se observa como una pequeña inflexión lo que indica su presencia en proporciones insignificantes.

Los rayos X indican una composición mineral integrada por cristobalita, maghemita, goethita y GIBBSITA, siendo este último mineral el único aluminico determinable.

Muestra 17-C: SiO₂: 6,4% - Al₂O₃: 52,8% - Fe₂O₃: 11,6% - Pérdida a 900°C: 28,7%

El A.T.D. muestra un pico endotérmico de desarrollo considerable que se extiende hasta los 480°C, esto indica la presencia de GIBBSITA en una proporción destacada.

Mediante la utilización de rayos X pudo establecerse que los principales componentes mineralógicos son de acuerdo a su importancia GIBBSITA, hematita y cuarzo, siendo dudosa la presencia de este último mineral.

De acuerdo a lo que antecede podemos concluir que las muestras 102 y 17-A, por su composición química y mineralógica pueden ser consideradas como LATERITAS PRIMARIAS generadas por una meteorización directa a partir de los silicatos complejos que bajo la forma principal de feldespatos alcalinos integran el basalto.

Las muestras arriba mencionadas si bien al parecer no han sufrido una resilicificación que por lo general las transforma en materiales caoliníticos, tampoco han sufrido un proceso de enriquecimiento en alúmina por lixiviación profunda del hierro y la sílice presente.

10



Sin embargo, el alto contenido en sílice de la muestra 17-A, puede deberse a la presencia de minerales del grupo del caolín aunque la misma no ha sido confirmada por las investigaciones de rayos X. Este último procedimiento ha permitido, en cambio establecer la existencia de cristobalita, mineral al que, así mismo puede atribuírsele los altos valores determinados para la sílice.

Las relaciones que han podido establecerse "in situ" entre el material representado por las muestras 102 y 17-A, demuestran así mismo la naturaleza primaria de las lateritas que constituyen.

En la muestra 17-C, una sensible disminución del contenido en sílice y en hierro indica, al verificarse un apreciable incremento relativo de los valores correspondientes al alúmina, nos hallamos ante una laterita que ha alcanzado un grado tal que puede ser considerada como comercial o sea una verdadera bauxita.

CONCLUSIONES.

Los SUELOS ROJOS MISIONEROS, predominantes en la mayor parte de ese territorio, se hallan integrados principalmente por minerales del grupo del caolín, óxidos de hierro y óxidos de titanio.

De acuerdo a lo que antecede podemos considerar aquellos suelos como constituyendo una LATERITA SECUNDARIA, donde la gibbsita que por lo común suele formarse en primera instancia, por alteración directa de los minerales aluminosos de la roca madre basáltica, se ha transformado por resilicificación en caolín.

Estas lateritas secundarias a causa de las combinaciones en que se halla el elemento aluminio, carecen de valor comercial si se las considera como materia prima apta para la obtención de alúmina según los métodos tradicionales (Bayer).

Pese a los razgos generales citados, en la zona de Caburey y en la Región Central de Misiones sobre la Ruta Provincial N°17, hallamos lateritas con altos contenidos en minerales bauxíficos, donde priva la GIBBSITA que es acompañada por óxidos de

10

hierro y sílice.

Estos materiales, en los casos de las muestras 102' y 17-A, deben considerarse como lateritas primarias, dado que los minerales arcillosos se hallan aquí prácticamente ausentes, predominando los minerales de naturaleza bauxítica que en algunos casos los reemplazan totalmente.

El alto valor alcanzado por los óxidos de hierro presentes en las muestras señaladas, no permite logren estos materiales un grado comercial, circunstancia por otra parte frecuente an alteritas primarias como estas.

Pese a lo mencionado, en uno de los casos (muestra 17-c) el material primario parece haber soportado la acción de agentes que han permitido la remoción parcial de los óxidos de hierro con un consecuente incremento relativo de la alúmina contenida, que transforma a este material en una laterita de grado comercial, o sea una verdadera bauxita. Este proceso es generador de depósitos de valor económico en varias partes del mundo.

En resumen, podemos establecer que el hallazgo de LATERITAS PRIMARIAS en Misiones, con apreciables contenidos en GIBBSITA y óxidos de hierro y de titanio, nos está indicando la existencia, en un momento determinado de la evolución de estos suelos, de un clima favorable a la formación de minerales bauxíticos.

LA EXISTENCIA DE DEPOSITOS DE VALOR COMERCIAL ES SUBSECUENTE Y DEBE INVESTIGARSE.

En varios lugares del mundo se observa laterización primaria en altiplanicies subhorizontales. Estas lateritas han evolucionado hacia BAUXITAS en los bordes de meseta donde nacen los cursos de agua que la drenan.

De acuerdo a las consideraciones efectuadas con anterioridad, al programarse un plan de prospección y exploración para bauxita en Misiones, deben tenerse en cuenta los puntos que se detallan:

- a) - Ubicación comprobada de las LATERITAS PRIMARIAS que se localizaron.
- b) - Localización de nuevos emplazamientos de estos materiales.
- c) - Revisación minuciosa del material próximo a las cabeceras de



los cursos de agua que drenan altiplanicies en aquellos lugares cercanos a vestigios reconocidos de lateritas primarias.

- d) - Revisación minuciosa de aquellos materiales ubicados encima o lateralmente a costras lateríticas ferruginosas.
- e) - Revisación minuciosa del material existente sobre los flancos de aquellos cursos de agua que contengan elevados tenores en hierro, especialmente si se conoce en la zona la presencia de lateritas primarias.

PROSPECCION Y EXPLORACION DE BAUXITA EN LA PROVINCIA DE MISIONES

De acuerdo a las consideraciones generales efectuadas en las páginas presedentes, ha de establecerse un plan de prospección y exploración para la provincia, tendiente a establecer la naturaleza y magnitud de las manifestaciones hasta hoy localizadas, la posible existencia de otras similares en emplazamientos diversos y finalmente la existencia o no de acumulaciones de materiales lateríticos enriquecidos a punto tal de poderse los considerar lateritas de grado comercial o verdaderas bauxitas.

El logro de los objetivos mencionados, hace necesario la ejecución de estudios y trabajos que a nuestro entender han de comprender una serie de puntos que trataremos de detallar a continuación:

Exploraciones en la zona de Caburey.

Es en esta zona donde se efectuaron los primeros hallazgos de lateritas con contenidos significativos de minerales bauxíticos. Las muestras recogidas presentan una localización muy manifiesta por lo que en estos momentos es necesario efectuar labores de exploración por reticulado y poceo manual de acuerdo a un diagrama que ha de ser establecido "in situ", en base a los elementos de juicio que se vayan reuniendo a medida que avancen los estudios.

Prospección de la zona circunvecina a la localidad de Caburey

Es importante extender los trabajos de prospección a las zonas que rodean la localidad donde se ubicó por primera vez la presencia de minerales bauxíticos. La delimitación del área en que se presentan lateritas primarias y el estudio detallado de las

mismas, permitirá valorar la importancia y magnitud de esta yacencia.

Prospección del borde de la altiplanicie central, aledaño a la zona de Caburey

En esos lugares ha de revisarse y muestrearse minuciosamente los materiales lateríticos existentes, en especial en las nacientes de los arroyos que drenan la altiplanicie de referencia.

El objetivo que aquí se persigue es la localización de lateritas que a causa de hallarse sometidas a un drenaje intenso y eficiente pudieran haber incrementado su contenido en minerales bauxíticos hasta transformarse en mena apropiada para la obtención de aluminio.

Exploración de las manifestaciones gibbsíticas localizadas en la región central de Misiones.

A igual que lo establecido en el punto para la zona de Caburey, aquí es necesario determinar la magnitud, importancia y características de las lateritas primarias ricas en gibsita, oportunamente ubicadas. Del mismo modo es preciso verificar la posible existencia de alguna zona donde aquellas pudieran haberse enriquecido en alúmina al modificarse en algún punto, las condiciones hidrológicas que imperan en la zona.

Es entonces preciso desarrollar aquí trabajos de exploración y prospección hasta lograr un conocimiento acabado de lugar.

Prospección de zonas hasta ahora inaccesibles

En los estudios que hasta el presente se han venido desarrollando, a causa de lo precario de los medios de que se dispuso, no se incluyeron las zonas ocupadas por la serranía central de Misiones en su porción septentrional. Las mismas no han sido por tanto reconocidas ya que no se contaba con vías de penetración adecuadas.

Las elevaciones que las constituyen, frecuentemente coronadas por material laterítico que se halla bajo la influencia de un excelente drenaje, presentan condiciones favorables para que el mecanismo de la bauxitización halla actuado en forma intensa, convirtiéndose de este modo en una de las zonas de mayor interés, que debe ser incluida dentro de los planes de prospección que se establezcan.

Para lo mismo es necesario considerar la apertura de las vías necesarias de acceso en la selva existente y contar con vehículos del tipo UNIMOG.

Muestreos en cursos de agua

Como datos complementarios a la investigación química y mineralógica de los materiales lateríticos, la determinación de los contenidos de las aguas en determinados elementos, reviste interés, dado que un elevado contenido en sílice y hierro puede estar marcando una lixiviación que favorece la concentración relativa de minerales bauxíticos.

Es por tanto necesario encarar el muestreo de las aguas de aquellos cursos que drenan altiplanicies en puntos cercanos a las yacencias conocidas de lateritas primarias.

Tareas complementarias

Análisis químico de aguas superficiales

La determinación de hierro y sílice, es de utilidad. Contenidos anómalos en las aguas podrían estar indicando enriquecimientos relativos en alúmina en algún punto de la cuenca.

Análisis químico del material laterítico.

De preferencia a efectuarse sobre aquel material que según las investigaciones previas de ATD denoten la presencia de minerales bauxíticos en proporción destacada. En estos casos las leyes en alúmina que se obtengan paralelamente a las correspondientes curvas de ATD, servirán de patrones que permitirán utilizar el análisis térmico con sentido cuantitativo.

Análisis Térmico Diferencial

Se efectuará sobre todo material laterítico que se extraiga de las labores de exploración que se pratiquen, como así también de los muestreos de prospección que se programen.

Para los ensayos de referencia se cuenta con dos equipos portátiles que se consideran únicos en el país.

Los resultados que se obtengan orientan la prospección y exploración, por lo que los mismos deben efectuarse en forma cotidiana.

NATURALEZA DE LOS TRABAJOS A DESARROLLAR

Supervisión.

La circunstancia de tener que desarrollarse simultáneamente trabajos en diversas partes de la provincia, que comprenden prospección, exploración, muestreo, análisis, etc., hace necesario la presencia de un supervisor que coordine las actividades y elabore los planes respectivos de acuerdo a los resultados que se vayan obteniendo.

Prospección-exploración

En el respectivo presupuesto se prevé la formación de dos comisiones integrada cada una de ellas por dos geólogos las que llevarán adelante los planes de prospección, pero se piensa en darle a cada una de ellas una estructura tal que permita a dos de estos profesionales actuar en la supervisión de las labores de exploración que se programen ya que para lo mismo será necesario tener conocimiento de los materiales que se investigan.

Labores de exploración

Se efectuarán de acuerdo a la ubicación que determine la supervisión y su ejecución. estará controlada al igual que los respectivos muestreos por geólogos.

La ejecución de las mismas cuya estimación de costos se adjunta, eventualmente podría hacerse por contrato.

Análisis térmicos

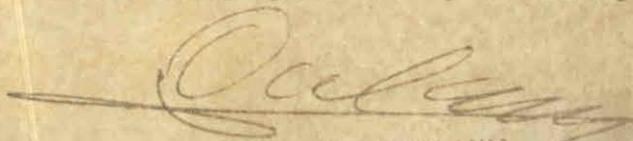
Todo material muestreado debe ser ensayado termicamente. Para esto se dispone de dos equipos portátiles "Eberbach" que ya han demostrado su bondad.

Estas determinaciones requieren la actuación de un operador y un ayudante por equipo, en previsión de trabajarse separadamente.

Análisis químicos

Se efectuarán sobre materiales lateríticos y aguas para su ejecución se prevé la actuación de un analista y un ayudante, este último puede conseguirse en la zona.

Dada la naturaleza de estos trabajos, su ejecución puede contratarse.


Geol. JAIME VALANIA



Ministerio de Industria y Minería

PRESUPUESTO PARA LA PROSPECCION Y EXPLORACION DE BAUXITA EN MISIONES

AÑOS: 1973 y 1974

SUPERVISION

Sueldo - \$ 4.800/mes - 24 meses.....	\$ 115.200		
Viáticos - \$70 - 600 días.....	" 42.000	\$ 157.200	\$ 157.200.-

PROSPECCION Y EXPLORACION

2 comisiones de dos geólogos cada una
4 geólogos

Sueldo - \$2.500 c/u/mes - 24 meses...	\$ 240.000		
Viáticos - \$ 55 c/u. - 600 días.....	" 132.000	\$ 372.000	

Retribuciones de terceros

12 peones - \$35 c/u/día - 600 días...	\$ 252.000		
10 caballos - \$ 10c/u/d.- 240 " ..."	24.000		
Alquiler 2 laboratorios - 800c/u/mes			
- 20m.....	" 32.000	\$ 308.000	

Petroleo y derivados

Combustible - 2vehic.- 40 lt./día....	\$ 21.600		
Lubricantes -2 vehic. -120.000 km....	" 3.600		

Unimog

Combustible -20 l/día -600 días.....	" 8.400		
Lubricantes - 40.000 km.	" 1.000		
Gas envasado.....	" 2.000	\$ 36.600	

Reparaciones mecánicas

Mantenimiento 2 vehic. - \$ 200/mes/c/u			
-20m.....	\$ 8.000		
Unimog-mantenimiento y reparaciones			
mecánicas - \$200/mes - 20m.....	" 4.000	\$ 12.000	

Varios

Utiles de dibujo, oficina y laborato-			
rios.....	\$ 20.000		
Equipos personales para 4 personas..	" 6.000		
Herramientas.....	" 20.000		
Pasajes.....	" 6.000		
Imprevistos 10%.....	" 40.000	\$ 92.000	\$ 820.600.-

Transporte.. \$ 977.800.-



Ministerio de Industria y Minería

\$ 977.800.-

ANALISIS Y DETERMINACIONES

1 analista

Sueldo - \$1.300/mes - 24 meses.....\$ 31.200
Viáticos - \$ 50/día - 600 días....." 30.000

2 operadores

Sueldo - \$1.300/mes - 24 meses.....\$ 31.000
Viáticos - \$ 50/día - 600 días.....\$ 30.000 \$ 122.400 \$ 122.400.-

LABORES DE EXPLORACION

Pozos a practicar con pico y pala

2000 m. a \$ 90/metro.....\$ 180.000

Perforaciones con barreno de mano

3000 m. a \$ 25/metro....." 75.000

Trincheras

1000m. a \$ 60/metro....." 60.000 \$ 315.000 \$ 315.000.-

ACCESO A LAS LABORES

Picadas en la selva

250 km. a \$ 120/km.....\$ 30.000

Accesos para vehículos en la selva a

50km. a \$ 360 km....." 18.000 \$ 48.000 \$ 48.000.-

INSTRUMENTOS DE LABORATORIO A ADQUIRIR

Nacionales.....\$ 80.000

Importados....." 300.000 \$ 380.000 \$ 380.000.-

Total. \$ 1.843.200.-

RESUMEN

SUPERVISION.....\$ 157.200

PROSPECCION Y EXPLORACION.....\$ 820.600

ANALISIS Y DETERMINACIONES.....\$ 122.400

LABORES DE EXPLORACION.....\$ 315.000

ACCESO A LAS LABORES.....\$ 48.000

INSTRUMENTOS DE LABORATORIO.....\$ 380.000

TOTAL GENERAL..\$ 1.843.200

Geol. JAIME VALANIA