

RECCION ESTUDIOS

NOTA
SOBRE LAS POSIBILIDADES DE
PRODUCIR ALUMINIO METALICO
EN LA
REPUBLICA ARGENTINA

por

PASCUAL SGROSSO

DEPARTAMENTO GEOLOGIA ECONOMICA

1947

Buenos Aires
1947

RECCION ESTUDIOS

Buenos Aires, julio 14 de 1947.

Señor Director de Minas y Geología.

S / D.

OBJETO: sobre posibilidades de producir aluminio metálico en nuestro país.

Elevo al señor Director el informe adjunto que se refiere, en especial, a las posibilidades de producir aluminio metálico en nuestro país, con lo cual se podría satisfacer el consumo interno de dicho metal, de sus derivados y demás formas, que se importan en su totalidad.

En el trabajo realizado se da a conocer el último método descubierto que permite extraer aluminio de arcillas comunes, sin necesidad de recurrir a la BAUXITA, que hasta el momento no se ha determinado en cantidad explotable en la Argentina- ni a otros minerales típicos y de uso normal en los métodos clásicos de industrialización del aluminio.

Las soluciones y recomendaciones que se exponen al término del estudio, de ser cumplidas en la forma expuesta, podrán dar origen a una nueva industria nacional que debe ser fomentada, por cuanto entra dentro de lo programado en el Plan Quinquenal Perón, por lo cual solicito del señor Director quiera proceder con la urgencia que el caso requiere.

PS.

MANUEL SCROSSO
Subdirección de Minas

DEPARTAMENTO GEOLOGIA ECONOMICA

NOTA
SOBRE LAS POSIBILIDADES DE
PRODUCIR ALUMINIO METALICO
EN LA
REPUBLICA ARGENTINA

por

PASCUAL SCROSSO

DEPARTAMENTO GEOLOGIA ECONOMICA

NOTA SOBRE LAS POSIBILIDADES DE PRODUCIR ALUMINIO METÁLICO EN LA
REPUBLICA ARGENTINA

El informe que sigue contempla las posibilidades de obtención de aluminio metálico en nuestro país con lo cual se resolvería un problema nacional ya que la totalidad de aluminio en sus diversas formas es importado. Resuelto lo que se propone al final se originará un movimiento progresivo industrial que tal es la idea máxima contenida en el Plan quinquenal.

Antes de entrar de lleno al tema he de referirme a un hecho auspicioso. En efecto, noticias llegadas del extranjero, publicadas en el periódico "La Prensa" de esta Capital, cuyo recorte adjunto, se informa, en el artículo intitulado "La Arcilla común, fuente de obtención del aluminio", a los últimos trabajos realizados con éxito en el sentido indicado que se explican en forma técnica y científica por la especialista Helen M. Davis, de Washington.

El método seguido y sus diversas etapas y otros comentarios se dan a continuación, después de un breve comentario.

Comentario preliminar.

La palabra alúmina y su equivalente griego fué, en un principio, aplicada a sustancias que tenían un sabor astringente. Geber y otros clasificaron los alumbres entre los vitriolos, pero Paracelso consideró que era totalmente diferente y señalaba que tal cuerpo no era metálico, sino una asociación íntima de tierras. La tierra cuerpo, así designada fué confundida con calcáreo (óxido de calcio) hasta que J.H. Pott, 1746, mostró que la base era realmente una tierra arcillosa. En 1754, A.S. Marggraf demostró que la base era totalmente diferente de la cal y que la arcilla contenía tierra aluminosa unida a silicio.

El aluminio no se encuentra libre en la naturaleza, sino constituyendo depósitos formados por varias especies mineralógicas más o menos puras ampliamente distribuidas en la superficie terrestre, y tanto es así que sigue, en orden de magnitud, después del oxígeno y silicio.

Entre las formas impuras en mayor o menor proporción se cuentan las siguientes, del óxido de aluminio - alúmina, Al_2O_3 ; corindón, rubí y zafiro. El esmeril es una mezcla isomorfa de óxido de Hierro y corindón. Se reconocen además tres hidratos que se encuentran en formas naturales: gibbsita o hidrargilita de fórmula $Al_2O_3 \cdot 3H_2O$ o bien $Al(OH)_3$; bauxita, $Al_2O_3 \cdot 2H_2O$ o bien $Al_2O(OH)_4$; diasporo, $Al_2O_3 \cdot H_2O$ o bien $AlO(OH)$.

El término bauxita se usa, en sentido general para signar los hidróxidos de aluminio naturales que contienen en su posición, 50 a 70% Al_2O_3 y alrededor de 25 a 30% de agua, con cantidades variables de óxido férrico, óxido titánico y sílice. Algunas bauxitas se aproximan al trihidrato e hidratos menores y algunas consideran como monohidratos más o menos impuros. Las bauxitas clasifican generalmente en ferruginosas y no ferruginosas.

/// El fluoruro doble denominado criolita, $AlF_3 \cdot 3NaF$, se usa en la manufactura de aluminio. La turquesa es un fosfato hidratado. Los feldespatos y las arcillas, así como también un gran número de minerales comunes, son silicatos complejos de aluminio con otras bases. Hasta los últimos tiempos se considera a la bauxita y a la criolita como los principales componentes usados en la obtención del aluminio metálico.

En nuestro territorio no se ha verificado la existencia de depósitos explotables de los minerales citados, debiendo destacarse solamente que recién se ha iniciado la explotación de corindón -año 1945- en varios depósitos ubicados en el departamento de Calamuchita, Córdoba, conjuntamente con minerales de cromo, pudiéndose citar entre ellos "Los Guanacos", "San Miguel", "El Rodeo", "Las Bagualas", "Sol de Mayo", "Los Puequitos Este", "Las Chacritas" y "Las Totoras", que tales son los nombres que figuran en el Padrón de Minas de la provincia de Córdoba.

La producción procede en realidad de labores iniciales que serán incrementadas en el futuro, con el fin de verificar la existencia de depósitos de cierta categoría, siguiendo una producción constante.

La producción inicial, de acuerdo a los datos estadísticos, registra una capacidad transportada de 30 toneladas de dicho mineral, en el año 1944, de 40 t en 1945, paralizándose la explotación.

De acuerdo a lo expresado anteriormente se confirma lo dicho en un principio en el sentido de que en la Argentina no se han descubierto hasta la fecha yacimientos de tal magnitud que pudieran haber originado la industria del aluminio y sus derivados. Ello no significa que no puedan hallarse en nuestro territorio, ya que aún queda mucho por reconocerse la vastedad y variedad del paisaje natural argentino.

Los yacimientos caolínicos de Putuín-Siján.

Dicho lo anterior corresponde destacar que en nuestro país existen depósitos caolínicos de cierta importancia que han sido objeto de estudios detallados, uno por el suscrito (1) y otro por el auxiliar le, Juan M. Barragán Guerra (2) que será presentado dentro de breves días, que pueden explotarse para producir aluminio como se expresa al final.

De acuerdo a los estudios realizados por el suscrito en su trabajo, se llegó a las siguientes conclusiones con respecto a los análisis químicos del material caolínico (Análisis elemental) y otros datos técnicos de interés.

(1) SGROSSO P. - "Los yacimientos de caolín de las minas San Alfredo y María Arsenita, zona Putuín-Siján - Depto. Pomán - Pcia. de Catamarca - Ba. As. 1947.

(2) BARRAGÁN GUERRA J. - "Los yacimientos caolínicos de Cerro Planco, C. Breda de Siján - Depto. Pomán - Pcia. de Catamarca.

///

LOS ANALISIS QUIMICOS DEL MATERIAL CAOLINICO

De las numerosas muestras extraídas de las labores existentes en las minas de caolín San Alfredo y María Arsenita se desprenden los siguientes resultados que se comentan más adelante:

Análisis elemental del material caolínico de la mina "San Alfredo"

	Límites de variación		
	% mínimo	% máximo	% promedio
Humedad	0,00	0,89	0,475
Pérdida por calcinación	1,24	5,32	2,805
SiO ₂ ¹	72,30	83,19	77,005
Al ₂ O ₃	9,90	18,14	13,214
Fe ₂ O ₃	0,60	5,00	1,571
CaO	0,21	1,82	0,760
MgO	0,40	2,14	1,019
TiO ₂	0,00	0,49	0,094
Na ₂ O + K ₂ O (calculado)	0,62	5,67	2,397

De acuerdo a los promedios obtenidos se llega a las siguientes conclusiones:

- que el contenido de silíce es elevado, estando representado el exceso en un 30% sobre el contenido de la especie mineralógica típica que es de 46,5% SiO₂. Esto se debe a que en el material existente hay dentro de la masa caolínica, cierta cantidad de cuarzo libre bajo la forma de arena o bien combinada en los feldespatos no alterados totalmente. Dicha masa residual puede ser eliminada con el fin de obtener un producto de mayor pureza.

- que el contenido de alúmina es relativamente bajo, pero es evidente que incrementará rápidamente al proceder a la eliminación de la silíce que está en exceso.

- que el contenido de hierro expresado en óxido férrico es relativamente bajo, debiendo dejar constancia que su distribución irregular permite separar las partes más ferruginosas que se presentan en determinadas concentraciones. De esta manera podría ob-

///

///tenerse un producto directo a ser tratado, que tendría una ley menor al 1% de óxido férrico, valor que se considera favorable.

- En cuanto a la ley de óxidos de magnesio, calcio y titanio, es bien baja, siendo menor al 1% en casi todos los casos considerados separadamente.

- La presencia de los álcalis, cuyo promedio no pasa de 2,50%, representaría parte inalterada de los feldspatos que existen en la masa general y no presentará mayor dificultad en su separación.

De acuerdo a lo considerado precedentemente puede considerarse que si bien no se trata de un mineral de características muy buenas, son sin embargo aceptables, ya que disponiéndose de un procedimiento hidráulico de concentración económica, podrá llegarse a un material realmente aceptable.

El caolín lavado

El caolín lavado muestra en su análisis elemental características tales que permiten opinar favorablemente en lo que respecta a sus posibilidades.

Se observa lo siguiente:

- que el contenido de sílice ha disminuido considerablemente en casi 23% con simple lavado.
- que la ley de alúmina se ha elevado en un 18%, que representa una mayor ley en caolín.
- que la ley de hierro expresada en óxido férrico, alcanza a más o menos 1% y la del ferroso a menos de 0,5%.

La pérdida por calcinación cuyo valor es 5,62% representa en gran parte, agua de combinación en el feldspato residual que se desprende más arriba de 330°C.

Los ensayos técnicos realizados, especialmente el de cocción a 1000°C aproximadamente, han permitido determinar una contracción volumétrica de 5,6% y una contracción lineal de 1,85%. La absorción sobre el producto cocido es del 13%; la porosidad aparente, 23,13% y el peso específico aparente es igual a 2,34.

En cuanto al color del producto cocido es blanco rosado.

El informe de los químicos que han actuado en la realización de los análisis, llega a las siguientes conclusiones:

- que el material es excesivamente adhesivo, presentando plasticidad mediocre.

- que el elevado porcentaje de agua de plasticidad es debido a la forma marcadamente laminar de las partículas.

/// - Durante el secado se comporta bien, pero el cuerpo obtenido es de estructura hojosa y presenta poca resistencia transversal.

- Por cocción a 1000°C se obtiene un cuerpo suavemente rosado con discreta resistencia transversal.

Los antecedentes relativos a la zona Mutquín - Siján se concretan teniendo en cuenta los siguientes factores:

1º) Porque se ha descubierto un procedimiento -Hoffman- para extraer aluminio de arcillas comunes, lo cual significa que se puede extraer dicho elemento metálico de sedimentos arcillosos de bajísima ley en alúmina.

2º) Por cuanto los depósitos caolínicos de Mutquín - Siján tienen una ley en Al_2O_3 mucho mayor que las arcillas comunes, como se desprende del cuadro analítico y por lo tanto convendrá proceder a un estudio prolijo del método Hoffman aplicado al material de dichos depósitos que tienen una capacidad potencial considerable, ya que sus afloramientos cubren una vasta zona en la región de Mutquín-Siján.

3º) Que una vez comprobada la eficacia del nuevo método Hoffman en dichos yacimientos, podrá ampliarse su aplicación y estudio a todos los demás yacimientos de arcillas más o menos caolínicas o aluminosas del ambiente territorial de nuestro país.

El método Hoffman

Con el fin de aclarar el método en sí y la marcha seguida en el proceso de obtención de aluminio Hoffman, se resume en lo que sigue los conceptos fundamentales y se proponen soluciones y recomendaciones para originar y promover la industrialización del aluminio y sus derivados en nuestro país.

El método Hoffman consiste en esencia, en el siguiente proceso:

1º.- Se calientan las arcillas hasta una temperatura de más o menos 700°C la que para el procedimiento industrial es relativamente moderada, teniendo presente que no llega a fundir la arcilla y en cambio suministra suficiente energía como para romper la conexión que existe en la molécula, entre el aluminio y el silicio. Este se separa como arena blanca o sílice, que no actúa más en el proceso químico.

2º.- Después de dicho tratamiento, se disuelve la arcilla en una solución de ácido clorhídrico y separado de la sílice por filtración. El objeto de este paso es separar de la solución sólo el compuesto de aluminio, que es lo que interesa y dejar el resto en el líquido.

3º.- Los materiales empleados en la planta utilizada por Hoffman fueron plásticos adecuados y vi en vez de recurrir al metal, eliminando así la acción corrosiva de los vapores ácidos. Por otra parte los tubos y depósitos de dichos materiales

///riales poseen la ventaja de que permiten observar los líquidos circulantes a través de las diversas secciones y ver como se realiza el proceso.

4º.- Lo notable del método reside también en el hecho de que la presencia del hierro en arcillas ferruginosas no es un inconveniente, puesto que es separado de la solución mientras que el resto del material es arrastrado por el líquido que se arroja fuera del filtro.

5º.- Cabe destacar que se probaron otros métodos experimentales para conseguir el aluminio de otra materia prima que no fuese la bauxita. Tres de ellos emplean el ácido sulfúrico o un sulfato mineral, pero el de Hoffman es el único que utiliza ácido clorhídrico. El otro método tipo recurre a la reacción alcalina químicamente opuesta, conocido en general como procedimiento Bayer. Diversas variaciones de este método alcalino utilizan cal o cal sodada, con la que la arcilla se calcina hasta que se pone incandescente. Desde el punto de vista económico estos procedimientos dependen de si existen en lugares próximos cal y arcillas de calidad apropiada.

6º.- Otra ventaja del método Hoffman del ácido clorhídrico está en que posee la ventaja de producir alumina pura, lista para ser reducida por la electrólisis. En el primer paso se separa la sílice de la arcilla.

7º.- Del punto de vista económico se ha determinado que el precio del aluminio obtenido de la arcilla por el procedimiento Hoffman es más o menos el doble que el procedente de la bauxita que se lleva a Norte América desde el extranjero, pese a lo cual se ha probado que la extracción comercial del aluminio procedente de las arcillas es factible en la forma expresada.

8º.- Se debe a los hombres de ciencia del Bureau of Standards de los Estados Unidos de Norte América la solución técnica y práctica de este problema de laboratorio que se consideraba imposible de resolver.

Otra cuestión notable del método reside en la posible utilización de otros elementos valiosos que estarían en solución en el líquido filtrado, uno de los cuales podría ser el potasio que abunda en algunas arcillas cuando la misma ha sido originada por alteración de silicatos alúmino-potásicos cuyo ejemplo más conocido está representado por el feldespató denominado ortosa.

Tan grande es la importancia que se atribuye al procedimiento Hoffman que se ha proyectado la elaboración de 190.000.000.000 de toneladas de arcilla de donde se extraerían 38.000.000.000 de toneladas de aluminio.

Por todo ello el que suscribe, teniendo en cuenta que reviste capital importancia para el país y que se trata de un



Vie sid en en cin siet la to, la nifi que gad der E con que pad que par que - ser do sob da duc que y lo exp do hur me de ve ani roc chi son abr ves cha zá y lo ella tes, mo aqu iba tific bién cos les vol íos ciar ner carj C pie en bea rre do

... de la familia...

... de la familia...

LA FALTITA

GERMAN BERNALDE

... de la familia...

///asunto contemplado en el Plan quinquenal Perón, propone se tomen las siguientes medidas que no tienen otro objeto que el de elevar el nivel técnico de esta participación, colaborando con la superioridad en todo lo atinente a un elemento metalífero de innumerables aplicaciones y en beneficio directo de la economía nacional.

Soluciones y recomendaciones propuestas

Teniendo en cuenta la trascendencia económica y técnica que significaría para nuestro país la realización de todo lo expuesto, el que suscribe propone que se tomen las medidas que se expresan a continuación:

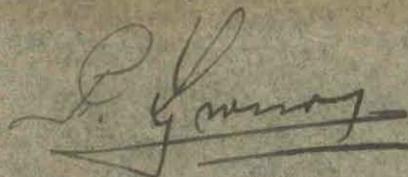
1.- Requerir del National Bureau of Standards de los Estados Unidos de Norte América toda la información que pueda suministrar sobre el procedimiento para la obtención del aluminio metálico descubierto por el Dr. James I. Hoffman perteneciente al personal científico de dicha Institución.

2.- Con la base de la información facilitada, estudiar las posibilidades de obtención de aluminio en el país que debiera programarse con la estrecha colaboración del Bureau of Standard, la que proyectará la planta experimental para tratar todas las arcillas que se desee, con contenido variable de caolín o de alúmina, con la finalidad de producir aluminio nacional.

3.- Convendrá en un principio que sea un técnico destacado del Bureau of Standards el que dirija todo lo concerniente a la planta que se proyecta instalar que deberá quedar bajo su dirección durante un tiempo razonable hasta su normal funcionamiento, y con la ayuda de técnicos argentinos para formar personal adecuado netamente argentino para dirigir y programar las instalaciones futuras.

4.- Designar al que suscribe para informar y colaborar en tiempo oportuno por la circunstancia de haber realizado el primer estudio completo de carácter geológico y genético de la región de Mutquín - Biján, situada en la provincia de Catamarca.

OAJ





El aluminio puede, en la actualidad, extraerse de la arcilla que ha sido desechada por las fábricas de cerámicas

LA ARCILLA COMÚN, FUENTE DE OBTENCIÓN DE ALUMINIO

Por HELEN M. DAVIS

Washington.

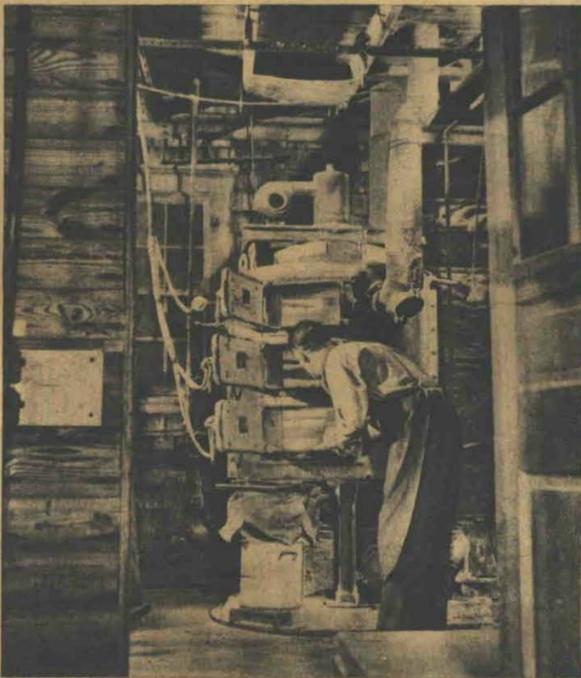
EN los Estados Unidos de América se ha ideado un procedimiento para extraer aluminio de la arcilla común. Los alemanes también trataron de realizar esta operación, pero fracasaron en su intento y dijeron que era imposible, pues se requería demasiada energía.

Todos saben que la arcilla común, uno de los minerales más abundantes, no es más que un silicato de aluminio hidratado. Muchos químicos supusieron durante largo tiempo que no se podía separar el aluminio de este compuesto, pero el doctor James I. Hoffman, del National Bureau of Standards de los Estados Unidos de América, no participó de esta idea. Cuando los barcos cargados con bauxita, prácticamente el único mineral de aluminio, partían con regu-

también por el hijo del doctor Hoffman, John Drake Hoffman, que ahora ha regresado a Princeton para finalizar su trabajo de posgraduado. Durante parte del tiempo, H. J. Caul, cedido por la Asociación Dental Americana, de los Estados Unidos de América, colaboró con el grupo.

Como materia prima, estos hombres de ciencia usaron casi todas las clases de arcillas, pero la que emplean en la actualidad es la que las fábricas que hacen porcelana fina desechan por demasiado ordinaria. Su color varía entre el blanco y el amarillo pálido, denunciando los tintes amarillentos la presencia de hierro.

El hierro constituía un obstáculo a uno de los métodos sugeridos para resolver el problema de la obtención del aluminio de la arcilla. En dicho método, los materiales indeseados se quitaban, pero se hubiera necesitado una larga tarea para separar todo el hierro de las ar-



La arcilla es calentada en un horno a temperatura moderada, a fin de tornar soluble la alumina

Filtro a presión que permite separar el aluminio de la sílice y otros materiales insolubles

Ninguno de estos procedimientos puede, en el presente, competir económicamente con el método de la bauxita, pero la eficacia de todos ellos, según el doctor Hoffman, asegura para el futuro una abundante provisión de aluminio a la nación norteamericana.

Se obtiene alumina pura

El doctor Hoffman demostró que el procedimiento del ácido clorhídrico posee la ventaja de producir alumina pura, lista para ser reducida por la electrólisis. En el primer paso, se separa de la sílice de la arcilla. Este paso es el que durante largo tiempo se consideró teóricamente imposible. Muchos metalúrgicos se habían resignado a la idea de que la alumina libre de sílice, proveniente de la arcilla, sería siempre una mala operación comercial.

El doctor Hoffman y sus asociados encontraron condiciones diferentes en su procedimiento. En primer lugar calentaron la arcilla a más o menos 700°C, lo que, para el procedimiento industrial, es una temperatura relativamente moderada. No es lo bastante alta como para cocer la arcilla y transformarla en ladrillos refractarios, pero suministra suficiente energía como para romper la conexión que existe en la molécula, entre el aluminio y el silicio. Éste se separa como arena blanca o sílice, que no actúa más en el proceso químico.

Después del primer tratado, la arcilla es disuelta en una solución de ácido clorhídrico y separada de la sílice por medio de la filtración. El objeto de este paso es separar de la solución sólo el compuesto de aluminio, que es lo que interesa, y dejar el resto en el líquido.

Es aquí en donde el conocimiento especial que el doctor Hoffman posee del comportamiento de los compuestos de aluminio le sirvió de gran ayuda. Él sabía que si se agrega más gas ácido clorhídrico en una solución concentrada, tal como la que se obtiene haciendo hervir el líquido proveniente del filtro, en el fondo de su tanque se obtendría sólo aluminio en forma de un fino polvo blanco.

Aquí opinaron de nuevo los detractores del procedimiento, considerando que las burbujas del ácido atacarían a los aparatos, inutilizándolos.

Uso de materiales plásticos y vidrio

Pero el doctor Hoffman sabía cuando comenzó que debería enfrentar el serio problema representado por la corrosión. Presumía que lo que había hecho que los alemanes dejaran de lado esa tarea fue la imposibilidad de impedir que el ácido clorhídrico destruyera los tanques metálicos. Pero con los materiales modernos disponibles, el doctor Hoffman construyó su planta con plásticos y vidrio en vez de recurrir al metal, y desafió la abrasión de los cristales y los vapores del ácido. Además, los tubos y depósitos de esos materiales poseen la ventaja de que permiten observar los líquidos circulantes a través de las diversas secciones y ver cómo va el proceso.

Los vapores del ácido se vengan de los hombres de ciencia destruyendo sus ropas. Cualquier cosa hecha de algodón pronto cae allí hecha pedazos, de manera que aun los cordones de las ventanas deben ser reemplazados por otros de colores brillantes hechos de materia sintética.



laridad de los puertos extranjeros durante la guerra sólo para acabar sus viajes en las profundidades del mar, el Departamento de Guerra norteamericano llamó a los hombres de ciencia y les pidió que hicieran algo para remediar la situación.

El doctor Hoffman, acostumbrado a actuar como un químico analista, sabe "perseguir" a los metales esquivos a través de ciclos alternados de soluciones y precipitaciones. Sabe cómo se conducen las sales de aluminio en los tubos de ensayo y se preguntó por qué no sería posible realizar lo mismo en gran escala en una planta industrial.

Hubo muchos técnicos que combatieron los primeros pasos que el doctor Hoffman realizó en ese sentido, diciendo que lo que él pretendía no se podía realizar. Sin embargo, con la ayuda de un grupo pequeño pero entusiasta de colaboradores, la planta piloto se instaló. La construyeron en un garage abandonado, que antes había sido un establo. Allí se alzó el horno Herreshoff, de tres pisos, en donde como paso final del proceso el cloruro precipitado se quema a fin de obtener el óxido conocido con el nombre de alumina.

El equipo necesario se obtuvo por medio de materiales que se fueron reuniendo de distintas partes. Una caldera anticuada, pero que se puso de nuevo en funcionamiento, que pertenecía a la planta de energía del Bureau, fué un excelente hallazgo. Poco a poco y pedazo a pedazo, bajo las habilidosas manos de Herbert Lowey, el fabricante de aparatos, la planta fué tomando forma. Junto con el doctor Hoffman trabajaron el doctor Robert T. Leslie, George Derbyshire, Willard Hubbard, Wilmer A. Hemminger y Lewis J. Clark, ayudados

cillas rojas provenientes de los Estados marítimos del sur de los Estados Unidos de América.

La arcilla blanca es la mejor

Aunque el doctor Hoffman prefiere la arcilla blanca a la roja para su planta piloto, la presencia de hierro no lo molesta. En su procedimiento, el compuesto de aluminio, que es lo que él desea, es separado de la solución mientras que el resto del material es arrastrado por el líquido que se arroja fuera del filtro.

La razón por la cual los químicos han estado diciendo, durante más de un siglo, que era imposible obtener aluminio de las arcillas, reside en el hecho de que dicho metal liviano se encuentra allí combinado con silicio y oxígeno en una forma tal que se necesita cierta energía para separarlo. La cantidad de energía requerida se creía que era tan grande que nunca se podría obtener por el metal un precio que compensara los gastos originados en su obtención.

Se probaron muchos otros procedimientos experimentales para conseguir el aluminio de otras fuentes que no fueran la bauxita. Tres de ellos emplean ácido sulfúrico o un sulfato mineral, pero el del doctor Hoffman es el único que utiliza ácido clorhídrico. El otro método tipo recurre a la reacción alcalina químicamente opuesta, conocida en general como procedimiento Bayer.

Diversas variaciones de este método alcalino usan cal o cal sodada, con la que la arcilla se calcina hasta que se pone incandescente.

Desde el punto de vista económico, estos procedimientos dependen de la feliz circunstancia de hallar en lugares cercanos cal y arcilla de calidad apropiada.

La Anaconda Copper Co., de los Estados Unidos de América, empleó un procedimiento en el cual comenzaban con ácido clorhídrico pero terminaban con el método Bayer.

Una modificación del procedimiento de ácido sulfúrico, conocido con el nombre de método Kalunita, se experimentó a fin de obtener aluminio del sulfato mineral llamado alunita; y se desarrolló otro método similar que utiliza sulfato de amonio.

Al ir a trabajar, los investigadores cambian sus ropas de calle por otras que pueden soportar el desgaste. Así vestidos, casi como pordioseros, estos hombres de mirada atenta y penetrante, representan para la economía millones de dólares que se harán efectivos cuando su procedimiento se aplique de lleno con fines comerciales.

Los problemas relativos al costo, que actualmente se están estudiando, son los usuales en la producción química: empleo económico de energía y aprovechamiento máximo de los materiales impidiendo que se desperdicien y pierdan como desecho. En estos momentos, el precio del aluminio obtenido de la arcilla por el procedimiento Hoffman es, más o menos, el doble que el del proveniente de la bauxita que se lleva a Norte América desde el extranjero.

Muchos factores pueden influir para cambiar en el futuro esta proporción del costo. Lo que los hombres de ciencia del Bureau of Standards de los Estados Unidos de América han hecho es hallar la solución práctica de un problema de laboratorio que se consideraba imposible resolver. Ellos probaron que la extracción comercial del aluminio puede hacerse.

En la actualidad, esos químicos están estudiando los detalles de la operación económica de la planta y la recuperación de los subproductos. Están encerrando y volviendo a utilizar los vapores del ácido clorhídrico. Hacen notar que muchos de los elementos que componen la arcilla están en solución en el líquido filtrado, por si alguno puede emplearlos. Así, por ejemplo, se encuentra hierro, aunque su extracción no compensaría el trabajo a realizar, y otros materiales valiosos tales como el potasio, que abunda en algunas arcillas.

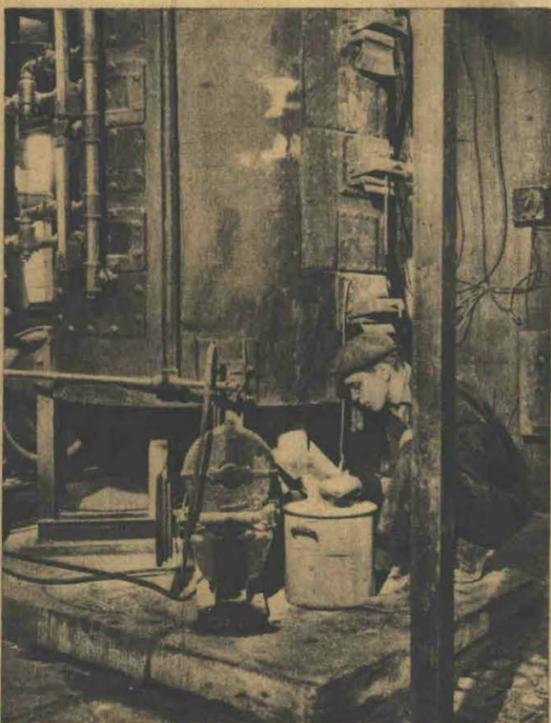
La importancia del procedimiento Hoffman se comprende claramente si se tiene en cuenta que de 190.000.000.000 de toneladas de arcilla, se proyecta extraer cerca de 38.000.000.000 de toneladas de aluminio, ese metal liviano que tanto valor tiene en el mundo actual.

(Derechos de reproducción reservados para "La Prensa" por Science Service, de Washington, institución creada para la popularización de las ciencias).

Secretaría Dirección

SIRVASE CI

Nota N°



La alumina emerge del fondo de un horno, lista para ser introducida en un baño electrolítico, con el objeto de obtener aluminio puro