

# SEPARACIÓN DE MAGNESIO DE UNA SALMUERA DE LITIO

Emilio M. Serrano<sup>1,2,3</sup>, Orlando J. Domínguez<sup>1,2,3</sup> y Martín Bonini<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Salta, Av. Bolivia 5150, Salta, Argentina.

<sup>2</sup>Instituto de Beneficio de Minerales - INBEMI.

<sup>3</sup>Consejo de Investigación de la Universidad Nacional de Salta.

[eserrano@unsa.edu.ar](mailto:eserrano@unsa.edu.ar), [orlando@unsa.edu.ar](mailto:orlando@unsa.edu.ar)

## INTRODUCCIÓN

En la obtención de Litio a partir de salmueras subterráneas previamente se deben separar los elementos que coprecipitan con el reactivo carbonato, tales como el calcio y el magnesio, debido a que su comercialización es bajo la forma de carbonato de litio. Los otros elementos que se encuentran más concentrados en la salmuera, van precipitando por sobresaturación, debida a la evaporación del solvente separando sodio y potasio. También se debe extraer los sulfatos y ácido bórico que impurifican el producto final.

La separación del magnesio depende del contenido inicial de sales y este valor depende del salar que provenga.

En el salar de Uyuni en Bolivia, de baja concentración de magnesio, se concentra el magnesio de la solución separando por cristalización fraccionada; sodio, potasio y recién entonces se precipita el magnesio aumentando el pH. Mientras que en los salares de la Puna Salteña la concentración de magnesio es muy elevada, siendo el momento más conveniente para realizar su separación al inicio.

La etapa dominante de la extracción del magnesio es la decantación del  $Mg(OH)_2$ , precipitado por alcalinización de las sales de magnesio. Tradicionalmente se utiliza para su separación el OCa postulando nosotros el uso del NaOH que si bien su precio es alrededor de diez veces mayor, el precipitado obtenido es de alta pureza.

Las variables que influyen en este proceso son las velocidades de decantación y compactación del  $Mg(OH)_2$ , lo que permite determinar el área del decantador para una determinada producción.

El NaOH produce un precipitado mucho más limpio que el producido por el reactivo tradicional, permitiendo utilizarlo como materia prima para la producción de MgO.

## EXPERIENCIAS

La composición de nuestra salmuera es:

Tabla 1. Composición de la Salmuera

Metal	Li	Na	Mg	Ca	K	Totales
Concentración [ppm]	665	118.997	2.322	1.599	5.978	129.561

Se trabajo con un equipo como el de la fig. 1, que permite colocar tres probetas graduadas para hacer estudios comparativos o bien reiniciar la decantación, los mismos tienen un soporte superior que los mantiene sujeto y tapados, y una manija lateral que permite su giro.



Figura 1. Equipo para determinar velocidad de decantación

Se ensayo simultáneamente con sendos agregados como reactivo precipitante el  $\text{Na(OH)}$  e  $\text{Ca(OH)}_2$ .

En estas decantaciones se distinguen perfectamente una decantación por cristalización natural con  $\text{NaOH}$  y la otra con una cristalización inducida con  $\text{Ca(OH)}_2$ , la comparación de las mismas se puede interpretar en la fig. 2.

En la grafica de la fig. 2, se puede identificar la decantación rápida que comienza a decrecer en forma paulatina a medida que transcurre el tiempo para el reactivo  $\text{Ca(OH)}_2$  debido a que no tiene un periodo de cristalización (nucleación) ya que las pequeñas impurezas del  $\text{Ca(OH)}_2$  sirven como núcleos activos de cristalización. Mientras que la curva de velocidad de decantación con  $\text{NaOH}$  comienza a aumentar en el periodo en que se forman los núcleos, sin producirse apreciable velocidad de decantación pasa por un máximo de velocidad y luego comienza a disminuir nuevamente como se observa en el grafico. El tiempo de demora entre el agregado del  $\text{NaOH}$  y el pico máximo es el tiempo de formación de los núcleos que después de su generación comienzan a sedimentar.

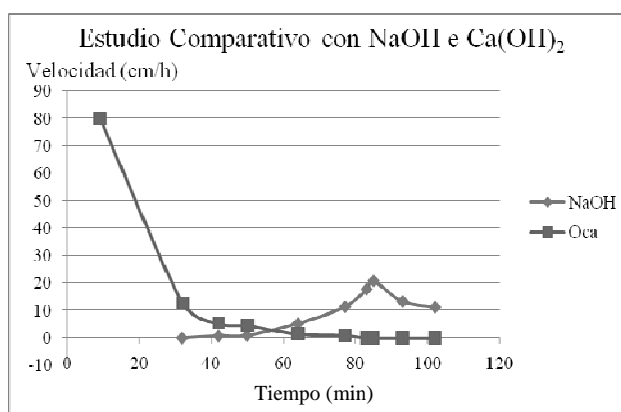


Figura 2. Grafica comparativa de velocidades de decantación con  $\text{NaOH}$  o  $\text{Ca(OH)}_2$

## DISCUSIÓN

Observando la consistencia de la fase coagulada difieren de un reactivo al otro, en la

decantación con  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , se observan huecos de solución sin coagular como se ve en la fig. 3, lo que impide no poder separar el sólido del líquido ya que habría arrastre de fase líquida entre los sólidos arrastrada hacia el under-flow, mientras que en la coagulación con  $\text{NaOH}$  se obtiene un producto homogéneo que gradualmente va compactándose sin oclusión de líquido en su interior.

Si las velocidades observadas se utilizan para el dimensionamiento del decantador se deben utilizar las velocidades de compactación del sólido y no la de clarificación del líquido, aunque sean estas segundas muy superiores. El criterio de que velocidad adoptar es aquel que produce un aumento del tiempo de residencia de los coágulos en el decantador sin la necesidad de un incremento muy grande en el diámetro para lograr su objetivo. El aumento en el tiempo de residencia es anti económico por el costo de inversión debida al aumento de su diámetro. Debido a que el caudal a tratarse de salmuera coagulada es el producto de la velocidad de compactación por el área transversal del decantador.

Al utilizar reactivo  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  implica un aumento adicional de tiempo de residencia en el decantador para lograr una correcta compactación, no así en el uso del  $\text{NaOH}$ .



Figura 3. Oclusiones de solución en el coagulado, con coagulante de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .

## CONCLUSIONES

Con esta experiencia y su valoración se demuestra que el reemplazo propuesto es redituable para obtener el  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ , como un subproducto en la producción  $\text{Li}_2\text{CO}_3$ . A mayor caudal tratado en el decantador mayor producción de  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ , y este caudal disminuye cuando aumenta la concentración de sales y aumenta con la velocidad de decantación. La importancia de la velocidad de decantación es que influye en el valor del caudal a procesar ya que este es igual al producto de la velocidad de decantación por el área transversal del decantador. Computadas las concentraciones de magnesio obtenidas y su grado de pureza con  $\text{NaOH}$ , la inversión del decantador tiene una amortización que permite obtener un beneficio en esta alternativa de producción.

## REFERENCIAS

Garrett, D.E., Handbook of Lithium and Natural Calcium. Their Deposits, Processing, Uses and Properties. Ed. Elsevier. First Edition 2004. Printed in Great Britain.

Koerner, B. I., Energy & Genius, The Saudi Arabia of Lithium. Forbes Magazine dated November 24, 2008. <http://www.forbes.com/forbes/2008/1124/034.html>.

Lagos Miranda C., "Antecedentes para una Política Pública en Minerales Estratégicos: Litio", Comisión Chilena del Cobre, Dirección de Estudios y Políticas Públicas, 2009.