



SALTA, 25 FEB 2025

Expediente N° 14.442/2024

N° 033

VISTO las actuaciones contenidas en el Expte. N° 14.442/2024, en el que la Dra. Ing. Ebelia Noemí TOLABA solicita autorización para la realización del taller denominado "Procesamiento de Salmuera: Adsorción selectiva de litio de salmueras", destinado a estudiantes del Quinto Año de la carrera de Ingeniería Química, a dictarse entre el 3 y el 5 de diciembre de 2024 en la Planta Piloto del INMBEMI, y

CONSIDERANDO:

Que la Dra. Ing. TOLABA informa que el Taller será impartido por la Ing. Carolina Valeria Gisela MOLINA –representante de la Empresa ARLI- en colaboración con la solicitante.

Que la docente pide también, en su presentación, el reconocimiento de treinta (30) horas para el Requisito Curricular "Cursos Complementarios Optativos" para los alumnos que participen y aprueben el taller.

Que la Comisión Interna de Adscripciones, Reglamentos y Cursos Complementarios Optativos de la Escuela de Ingeniería Química recomienda autorizar la realización del Taller y asignar a los alumnos que lo aprueben treinta (30) horas con evaluación, para el Requisito Curricular CURSOS COMPLEMENTARIOS OPTATIVOS.

Que la Escuela de Ingeniería Química hace suyo dicho despacho.

Por ello y de acuerdo con lo aconsejado por la Comisión de Asuntos Académicos mediante Despacho N° 301/2024,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

(en su XX Sesión Ordinaria, celebrada el 18 de diciembre de 2024)

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º.- Tener por autorizado el dictado del Taller denominado "Procesamiento de Salmuera: Adsorción selectiva de litio de salmueras", bajo la coordinación de la Dra. Ing.



Expediente N° 14.442/2024

Ebelia Noemí TOLABA y a cargo de la Ing. Carolina Valeria Gisela MOLINA, con la colaboración de docente mencionada en primer término, realizado entre el 3 y el 5 de diciembre de 2024 en la Planta Piloto del IMBEMI y destinado a estudiantes del Quinto Año de la carrera de Ingeniería Química.

ARTÍCULO 2º.- Otorgar a los estudiantes que –acreditando las condiciones de admisibilidad- hayan aprobado el Taller cuya autorización se dispone por el artículo anterior, treinta (30) horas, con evaluación, para el Requisito Curricular CURSOS COMPLEMENTARIOS OPTATIVOS.

ARTÍCULO 3º.- Publicar, comunicar a las Secretarías Académica y de Planificación y Gestión Institucional de la Facultad; a la Dra. Ing. Ebelia Noemí TOLABA y, por su intermedio, a la Ing. Carolina Valeria Gisela MOLINA; a la Ing. Leung Hung KWOK, en su carácter de Responsable de la Planta Piloto del INMBEMI; a la Escuela de Ingeniería Química; al Centro de Estudiantes de Ingeniería; a la Dirección General Administrativa Académica; a la Dirección de Alumnos y girar los obrados a esta última, para su toma de razón y demás efectos.

FMF

RESOLUCIÓN FI N° 033 -CD- 2025

Ing. JORGE ROMUALDO BERKHAN  
SECRETARÍA DE ADMINISTRACIÓN  
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSA

Ing. HECTOR RAUL CASADO  
DECANO  
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSA

**PLAN DE ACTIVIDADES****Taller:**

*"Procesamiento de Salmuera: Adsorción selectiva de litio de salmueras"*

**Fecha:** 3, 4 y 5 de diciembre de 2024

**Horario:** 08-18 hs

**Lugar:** INBEMI

**Coordinador-Colaborador:** Dra. Ing. Tolaba Noemi (FI-UNSa)

**Responsable de Planta Piloto INBEMI:** Ing. Leung Kung (INBEMI-UNSa)

**Responsable del dictado:** Ing. Carolina Molina (ARLI)

**Cupo máximo de alumnos:** 8 (ocho)

***Objetivo:***

Análisis del comportamiento de las resinas selectivas de litio en procesos de **activación, adsorción y elución**. Esto implica una serie de estudios experimentales y análisis de datos para evaluar parámetros clave como capacidad de adsorción y desorción, cinética, isothermas y eficiencia en la desorción.

***Introducción:***

La adsorción es un proceso mediante el cual los iones de litio presentes en una salmuera son capturados y retenidos por una matriz sólida, como las resinas adsorbentes. Las resinas adsorbentes son óxidos de Aluminio mixto porosos que tienen afinidad por iones específicos, en este caso, iones de litio.

Los sitios activos de las resinas tienen una alta selectividad por los iones de litio, lo que resulta en la captura preferencial de estos iones mientras otros componentes de la salmuera son rechazados o tienen una menor afinidad.

Una vez que las resinas adsorbentes han capturado los iones de litio, se lleva a cabo un proceso de desorción para recuperar el litio. Esto implica el lavado de las resinas con agua pura que promueve la liberación de los iones de litio. El litio liberado se recupera y es procesado en operaciones posteriores.

Este proceso de adsorción y desorción de litio con resinas ofrece varias ventajas, como una alta selectividad por el litio, la capacidad de recuperación del litio de manera eficiente y la posibilidad de regenerar las resinas en múltiples ciclos de adsorción-desorción.

Se trabajará con 2 grupos de 4 alumnos por cada uno.

**1- Caracterizar las materias primas**

Caracterizar la Salmuera: pH, densidad, color, aspecto, determinar Li, Ca, Na, Mg, B.

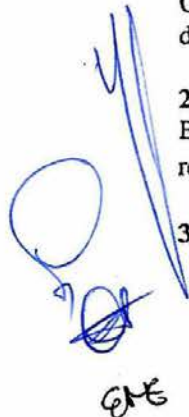
Caracterizar los sorbentes (Resina selectiva de litio): densidad, aspecto y granulometría de las resinas (Resina 1 y Resina 2).

**2- Determinar los parámetros**

Breakpoint, masa de litio recuperada, porcentaje de recuperación y el factor de recuperación.

**3- Material a utilizar**

- 2 ampollas de decantación de forma cilíndrica de 250 ml.
- Soportes para la ampolla de decantación.
- 2 bombas peristálticas y tubos capilares.



- Micropipeta y tips
- Vasos de precipitado de 100 mL y 1L
- Papel de filtro, embudo y soporte.
- Papel de pH y vidrio reloj
- Balanza analítica
- Turbospec e400 portátil, (Equipo de resonancia Magnética).

**4- Fundamento del método de determinación por medio del Turbospec e400. Uso.** Preparación de la muestra. Acondicionamiento del equipo y calibración. Análisis de las muestras y lavado de los tubos.

#### 5- Procedimiento

1. Activación de las resinas

La activación de las resinas se refiere a la preparación previa necesaria para que las resinas estén en condiciones óptimas de funcionamiento.

##### Preparación, acondicionamiento y limpieza de la Resina 1

1. Llenar la columna de adsorción con **100 mL de resina** compactada y bien asentada.
2. Prehmedecer la resina añadiendo agua destilada para evitar formación de burbujas de aire en la columna.
3. Preparar la solución de **LiCl** (agua litiada) con una concentración de **50 o 100 ppm de litio**.
4. Pasar un volumen fijo de esta solución a través de la columna de resina (por ejemplo, 2-3 BV por ciclo inicial). BV (Bed Volume): volumen equivalente al volumen total de resina en la columna, en este caso, 100 mL = 1 BV.
5. Recolectar el efluente en fracciones pequeñas.
6. Medir el pH del efluente y observar si se vuelve **superior a 5.5**.

Continuar el flujo de agua litiada hasta que: El efluente sea **incolore, transparente** y el pH se mantenga **constante y superior a 5.5**.

**Para el acondicionamiento y limpieza de la Resina 2**, preparar una mezcla 1:1 de agua destilada y salmuera. Continuar con el mismo criterio de limpieza que en la resina 1.

2. Ensayo de adsorción

**Temperatura:** Mantener la columna a 20°C.

**Preparación de la salmuera:**

- Filtrar la salmuera con un filtro adecuado para eliminar sólidos en suspensión.
- Ajustar la solución con una concentración inicial conocida de litio (ppm).

**Configuración de la columna:**

- Verificar que la columna esté completamente inundada, evitando la formación de burbujas.

EDE

- Llenar la columna con 100 mL de resina activada previamente.
- Conectar la columna al sistema de la bomba peristáltica para garantizar un flujo controlado.

**Ingreso de la solución salina**

- Configurar el caudal inicial en la bomba peristáltica.
- Añadir 20 mL de salmuera sobre la resina en la columna para asegurar un inicio uniforme del flujo.

**Ajuste del flujo de salida**

- Regular la válvula de la columna para igualar el caudal de entrada y salida. Asegurarse de que el flujo sea constante y uniforme para evitar efectos indeseados en la dinámica de adsorción.

**Registro del valor de litio en el efluente**

- Medir la concentración de litio en el efluente con el **Turbospec e400**:
  - ❖ Registrar las mediciones inicialmente cada **30 mL de volumen tratado**.
  - ❖ Una vez que la variación de concentración sea mínima, cambiar a mediciones cada **100 mL**.
  - ❖ Continuar el proceso hasta que la concentración de litio en el efluente sea igual a la concentración inicial de la salmuera, lo que indica la saturación de la resina.

**Análisis de datos:**

- Construir la curva de adsorción (ppm de litio vs BV de salmuera).

**3. Ensayo de elución**

Al igual que en el ensayo de adsorción, los caudales operativos definidos y la temperatura no se modifican. El proceder tampoco varía con respecto a este, con la diferencia que en este ensayo se debe usar como eluyente agua destilada (para desorber el litio retenido). Construir la curva de elución (ppm de litio vs BV de eluyente).

**6-Informe final**

Al finalizar el taller, se deberá presentar un informe detallando las actividades realizadas, caracterización de la materia prima y del producto final obtenido.

Dra. Talaba, Ebelia Noemi

RESOLUCIÓN FI N° 033

-CD- 2025

Ing. JORGE ROMUALDO BER KHAN  
SECRETARIO ACADEMICO  
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

Ing. HECTOR PAUL CASADO  
DECANO  
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa