

MI7019– Minería y Metalurgia de Litio

Créditos	6 SCT
Requisitos	Requiere autorización. Curso dirigido a estudiantes del Programa de Magíster en Minería y Doctorado de Ingeniería de Minas.
Carácter	Electivo
Objetivo	Conocer e identificar las rutas y alternativas de procesamiento y producción de litio, con foco especial en el procesamiento de salmueras de litio. En este contexto, las y los estudiantes deberán resolver problemas donde evalúan y estiman eficiencia de procesos reales, así como el funcionamiento y práctica operacional de equipos y operaciones unitarias principales, y con ello puedan plantear propuestas de mejora mediante alternativas en desarrollo, considerando fundamentos termodinámicos y cinéticos. Para ello, aplican fundamentos físicos y químicos a los procesos de tratamiento y producción de litio, considerando balances de masa y energía y estimación de capacidades a etapas relevantes del proceso productivo.
Descripción del curso	<p>Durante el curso, el/la estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Aplica fundamentos físico químicos a procesos metalúrgicos de procesamiento de salmueras de litio, considerando balances de masa y energía, para estimar rendimientos y producción de litio. b) Utiliza y construye diagramas o curvas para interpretar fenómenos termodinámicos y cinéticos, considerando la identificación de variables, el procesamiento y análisis de datos experimentales, así como el uso de modelos y teoría relacionadas. c) Resuelve problemas donde se evalúa y estima la eficiencia de procesos extractivos reales de litio, el funcionamiento y práctica operacional de operaciones unitarias principales, considerando fundamentos de termodinámica y cinética para plantear propuestas de mejora a aplicaciones en la industria.

	<p>d) Produce textos breves y un reporte donde informa y justifica, respectivamente, resultados de problemas asociado al procesamiento y producción de litio, así como la elaboración de una propuesta de mejora a una aplicación particular.</p> <p>e) Analiza y utiliza tendencias innovadoras en procesamiento y producción de litio que facilitan la resolución de problemas afines, considerando criterios de innovación, componentes tecnológicas, así como herramientas de ingeniería.</p> <p>f) Identifica los impactos socioambientales de las actuales y futuras rutas de procesamiento y producción de litio desde salmueras, con foco en la realidad latinoamericana.</p>
<p>Contenido</p>	<p>Unidad 1: Descripción general de características, usos, productos y rutas convencionales de producción de litio</p> <p>1.1 Características y propiedades químicas y físicas, usos y producción mundial de litio</p> <p>1.2 Ocurrencia geológica de litio en el mundo.</p> <p>1.3 Descripción de procesamiento y producción de litio desde minerales tipo pegmatitas</p> <p>1.4 Descripción de procesamiento y producción de litio desde salmueras de salares u otras fuentes acuosas</p> <p>Unidad 2: Aspectos termodinámicos en sistemas iónicos acuosos multicomponentes</p> <p>2.1 Definición de equilibrio químico, solubilidad y actividad.</p> <p>2.2 Revisión e interpretación de Diagramas de solubilidad ternarios y cuaternarios.</p> <p>2.3 Uso de softwares para cuantificación de equilibrios de especies en sistemas reales multicomponentes.</p> <p>2.4 Desarrollo de casos de estudio de aplicación de equilibrio multicomponente asociado a un diagrama de flujos de producción de litio desde salmueras.</p> <p>Unidad 3: Procesos alternativos de procesamiento y producción de litio desde salmueras y consideraciones medioambientales</p>

	<p>3.1 Descripción de procesos de extracción directa de litio (EDL): extracción por solventes, adsorción, electroquímicos.</p> <p>3.2 Descripción de procesos de concentración de salmueras de litio (CSL) y recuperación de agua desde salmueras.</p> <p>3.3 Integración de procesos.</p> <p>3.4 Consideraciones medioambientales de la extracción convencional y de los procesos alternativos de litio</p>
Actividades	<p>Sesiones de cátedra.</p> <p>Sesiones de apoyo con ejemplos y aplicaciones.</p> <p>Análisis de casos.</p> <p>Lecturas obligatorias y electivas</p> <p>Tareas</p> <p>Examen</p>
Evaluación	<p>La nota final del curso (NF) se determinará de la siguiente forma: 70% nota de controles + 30% nota tareas y trabajos. El examen pondera 40% con la NF de 60%.</p> <p>El curso considera las siguientes instancias de evaluación:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Controles <ul style="list-style-type: none"> • Control 1 evalúa unidades 1, y 2. • Control 2 evalúa unidades 1, 2 y 3. 2. Tareas con reportes y/o elaboración de trabajos donde los y las estudiantes justifican los resultados obtenidos cuando corresponda. 3. Examen.
Bibliografía	<p>T. Tran, V.T. Luong, Chapter 3: lithium production processes, in: A. Changes, J. Swiatowska (Eds.), Lithium Process Chemistry: Resources, Extraction, Batteries, and Recycling, Elsevier, Amsterdam, Netherlands, 2015, pp. 81–124, https://doi.org/10.1016/B978-0-12-801417-2.00003-7</p> <p>D. Garret, Handbook of Lithium and Natural Calcium Chloride: Their Deposits, Processing, Uses and Properties, Elsevier, Amsterdam, 2004, https://doi.org/10.1016/B978-0-12-276152-2.X5035-X</p>

	<p>B. Swain, Recovery and recycling of lithium: a review, Sep. Pur. Tech. 172 (2017) 388–403, https://doi.org/10.1016/j.seppur.2016.08.031</p> <p>V. Flexer, C.F. Baspineiro, C.I. Galli, Lithium recovery from brines: a vital raw material for green energies with a potential environmental impact in its mining and processing, Sci. Total Environ. 639 (2018) 1188–1204, https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.05.223</p>
--	--