

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN

Facultad de Ingeniería

Departamento de Ingeniería Metalúrgica

Profesores Patrocinantes

René Gómez Puigpinos

Fernando Parada Luna

Ingeniero Supervisor

Arturo Albornoz Wegertseder

**DISEÑO CONCEPTUAL DE UN SISTEMA DE LIXIVIACIÓN *IN SITU* GRAVITACIONAL DE
TIERRAS RARAS DEPOSITADO EN ARCILLAS IÓNICAS**

EMILIO SEBASTIÁN PADILLA VERGARA

Informe de Memoria de Título

para optar al Título de

Ingeniero Civil de Minas

Noviembre 2018

RESUMEN

La minería en Chile se enfrenta a un nuevo desafío el cual consiste en la extracción y procesamiento de las denominadas tierras raras (REE). La empresa minera Biolantánidos después de extensas campañas de exploración, descubrió un importante depósito de arcillas iónicas. Después de estudiar sus recursos minerales, se decidió desarrollar una operación minera y procesar tierras raras en un área ubicada en la comuna de Penco, Región del Biobío. El enfoque de este trabajo es proponer un diseño de lixiviación *in situ* (LIS) gravitacional a escala piloto inyectando una solución lixivante biodegradable de acetato de calcio y magnesio (CMA).

Se sintetiza el compuesto CMA y se determina su eficiencia de extracción de REE a distintas concentraciones. Para determinar la recuperación máxima de REE del CMA, se hacen desorciones y titulaciones de tierras raras en laboratorio.

Después de la sintetización del compuesto CMA se diseña y realiza una prueba en terreno en un talud de arcilla ubicado en la comuna de Penco, con el objetivo de obtener información para la propuesta de diseño de LIS gravitacional a escala piloto. La prueba consistió en inyectar solución de CMA en dos perforaciones de 4 metros y recolectando la solución mediante pozos subhorizontales y analizando las muestras de la recolección del lixiviado.

A partir de los conocimientos adquiridos se propone un diseño de LIS para un depósito de REE. El diseño consiste en extraer tierras raras de un cerro donde se estima una ley promedio de 0,088%, equivalente a una cantidad de 3 t de óxidos de tierras raras (REO). El diseño propone 118 pozos de inyección de diámetro 0,1 m para inyectar 2770 toneladas de solución de CMA. La lixiviación estima una duración de 67 días inyectando a un flujo de 56 m³/día.

El costo para sintetizar CMA en el diseño propuesto es de 579 USD/t. Las variables más influyentes en el costo operacional del diseño propuesto son la perforación de los pozos de inyección y el consumo de ácido acético.

Este diseño propone la producción de tierras raras disminuyendo considerablemente los impactos medio ambientales.