

# TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTOS .....	iii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	vii
ÍNDICE DE TABLAS .....	ix
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Contexto.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1.1 El litio .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1.2 Proceso productivo del litio .....</b>	<b>2</b>
<b>1.1.3 Flotación de espodumeno.....</b>	<b>3</b>
<b>1.2 Motivación .....</b>	<b>4</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1. Objetivo General .....</b>	<b>6</b>
<b>2.2. Objetivos específicos .....</b>	<b>6</b>
<b>3. FUNDAMENTOS Y ESTADO DEL ARTE.....</b>	<b>7</b>
<b>3.1. Fundamentos de la flotación de minerales .....</b>	<b>7</b>
<b>3.1.1. Descripción del proceso .....</b>	<b>7</b>
<b>3.1.2. Físicoquímica de superficies e interfases .....</b>	<b>7</b>
<b>3.1.2.1. El sistema trifásico y su importancia en la flotación .....</b>	<b>7</b>
<b>3.2. Reactivos de flotación .....</b>	<b>9</b>
<b>3.2.1. Colectores .....</b>	<b>10</b>
<b>3.2.1.1. Colectores carboxílicos .....</b>	<b>11</b>
<b>3.2.2. Interacción fisicoquímica entre mineral y colector .....</b>	<b>11</b>
<b>3.2.2.1. Adsorción física .....</b>	<b>11</b>
<b>3.2.2.2. Doble Capa eléctrica .....</b>	<b>12</b>
<b>3.2.2.3. Carga superficial .....</b>	<b>12</b>
<b>3.2.2.4. Potencial Electroquímico .....</b>	<b>12</b>
<b>3.2.2.5. Potencial electrocinético o Potencial Z .....</b>	<b>13</b>
<b>3.2.2.6. Adsorción química .....</b>	<b>15</b>
<b>3.2.3. Criterios teóricos y rendimiento del colector .....</b>	<b>15</b>
<b>3.2.3.1. Concentración Micelar Crítica (CMC).....</b>	<b>15</b>
<b>3.2.3.3. Factores que influyen la CMC .....</b>	<b>18</b>
<b>3.2.3.3.1. Competencia entre interacciones: .....</b>	<b>18</b>
<b>3.2.3.3.2. Efecto de la temperatura .....</b>	<b>18</b>
<b>3.2.3.3.3. Efecto de los iones en solución .....</b>	<b>18</b>
<b>3.2.3.4. Temperatura Krafft .....</b>	<b>19</b>
<b>3.2.3.5. Técnicas utilizadas para la caracterización de soluciones tensioactivas. ....</b>	<b>20</b>

3.2.3.5.1.	Método de la conductividad .....	21
3.3.	Comportamiento de reactivos de flotación en condiciones de alta carga iónica .....	23
3.3.1.	Efecto de iones en la estructura del agua .....	23
3.3.2.	Efecto de iones en la adsorción de surfactantes en la superficie de los minerales .....	24
3.3.2.1.	Antes de la adsorción .....	24
3.3.2.1.1.	Efecto en la solubilidad de surfactantes iónicos .....	24
3.3.2.1.2.	Efecto en la agregación de surfactantes .....	24
3.3.2.2.	Durante la adsorción .....	25
3.3.2.2.1.	Adsorción física de surfactantes iónicos .....	26
3.3.2.2.2.	Efecto de los electrolitos en la adsorción física .....	27
3.3.2.2.3.	Adsorción química de surfactantes iónicos .....	28
3.3.2.2.4.	Efecto de los electrolitos en la adsorción química .....	28
3.3.2.3.	Después de la adsorción .....	28
3.4.	Estudios existentes de la flotación de espodumeno con ácido oleico como colector .....	29
3.4.1.	Optimización de la flotación de espodumeno .....	29
4.	METODOLOGÍA .....	30
4.1.	Materiales .....	30
4.2.	Softwares .....	30
4.3.	Equipos .....	31
4.4.	Procedimientos .....	35
4.4.1.	Soluciones .....	35
4.4.2.	Concentración Micelar Crítica .....	36
4.4.3.	Determinación de la concentración de ácido oleico por medio de espectroscopia UV VIS. 36	
4.4.4.	Pruebas de velocidad de adsorción .....	37
4.4.5.	Pruebas de adsorción a distintos pH para una concentración fija de AO .....	37
4.4.6.	Medición del Potencial Z .....	38
4.4.7.	Espectroscopía FT-IR .....	38
5.	RESULTADOS Y DISCUSIONES .....	39
5.1.	Caracterización de reactivos .....	39
5.1.1.	Ácido oleico .....	39
5.1.2.	Espodumeno .....	40
5.2.	Concentración Micelar Crítica (CMC) .....	41
5.3.	Pruebas de adsorción .....	45
5.3.1.	Pruebas de adsorción a distintos pH .....	45
5.3.2.	Absorción UV VIS ácido oleico .....	46
5.3.3.	Velocidad de adsorción dependiendo de la fuerza iónica .....	46

5.4.	Espectroscopia FTIR .....	47
5.5.	Potencial Z .....	48
6.	ANÁLISIS GENERAL .....	52
7.	CONCLUSIONES .....	53
8.	RECOMENDACIONES .....	54
9.	BIBLIOGRAFÍA .....	55
10.	ANEXOS.....	59
10.1.	Anexo 1: Error de dilución .....	59
10.2.	Anexo 2: Método de dilución extracción .....	59
10.3.	Anexo 3: Cálculo de la concentración micelar crítica por el método de la conductividad para las distintas soluciones en estudio. ....	61
10.4.	Anexo 3: Resultados análisis COT .....	66
10.5.	Anexo 5: Espectroscopia UV-Vis y gráficos de calibración para encontrar la concentración de ácido oleico.....	67
10.6.	Anexo 6: Potencial Z.....	72