

Tabla de Contenido

Nomenclatura	1
1. Planteamiento del Problema	3
1.1. Introducción	3
1.2. Objetivos	4
1.2.1. Objetivo General	4
1.2.2. Objetivos Específicos	4
1.3. Alcances	4
2. Fundamento Teórico	5
2.1. Introducción	5
2.2. Sondaje Eléctrico Vertical (SEV) y Tomografía Eléctrica (ERT, Electrical Resistivity Tomography)	5
2.2.1. Base teórica de ambos métodos	5
2.2.2. Fundamentos del método	8
2.3. Lixiviación	12
2.3.1. Introducción	12
2.3.2. Conceptualización de una pila de lixiviación	12
2.3.3. Etapas del proceso de lixiviación en pilas	14
2.4. Petrofísica	16
2.4.1. Porosidad (ϕ)	17
2.4.2. Tasa de vacíos	18
2.4.3. Saturación	19
2.4.4. Contenido de Humedad ω	20
2.4.5. Factor de tortuosidad (τ)	20
2.4.6. Ley de Archie	21
2.4.7. Ley de Waxman-Smits	23
2.4.8. Selección del Modelo adecuado a utilizar, ¿Waxman-Smits o Archie?	24
3. Metodología	25
3.1. Introducción	25
3.2. Toma de datos en la pila de lixiviación real	25
3.2.1. Equipo de adquisición de datos	26
3.2.2. Metodología de Inversión para tomografía de resistividad eléctrica	27
3.2.3. Procesamiento e Inversión de Datos en terreno	31
3.3. Experimentación Petrofísica en laboratorio	33
3.3.1. Objetivo del experimento	33

3.3.2.	Instrumentos de Laboratorios y Montaje del Experimento	33
3.3.3.	Procedimiento de laboratorio para estimar Porcentaje de Saturación.	37
3.3.4.	Procedimiento de laboratorio para medir Resistividad del Material poroso	40
3.3.5.	Procedimiento de laboratorio para estimar Resistividad del Fluido . .	41
3.3.6.	Propagación de Errores en medición	43
3.3.7.	Metología de Inversión de datos en laboratorio	43
3.3.8.	Inversión de datos para aproximación por mínimos cuadrados y descripción de Script a emplear	45
3.4.	Experimento de prueba, utilizando material no consolidado de Campus Beauchef	47
4.	Resultados y Discusión	50
4.1.	Introducción	50
4.2.	Resultados de Laboratorio Petrofísico	50
4.2.1.	Material proveniente de pila de lixiviación	51
4.2.2.	Conductividades del fluido antes y después de ser filtrados en sólido .	56
4.2.3.	Cálculo de la porosidad para el material de la pila por definición . . .	57
4.3.	Resultado Final	59
	Conclusiones	60
	Referencias	63
A.	Determinación de la Densidad del material proveniente del aglomerador	66
B.	Preparación del fluido lixivante	67