

# Tabla de Contenido

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Glaciares de Chile . . . . .	1
1.2. Objetivos . . . . .	5
1.2.1. Objetivo General . . . . .	5
1.2.2. Objetivos Específicos . . . . .	5
1.3. Metodología . . . . .	6
<b>2. Base de Datos</b>	<b>7</b>
2.1. Datos Disponibles . . . . .	7
2.2. Estudios Anteriores . . . . .	7
<b>3. Ground Penetrating Radar (GPR)</b>	<b>12</b>
3.1. Fundamentos Físicos del GPR. . . . .	13
3.1.1. Ecuaciones de Maxwell en medios materiales. . . . .	13
3.1.2. Ecuaciones Constitutivas y propiedades electromagnéticas de los materiales ( $\epsilon$ , $\mu$ , $\sigma$ ). . . . .	13
3.1.3. Propiedades de los Materiales . . . . .	15
3.1.3.1. Permitividad ( $\epsilon$ ) . . . . .	16
3.1.3.2. Conductividad ( $\sigma$ ) . . . . .	16
3.1.4. Ondas electromagnéticas en medios neutros. . . . .	17
3.1.4.1. Ondas planas armónicas . . . . .	19
3.1.4.2. Límites de altas frecuencias, $D \ll 1$ . . . . .	24
3.2. GPR aplicado a Glaciología - Radio Eco-Sounding (RES) . . . . .	24
<b>4. Adquisición y procesamiento de datos RES</b>	<b>26</b>
4.1. Radar . . . . .	28
4.1.1. Aeronave . . . . .	28
4.1.2. Transmisor . . . . .	29
4.1.3. DGPS . . . . .	30
4.1.4. Antena . . . . .	30
4.2. Estructura y visualización de los datos . . . . .	31
4.3. Procesamiento básico . . . . .	35
4.3.1. Edición de los datos de radar . . . . .	36
4.3.2. Corrección de nivel cero . . . . .	39
4.3.3. DEWOW . . . . .	40
4.3.4. Ganancia en Tiempo . . . . .	40

4.3.5. Deconvolución . . . . .	41
4.3.6. Corrección Topográfica . . . . .	41
4.3.7. Migración . . . . .	41
4.4. Visualización de datos 2D y 3D . . . . .	41
<b>5. Cálculo de Área y Volumen</b>	<b>45</b>
5.1. Área Glaciar . . . . .	46
5.2. Métodos de Interpolación para Cálculo de Volúmenes. . . . .	47
5.2.1. Vecino Natural (Natural neighbor - NN). . . . .	48
5.2.2. Ponderación por distancia (Inverse Distance to a Power - IDP) . . . . .	48
5.2.3. Curvatura mínima (Minimum Curvature MC) . . . . .	50
5.3. Comparación de Métodos de Interpolación . . . . .	52
<b>6. Relación Área-Volumen</b>	<b>55</b>
6.1. Antecedentes . . . . .	55
6.2. Relación Área-Volumen: Andes centrales, Chile. . . . .	58
6.2.1. Ajuste de la datos área-volumen . . . . .	63
6.3. Aplicación - Inventario de Glaciares de Chile . . . . .	68
<b>7. Conclusiones</b>	<b>77</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>79</b>
<b>A. Volúmenes de Glaciares</b>	<b>82</b>