

# Tabla de Contenido

<b>1</b>	<b>Introducción</b>	<b>1</b>
1.1	Formulación del Estudio . . . . .	1
1.1.1	La localidad de Chamiza . . . . .	2
1.1.2	Peligros Geológicos . . . . .	6
1.2	Objetivos . . . . .	6
1.2.1	Objetivo General . . . . .	6
1.2.2	Objetivos Específicos . . . . .	6
1.3	Hipótesis de Trabajo y Alcances . . . . .	7
1.4	Metodología . . . . .	7
<b>2</b>	<b>Marco Teórico</b>	<b>8</b>
2.1	Susceptibilidad . . . . .	8
2.1.1	Susceptibilidad de Generación de Remociones en Masa . . . . .	9
2.1.2	Susceptibilidad de Alcance de Remociones en Masa . . . . .	9
2.2	Remociones en Masa . . . . .	10
2.2.1	Caída . . . . .	12
2.2.2	Deslizamientos . . . . .	12
2.2.3	Flujo . . . . .	15
2.2.4	Factores condicionantes . . . . .	18
2.2.4.1	Geología y geotecnia . . . . .	18
2.2.4.2	Geomorfología . . . . .	19
2.2.5	Factores desencadenantes . . . . .	20
2.2.5.1	Actividad antrópica . . . . .	20
2.2.5.2	Precipitaciones . . . . .	20
2.3	Monitoreo, medidas correctivas y mitigación . . . . .	23
<b>3</b>	<b>Metodología</b>	<b>24</b>
3.1	Estudios preliminares de Gabinete (G1) . . . . .	28
3.2	Trabajo de Terreno (T1) . . . . .	29
3.2.1	Caracterización de remociones en masa . . . . .	29
3.2.2	Caracterización de factores condicionantes y desencadenantes . . . . .	30
3.2.3	Caracterización geológica . . . . .	30
3.2.4	Caracterización de unidades geomorfológicas . . . . .	30
3.3	Trabajo de Gabinete (G2) . . . . .	30
3.3.1	Inventario de remociones en masa . . . . .	30
3.3.2	Elaboración de capas ponderables (mapas de factores condicionantes)	33
3.3.2.1	Mapa geológico . . . . .	33
3.3.2.2	Mapa geomorfológico . . . . .	33

3.3.2.3	Mapa de Pendientes . . . . .	33
3.3.2.4	Mapa Hidrografía . . . . .	33
3.3.3	Evaluación de susceptibilidad de remociones en masa . . . . .	34
3.3.3.1	Mapa susceptibilidad de remociones en masa . . . . .	34
<b>4</b>	<b>Antecedentes del área de estudio</b>	<b>37</b>
4.1	Marco geológico regional . . . . .	37
4.1.1	Cordillera de la Costa (CC) . . . . .	37
4.1.1.1	Complejo Metamórfico Bahía Mansa (CMBM) (Duhart et al., 2001) [22] . . . . .	37
4.1.1.2	Unidades Volcánicas e Intrusivas Cenozoicas en la Cordillera de la Costa . . . . .	38
4.1.2	Depresión Central (DC) . . . . .	38
4.1.2.1	Cuencas Terciarias . . . . .	39
4.1.2.2	Depósitos sedimentarios no consolidados del Cuaternario . . . . .	39
4.1.3	Cordillera Principal (CP) . . . . .	42
4.2	Marco geológico escala local . . . . .	47
4.3	Marco geomorfológico . . . . .	48
4.4	Peligros volcánicos . . . . .	50
4.5	Marco estructural . . . . .	52
4.6	Amenaza sísmica . . . . .	55
4.6.1	Fuentes sismogénicas . . . . .	55
4.6.2	Antecedentes Históricos . . . . .	55
4.7	Remociones en Masa . . . . .	57
4.7.1	Peligros Geológicos 1:100.000 . . . . .	57
4.7.2	Relación entre Remociones en masa en Puerto Montt y precipitaciones . . . . .	59
4.7.3	Remociones en masa en tramo inicial de Carretera Austral . . . . .	59
4.7.4	Catastro de Remociones en Masa Región de Los Lagos, 2018 . . . . .	59
4.7.5	La tragedia de Coihuin de 1979 (Velasquez, 2005) . . . . .	60
<b>5</b>	<b>Resultados</b>	<b>61</b>
5.1	Selección del tipo y nivel de zonificación . . . . .	61
5.2	Inventario de Remociones en Masa . . . . .	61
5.2.1	Deslizamientos en el área de Chamiza . . . . .	64
5.2.2	Flujos de detritos en el área de Chamiza . . . . .	67
5.2.3	Caídas de suelo en el área de Chamiza . . . . .	70
5.2.4	Factores Condicionantes . . . . .	71
5.2.5	Desencadenantes . . . . .	71
5.3	Mapas de factores condicionantes para evaluación de la susceptibilidad de remociones en masa, método de Ponderación de Parámetros . . . . .	73
5.3.1	Geología . . . . .	73
5.3.1.1	Depósitos Cuaternarios . . . . .	73
5.3.2	Geomorfología . . . . .	84
5.3.2.1	Subunidades geomorfológicas . . . . .	86
5.3.3	Hidrografía y Drenaje . . . . .	91
5.3.4	Pendientes . . . . .	94

5.4	Evaluación de la susceptibilidad de remociones en masa en la localidad de Chamiza . . . . .	97
5.4.1	Asignación de Índices de Susceptibilidad . . . . .	97
5.4.2	Evaluación de susceptibilidad de Deslizamientos . . . . .	98
5.4.2.1	Susceptibilidad asociada a la geología: MSd-GEOL . . . . .	98
5.4.2.2	Susceptibilidad asociada a la geomorfología: MSd-GEOM . . . . .	101
5.4.2.3	Susceptibilidad asociada a las pendientes: MSd-PEND . . . . .	105
5.4.3	Ponderación de Parámetros . . . . .	108
5.4.4	Mapa de Susceptibilidad de Deslizamientos (MS-DESL) . . . . .	110
5.4.4.1	Grados de susceptibilidad de deslizamientos . . . . .	114
5.4.5	Evaluación de Susceptibilidad Flujo de Detritos . . . . .	116
5.4.5.1	Susceptibilidad asociada a la geología MSf-GEOL . . . . .	116
5.4.5.2	Susceptibilidad asociada a la geomorfología MSf-GEOM . . . . .	117
5.4.5.3	Susceptibilidad asociada a las pendientes MSf-PEND . . . . .	119
5.4.5.4	Susceptibilidad asociada a la Hidrografía MSf-HID . . . . .	119
5.4.6	Ponderación de Parámetros . . . . .	121
5.4.7	Mapa Susceptibilidad de Flujo de Detritos (MS-FLU) . . . . .	123
5.4.7.1	Grados de susceptibilidad de generación de flujo de detritos . . . . .	123
<b>6</b>	<b>Discusiones</b>	<b>126</b>
6.0.1	Remociones en masa . . . . .	126
6.0.2	Metodología, insumos . . . . .	127
6.0.3	Resultados . . . . .	128
6.0.4	Aspectos no considerados en este trabajo . . . . .	128
6.0.5	Limitaciones en la evaluación de susceptibilidad . . . . .	128
6.0.6	Planificación territorial y obras civiles . . . . .	129
<b>7</b>	<b>Conclusiones y Recomendaciones</b>	<b>130</b>
	<b>Bibliografía</b>	<b>132</b>
	<b>Anexos</b>	<b>138</b>
<b>A</b>	<b>Tabla Inventario Remociones en Masa en área Chamiza</b>	<b>139</b>
<b>B</b>	<b>Mapa Inventario de Remociones en Masa</b>	<b>146</b>
<b>C</b>	<b>Mapa Geológico área de Chamiza</b>	<b>148</b>
<b>D</b>	<b>Mapa Geomorfológico</b>	<b>150</b>
<b>E</b>	<b>Mapa Hidrológico</b>	<b>152</b>
<b>F</b>	<b>Mapa Pendientes</b>	<b>154</b>
<b>G</b>	<b>Mapa Susceptibilidad de Deslizamientos en el área de Chamiza</b>	<b>156</b>
<b>H</b>	<b>Mapa Susceptibilidad de Flujos en el área de Chamiza</b>	<b>158</b>