

Tabla de Contenido

Capítulo 1	1
1.1. Motivación	1
1.2. Alcances	2
1.3. Objetivos	3
1.4. Estructura del Trabajo.....	4
Capítulo 2 – Revisión Bibliográfica y Estado del Arte	5
2.1. Modificación de la Ley General de Servicios Eléctricos.....	5
2.1.1. Antecedentes.....	5
2.1.2. Coordinación y Operación del Sistema Eléctrico Nacional	5
2.1.3. Sistema de Transmisión Eléctrica	6
2.1.4. Coordinador Independiente del Sistema Eléctrico Nacional	10
2.1.5. Planificación Energética y de la Transmisión	11
2.2. Energías Renovables No Convencionales.....	13
2.2.1 Introducción.....	13
2.2.2. Energía Geotérmica	15
2.2.3. Energía Mini-Hidráulica	17
2.2.4. Estado de los Proyectos	18
2.3. Potenciales Energéticos	19
2.3.1. Potencial Geotérmico	19
2.3.2. Potencial Hidroeléctrico	21
2.4. Técnica de Agrupamiento	24
2.5. Trazado de la línea de transmisión	26
2.5.1. NSEG 5 e.n. 71 “Instalación de corrientes fuertes”	26
2.6. Diseño básico de la línea	28
2.6.1. Determinación del Conductor	28
Capítulo 3 – Implementación	32
3.1. Proyectos Mini Hidráulicos	32
3.2. Proyectos Geotérmicos	33
3.3. Diseño Preliminar	33
3.3.1. Introducción.....	33

3.3.2. Programa	34
3.4. Holgura	36
Capítulo 4 – Desarrollo y Discusión de Resultados	37
4.1. Polos de Desarrollo	37
4.1.1. VII – Región del Maule	37
4.1.2. VIII – Región del Biobío	38
4.1.3. IX – Región de la Araucanía	40
4.1.4. XIV – Región de Los Ríos	42
4.1.5. X – Región de los Lagos	43
4.1.6. Casos de Estudio	45
4.2. Características de la línea	65
4.2.1. Caso 1	65
4.2.2. Caso 2	69
4.3. Características de la Subestación	70
4.3.1. Caso 1	70
4.3.2. Caso 2	72
4.3.3. Características de los equipos	73
4.4. Evaluación de Costos	78
4.4.1. Elementos Comunes de Patio	79
4.4.2. Paños	79
4.4.3. Costo de la línea	80
4.4.4. Costo de los Transformadores	82
4.4.5. Costo Total	82
4.4.6. Costo de Proyectos Independientes	83
Capítulo 5 – Conclusiones	86
Bibliografía	88
Anexo A	90
Anexo B	92
Anexo C	96

Índice de Ilustraciones

<i>Figura 1 Principales áreas geotermales en Chile</i>	20
<i>Figura 2 Localización de las centrales hidroeléctricas identificadas</i>	23
<i>Figura 3 Proyectos en la VII Región</i>	37
<i>Figura 4 Potencia de la VII Región</i>	38
<i>Figura 5 Proyectos en la VII Región</i>	39
<i>Figura 6 Potencia de la VIII Región</i>	40
<i>Figura 7 Proyectos en la IX Región</i>	40
<i>Figura 8 Potencial IX Región</i>	41
<i>Figura 9 Proyectos XIV Región</i>	42
<i>Figura 10 Potencial XIV Región</i>	43
<i>Figura 11 Proyectos X Región</i>	44
<i>Figura 12 Potencial X Región</i>	44
<i>Figura 13 Subestación Temuco</i>	47
<i>Figura 14 Caso 1 Graficado</i>	48
<i>Figura 15 Gráfico de Solución Caso 1</i>	48
<i>Figura 16 Caso 1</i>	49
<i>Figura 17 Clusters Caso 1</i>	49
<i>Figura 18 Trazado Caso 1 y su perfil de elevación</i>	50
<i>Figura 19 Sistema Colector Caso 1</i>	52
<i>Figura 20 Corredor Curacautín</i>	53
<i>Figura 21 Corredor Melipeuco</i>	53
<i>Figura 22 Corredor Lonquimay</i>	54
<i>Figura 23 Subestación Final de Lonquimay</i>	54
<i>Figura 24 Subestación Rahue</i>	56
<i>Figura 25 Caso 2 en Octave</i>	58
<i>Figura 26 Solución Caso 2</i>	59
<i>Figura 27 Caso 2</i>	59
<i>Figura 28 Caso 2</i>	60
<i>Figura 29 Trazado Caso 2</i>	61
<i>Figura 30 Caso 2</i>	62
<i>Figura 31 Corredor Cordón Caulle</i>	63
<i>Figura 32 Corredor Lago Rupanco</i>	63
<i>Figura 33 Estructura de Suspensión L.220kV Charrúa - Temuco</i>	68
<i>Figura 34 Estructura de Anclaje L.220kV Charrúa - Temuco</i>	69
<i>Figura 35 Unilineal Subestación Colectora Caso 2</i>	73

Índice de Tablas

Tabla 1 Estado Actual de Proyectos ERNC agosto 2015	19
Tabla 2 Concesiones de explotación y Exploración en Chile	21
Tabla 3 Potencial hidroeléctrico disponible por tamaño de centrales	23
Tabla 4 Características para la Zona I	26
Tabla 5 Hipótesis de sobrecarga y temperatura.....	27
Tabla 6 Solicitaciones debidas a la presión del viento sobre el conductor	28
Tabla 7 Presión que se adoptará según la zona de ubicación	28
Tabla 8 Distribución Potencia en VII Región	38
Tabla 9 Distribución Potencia en VIII Región	39
Tabla 10 Distribución Potencia en IX Región	41
Tabla 11 Distribución Potencia en XIV Región	43
Tabla 12 Distribución Potencia en X Región	44
Tabla 13 Proyectos Caso 1	46
Tabla 14 Resumen Caso 1.....	55
Tabla 15 Proyectos Caso 2.....	57
Tabla 16 Resumen Caso 2.....	64
Tabla 17 Características del Conductor Caso 1.....	65
Tabla 18 Aislación Por Sobrevoltaje de origen externo Caso 1.....	66
Tabla 19 Aisladores por contaminación Caso 1.....	66
Tabla 20 Aisladores por Sobrevoltajes de maniobra	66
Tabla 21 Línea Charrúa - Temuco.....	67
Tabla 22 Línea Cautín - Valdivia	67
Tabla 23 Línea Valdivia - Puerto Montt 1.....	67
Tabla 24 Línea Valdivia - Puerto Montt 2.....	67
Tabla 25 Línea Charrúa - Concepción	67
Tabla 26 Cantidad de Estructuras Caso 1	68
Tabla 27 Características del Conductor Caso 1.....	69
Tabla 28 Aisladores por Contaminación Caso 2	70
Tabla 29 Cantidad de estructuras Caso 2	70
Tabla 30 Paños 110 kV Caso 1	71
Tabla 31 Paño 220 kV Caso 1	71
Tabla 32 Diagrama Unilineal Subestación Colectora Caso 1.....	72
Tabla 33 Paños 110 kV Caso 2	72
Tabla 34 Características de los Interruptores de 110 kV	74
Tabla 35 Características de los Interruptores de 220 kV	74
Tabla 36 Características de los Desconectores de 110 kV	75
Tabla 37 Características de los Desconectores de 220 kV	75
Tabla 38 Características de los Desconectores de 110 kV	76
Tabla 39 Características de los Desconectores de 110 kV	76
Tabla 40 Características de los TTPP de 110 kV.....	77
Tabla 41 Características de los TTPP de 110 kV.....	77
Tabla 42 Características de los Interruptores de 110 kV	78
Tabla 43 Características de los Interruptores de 110 kV	78
Tabla 44 Valor de Inversión [US\$] de ECP 110 kV.....	79

<i>Tabla 45 Valor de Inversión [US\$] de ECP 66 kV.....</i>	<i>79</i>
<i>Tabla 46 Valor de Inversión de Paño de 220 kV</i>	<i>80</i>
<i>Tabla 47 Valor de Inversión de Paño de 110 kV</i>	<i>80</i>
<i>Tabla 48 Valor de Inversión de Paño 66 kV</i>	<i>80</i>
<i>Tabla 49 Costo por kilómetro de líneas de transmisión de 220 kV.....</i>	<i>81</i>
<i>Tabla 50 Costo por kilómetro de líneas de transmisión de 110 kV.....</i>	<i>82</i>
<i>Tabla 51 Costo por kilómetro de líneas de transmisión de 66 kV.....</i>	<i>82</i>
<i>Tabla 52 Costo de los Transformadores</i>	<i>82</i>
<i>Tabla 53 Costo Total Caso 1</i>	<i>83</i>
<i>Tabla 54 Costo Total Caso 2</i>	<i>83</i>
<i>Tabla 55 Caso 1 Proyectos Individuales.....</i>	<i>84</i>
<i>Tabla 56 Caso 1 Proyectos Individuales.....</i>	<i>85</i>