

# Tabla de Contenido

Glosario .....	ii
Tabla de Contenido .....	iii
Índice de Figuras .....	vi
Índice de Tablas .....	viii
1. Introducción .....	1
1.1. Motivación .....	1
1.2. Objetivos .....	2
1.3. Antecedentes .....	2
1.4. Estructura del Documento .....	3
1.5. Metodología .....	4
2. Revisión Bibliográfica.....	5
2.1. Niveles de Cortocircuito.....	5
2.1.1. Tipos de Cortocircuito.....	6
2.1.2. Corrientes de Cortocircuito .....	7
2.1.3. Cálculo de Corrientes de Cortocircuito .....	8
2.2. Tensión Transitoria de Recuperación.....	12
2.2.1. TRV Exponencial o Sobreamortiguado .....	14
2.2.2. TRV Oscilatorio o Subamortiguado.....	15
2.2.3. Falla en línea corta .....	15
2.2.4. Envoltentes de referencia .....	16
2.3. Interruptores de Poder .....	19
2.3.1. Medios de interrupción de arco eléctrico .....	20
2.3.2. Mecanismos de operación .....	21
2.3.3. Accesorios adicionales .....	22
2.4. Modelamiento Dinámico de Sistemas Eléctricos .....	23
2.4.1. Transitorios Eléctricos según Frecuencia.....	23
2.4.2. Representación de Elementos según Frecuencia .....	23
2.5. Transmisión HVDC.....	30
2.5.1. Configuraciones de HVDC .....	31
2.5.2. Estaciones Convertidoras .....	33
3. Experiencia HVDC en Chile .....	37

---

3.1. Hidroaysén .....	37
3.2. Energía Austral.....	40
3.3. Interconexión SIC-SING.....	41
3.4. Tecnología HVDC VSC para el centro de Santiago .....	43
4. Desarrollo e Implementación .....	44
4.1. Plan de Obras .....	44
4.2. Despacho de Carga.....	48
4.3. Alternativas de Transmisión.....	49
4.3.1. Enlace HVAC 500 kV Lo Aguirre – Entre Ríos .....	49
4.3.2. Enlace HVDC +/-500 kVdc Alto Jahuel 500 – Entre Ríos 500 .....	50
4.3.3. Enlace HVDC +/-500 kVdc Lo Aguirre 500 – Entre Ríos 500.....	51
4.3.4. Enlace HVDC +/- 500 kVdc Alto Jahuel 500 – Entre Ríos 220 .....	52
4.3.5. Enlace HVDC +/- 50 kVdc Lo Aguirre 500 – Entre Ríos 220.....	53
4.4. Medidas de reducción de nivel de cortocircuito en Charrúa 220 .....	55
4.5. Desarrollo de Equivalentes de Red .....	57
4.5.1. Equivalentes de red reducida.....	57
4.5.2. Detalle de la representación de las subestaciones .....	60
4.5.3. Modelo de enlace HVDC .....	61
4.6. Estudio de TRV .....	63
4.6.1. Análisis estadístico.....	63
4.6.2. Análisis determinístico .....	67
5. Resultados y Análisis .....	70
5.1. Nivel de Cortocircuito.....	70
5.1.1. Barras de 220 [kV] .....	71
5.1.2. Barras de 500 [kV] .....	73
5.2. TRV .....	76
5.2.1. Alto Jahuel 220.....	76
5.2.2. Alto Jahuel 500.....	82
5.2.3. Entre Ríos 220.....	85
5.2.4. Entre Ríos 500.....	87
5.2.5. Charrúa 220.....	89
6. Conclusiones .....	90
Bibliografía .....	92
Anexos.....	95
A. Envoltentes TRV .....	96

B. Capacitancias de Equipos .....	98
C. Nuevas Centrales ERNC .....	100
D. Código DPL de cortocircuito .....	102
E. Código Matlab.....	104
F. Modelos PSCAD.....	106