

Contenido

CAPÍTULO 1 RESUMEN EJECUTIVO

1.1 Transformación y situación actual del Sector Eléctrico	16
1.1.1 Producción de energía.....	16
1.1.2 Infraestructura.....	18
1.1.3 Gestión comercial.....	18
1.1.4 Transacciones internacionales de energía.....	18
1.2 Resultados del estudio de la actualización de la demanda eléctrica	19
1.2.1 Línea base.....	19
1.2.2 Resultados.....	20
1.3 Resultados de la expansión de la generación	24
1.3.1 Línea base.....	24
1.3.2 Centrales recientemente incorporadas.....	25
1.3.3 Resultados para el Sistema Nacional Interconectado.....	25
1.3.4 Resultados para el Sistema de Galápagos.....	28
1.4 Plan de expansión de la transmisión	29
1.4.1 Línea base.....	29
1.4.2 Resultados.....	30
1.4.2.1 Inversión estimada total del PET 2018 – 2027.....	30
1.4.2.2 Corto plazo.....	30
1.4.2.3 Largo plazo.....	32
1.5 Resultados de la expansión y mejoras de la distribución	32
1.5.1 Línea base.....	32
1.5.2 Resultados.....	32
1.5.2.1 Metas.....	33
1.5.2.2 Inversiones.....	34
1.6 Resultados del análisis económico financiero	36
1.6.1 Inversiones necesarias.....	36
1.6.2 Costo del Servicio Eléctrico para la tarifa.....	37
1.6.3 Resultados del análisis para el Caso Base.....	37
1.6.3.1 Análisis de costos de generación.....	37
1.6.3.2 Análisis de costos de transmisión.....	38
1.6.3.3 Análisis de costos de distribución.....	39
1.6.3.4 Costo del servicio y precio medio, Caso Base.....	40
1.6.4 Resultados del análisis para el caso Matriz Productiva.....	41

CAPÍTULO 2 TRANSFORMACIÓN Y SITUACIÓN ACTUAL DEL SECTOR ELÉCTRICO

2.1 Evolución del Sector Eléctrico	44
2.1.1 Institucionalidad y normativa - reseña histórica del sector eléctrico ecuatoriano.....	44
2.1.2 Oferta energética.....	47
2.1.3 Transmisión y distribución de energía eléctrica.....	48
2.1.4 Inversión.....	48
2.1.5 Mejora de la gestión.....	48
2.1.6 Cambio de cultura para el uso eficiente de la energía.....	51
2.1.7 Integración energética regional.....	51
2.2 Situación actual del Sector Eléctrico	52
2.2.1 Demanda de energía eléctrica.....	52
2.2.2 Demanda de potencia del Sistema Nacional Interconectado.....	52
2.2.2.1 Demanda de energía del Sistema Nacional Interconectado.....	53
2.2.2.2 Balance de energía eléctrica.....	54
2.2.3 Generación de energía eléctrica.....	56
2.2.3.1 Potencias nominal y efectiva de centrales de generación.....	56
2.2.3.2 Producción de Energía.....	58
2.2.3.3 Proyectos de generación incorporados y en construcción.....	59
2.2.3.3.1 Proyectos de generación incorporados.....	59
2.2.3.3.2 Proyectos de generación en construcción.....	59

2.2.4 Transmisión y subtransmisión de energía eléctrica	60
2.2.4.1 Subestaciones	62
2.2.4.2 Elementos de compensación	62
2.2.5 Distribución de energía eléctrica	63
2.2.5.1 Cobertura del servicio eléctrico	63
2.2.5.2 Infraestructura de subtransmisión	65
2.2.5.3 Infraestructura de distribución	65
2.2.5.4 Infraestructura de alumbrado público	65
2.2.5.5 Pérdidas de energía	65
2.2.5.6 Gestión comercial	66
2.2.5.6.1 Facturación y recaudación	66
2.2.5.7 Modernización del sector de la distribución	67
2.3 Transacciones internacionales de energía	67
2.3.1 Importación de energía	67
2.3.2 Exportación de energía	67
2.3.3 Abastecimiento en zonas fronterizas y sus características	68
2.3.3.1 Interconexión Ecuador-Perú a través de redes de distribución	68
2.3.3.2 Interconexión Ecuador-Colombia a través de redes de distribución	68

CAPÍTULO 3

ESTUDIO DE LA DEMANDA ELÉCTRICA

3.1 Generalidades	72
3.1.1 Introducción	72
3.1.2 Antecedentes	72
3.1.3 Objetivo General	72
3.1.4 Objetivos Específicos	72
3.2 Estudio global de la demanda eléctrica S.N.I.	73
3.2.1 Evolución de la demanda eléctrica	73
3.2.1.1 Seguimiento de la demanda de energía eléctrica	73
3.2.1.2 Participación y evolución de la demanda por grupo de consumo	75
3.2.2 Variables consideradas para la proyección global de la demanda	76
3.2.2.1 PIB Ecuador	76
3.2.2.2 Datos demográficos	77
3.2.2.3 Número de usuarios y consumo de energía	78
3.2.3 Método de estimación y proyección	79
3.2.3.1 Proyección de la demanda	79
3.2.3.1.1 Proyección de demanda por categorías	80
3.2.3.1.1.1 Sector residencial	80
3.2.3.1.1.2 Sector comercial	81
3.2.3.1.1.3 Sector industrial y otros	82
3.2.3.1.1.4 Alumbrado público	83
3.2.4 Resultados de la proyección de la demanda por grupos de consumo	83
3.3 Energía y potencia por etapa funcional	85
3.3.1 Estructura de ventas de energía	86
3.3.2 Proyección de usuarios y venta de energía por distribuidora	86
3.3.3 Pérdidas de energía	89
3.3.4 Determinación de los requerimientos de energía	90
3.3.4.1 Requerimiento de energía en barras de subestaciones de entrega	90
3.3.4.2 Requerimiento mensual de energía en bornes de generación	90
3.3.5 Determinación de los requerimientos de potencia	91
3.4 Hipótesis de estudio	92
3.4.1 Hipótesis No. 1	92
3.4.2 Hipótesis No. 2	92
3.4.2.1 Cargas singulares	92
3.4.2.2 Transporte	95
3.4.2.3 Programas del Plan Nacional de Eficiencia Energética del Ecuador	95
3.4.3 Hipótesis No. 3	96

3.4.4 Sensibilidad de la proyección	97
3.4.5. Resultados de la proyección hipótesis No. 2.....	97
3.4.5.1 Proyección de la demanda en barras de subestación de entrega del S.N.I.....	97
3.4.5.2 Proyección de la demanda en bornes de generación del S.N.I.....	100
3.4.6 Resultados de la proyección hipótesis No. 3.....	102
3.4.6.1 Proyección de la demanda en barras de subestación de entrega del S.N.I.....	102
3.4.6.2 Proyección de la demanda en bornes de generación del S.N.I.....	104
3.5 Estudio de la demanda eléctrica del Sistema Galápagos	105
3.5.1 Información general.....	105
3.5.1.1 Estudio de la demanda eléctrica	106
3.6 Anexos	108
3.6.1 Previsión de la demanda.....	108
3.6.2 Mapas demanda de energía y potencia por áreas de concesión.....	130

CAPÍTULO 4

EXPANSIÓN DE LA GENERACIÓN

4.1 Introducción	138
4.2 Objetivos, políticas y lineamientos	138
4.2.1 Objetivo.....	138
4.2.2 Políticas referentes a la expansión de generación	138
4.2.3 Estrategias relativas a la expansión de generación	138
4.3 Elementos básicos utilizados en el análisis.....	139
4.3.1 Crecimiento de la demanda	139
4.3.2 Interconexiones internacionales.....	140
4.3.3 Infraestructura existente.....	141
4.3.3.1 Centrales recientemente incorporadas	141
4.3.3.2 Centrales con fuentes de energía renovable	142
4.3.3.3 Centrales con fuentes de energía no renovable	143
4.4 Recursos para generación eléctrica	143
4.4.1 Potencial Hidroeléctrico.....	143
4.4.2 Potencial de otras fuentes renovables.....	144
4.5 Centrales incorporadas y proyectos en construcción	144
4.5.1 Centrales incorporadas en 2017 y 2018.....	144
4.5.2 Proyectos en construcción	145
4.5.3 Proyectos con título habilitante	146
4.5.4 Proyectos hidroeléctricos de más de 500 MW con estudios	146
4.5.5 Información sobre las centrales y proyectos de generación.....	147
4.6 Plan de Expansión de Generación del SNI 2018-2027	148
4.6.1 Modelos computacionales utilizados.....	148
4.6.2 Resultados del PEG 2018 – 2027 del S.N.I.....	149
4.6.3 Reservas de potencia y energía del S.N.I., PEG 2018 - 2027	158
4.6.3.1 Reservas de energía: hidrología media.....	158
4.6.3.2 Reservas de energía: hidrología semi - seca.....	159
4.6.3.3 Reservas de potencia	160
4.6.4 Composición de la generación.....	161
4.6.4.1 Hidrología promedio	161
4.6.4.2 Hidrología semi - seca.....	162
4.6.5 Criterio de confiabilidad VERE y VEREC	163
4.6.5.1 Valor esperado de racionamiento de energía (VERE)	163
4.6.5.2 Valor esperado de racionamiento de energía condicionado (VEREC)	163
4.7 Consumo de combustibles y emisiones de CO₂	164
4.7.1 Consumo estimado de combustibles	164
4.7.2 Emisiones de CO ₂	165
4.8 Inversiones estimadas.....	167
4.9 Plan de Expansión de Generación en el Sistema Aislado Galápagos.....	169
4.9.1 Iniciativa “Cero Combustibles Fósiles en Galápagos”	169
4.9.2 El Régimen Especial de Galápagos	170

4.9.3 Situación demográfica	170
4.9.4 Situación actual de la generación de energía eléctrica.....	171
4.9.4.1 Sistemas de acumulación de combustible para generación de energía eléctrica.....	171
4.9.5 Matriz de generación de energía eléctrica.....	171
4.9.5.1 Generación Isla San Cristóbal	172
4.9.5.2: Generación de las Islas Santa Cruz y Baltra.....	172
4.9.5.3 Generación Isla Isabela.....	173
4.9.5.4 Generación Isla Floreana	174
4.9.6 Plan de Expansión de la Generación para Galápagos.....	174
4.9.7 Descripción de los proyectos.....	175
4.9.7.1 Proyectos para el corto plazo.....	175
4.9.7.2 Proyectos para el mediano y largo plazo	177
4.9.8 Escenario de participación de energía renovable	177
4.9.9 Evaluación de los recursos solar y eólicos.....	178
4.9.9.1 Potencial Eolo-eléctrico	178
4.9.9. 2 Potencial PV-eléctrico.....	179
4.10 Anexos	180
4.10.1 Anexo Nro. 4.1: Centrales de generación existentes ordenadas de mayor a menor potencia efectiva	180
4.10.2 Anexo Nro. 4.2: Proyectos hidroeléctricos del Inventario de Recursos Energéticos ..	191
4.10.3 Anexo Nro. 4.3: Proyectos de generación y autogeneración en fase de estudios	195
4.10.4 Anexo Nro. 4.4: Flujograma del Proceso de Planificación de la Expansión de la Generación	196
4.10.5 Anexo Nro. 4.5: Índices utilizados en el diagnóstico de la generación en el S.N.I. ...	197

CAPÍTULO 5

EXPANSIÓN DE LA TRANSMISIÓN

5.1 Introducción	200
5.2 Objetivo	200
5.3 Políticas	200
5.4 Normativas y exigencias regulatorias relacionada con la expansión de la Transmisión	201
5.4.1 Niveles de voltaje y generación de potencia reactiva.....	201
5.4.2 Cargabilidad de líneas de transmisión y transformadores	202
5.4.3 Libre acceso al Sistema Nacional de Transmisión.....	202
5.5 Metodología para la elaboración del plan de expansión de transmisión	202
5.5.1 Distribución espacial de la demanda.....	203
5.5.2 Análisis energético para la determinación de despachos de generación	203
5.6 Situación Actual del Sistema Nacional de Transmisión	204
5.6.1 Topología Actual del Sistema Nacional de Transmisión.....	204
5.6.2 Líneas de transmisión.....	205
5.6.3 Subestaciones.....	208
5.6.4 Compensación de potencia reactiva	211
5.6.5 Cargabilidad de los transformadores del SNT	211
5.7 Diagnóstico de Corto Plazo	213
5.7.1 Análisis en condiciones normales de operación.....	214
5.7.2 Análisis contingencia de un elemento eléctrico (contingencia N-1)	214
5.7.3 Análisis de voltaje	215
5.8 Diagnóstico de Largo Plazo	216
5.8.1 Análisis en condiciones normales de operación.....	216
5.8.2 Análisis contingencia de un elemento eléctrico (contingencia N-1)	217
5.8.3 Análisis de voltaje	217
5.9. Plan de Expansión de la Transmisión, PET 2018 - 2027	218
5.9.1 Requerimientos Presupuestarios del Plan de Expansión de Transmisión PET 2018 -2027	219
5.9.2 Plan de obras a Corto Plazo	221
5.9.2.1 Sistema de Transmisión Concordia – Pedernales 138 kV.....	222

5.9.2.2	Sistema de Transmisión Quevedo - San Gregorio - San Juan de Manta 230 kV	223
5.9.2.3	Subestación Esmeraldas, ampliación 230 kV, 1 bahía	223
5.9.2.4	Subestación Esmeraldas, autotransformador trifásico, 100/133/167 MVA	223
5.9.2.5	Subestación Esmeraldas, ampliación 138 kV	223
5.9.2.6	Sistema de Transmisión a 500 kV y obras asociadas a 230 kV	224
5.9.2.7	Sistema de Transmisión Tabacundo 230/138 kV	224
5.9.2.8	Sistema de Transmisión Cajas, 230/69 kV	224
5.9.2.9	Sistema de Transmisión Nororiental (STNO)	225
5.9.2.10	Sistema de Transmisión Tanicuchí 230/138 kV	225
5.9.2.11	Línea de Transmisión Tisaleo – Totoras 230 kV	226
5.9.2.12	Subestación El Inga, ampliación 138 kV, 2 bahías	226
5.9.2.13	Línea de Transmisión Milagro - Esclusas 230 kV, 2do circuito	226
5.9.2.14	Sistema de Transmisión Milagro - Babahoyo 138 kV	226
5.9.2.15	Línea de Transmisión Pascuales - Lago Chongón 138 kV, repotenciación	227
5.9.2.16	Subestación Nueva Prosperina 230/69 kV, reemplazo ATT, 225 MVA	227
5.9.2.17	Subestación Santa Elena y Subestación Posorja, ampliación 69 kV, 2 bahías	227
5.9.2.18	Ampliación Subestación Durán, una bahía 69 kV	228
5.9.2.19	Subestación Nueva Salitral 230/69 kV, 300 MVA	228
5.9.2.20	Ampliación Subestación Posorja, 138/69 kV	228
5.9.2.21	Nueva ampliación subestación Posorja, 138/69 kV	229
5.9.2.22	Ampliación Subestación Las Esclusas, 230/69 kV, 225 MVA	229
5.9.2.23	Sistema de Transmisión La Avanzada, 230/138 kV	229
5.9.2.24	Sistema de Transmisión Lago de Chongón - Posorja 138 kV	230
5.9.2.25	Sistema de Transmisión Las Orquídeas 230/69 kV	230
5.9.2.26	Subestación Lago de Chongón, ampliación 138 kV	230
5.9.2.27	Ampliación Subestación Quevedo, 230/69 kV	230
5.9.2.28	Subestación Palestina 230/138/69 kV	231
5.9.2.29	Subestación Puerto Inca 138/69 kV, 2x100 MVA	231
5.9.2.30	Subestación San Idelfonso, ampliación 230/138 kV, 225 MVA	231
5.9.2.31	Sistema de Transmisión Chorrillos - Lago de Chongón 230 kV	232
5.9.2.32	Subestación Rayo Loma (Cuenca), ampliación 138/69 kV, 150 MVA	232
5.9.2.33	Ampliación Subestación Taday 230 kV	232
5.9.2.34	Sistema Delsitanisagua - Cumbaratza – Bomboiza 230 kV	232
5.9.2.35	Equipos de Transformación de Reserva	233
5.9.3.	Plan de obras a largo plazo	233
5.9.3.1	Subestación Nueva Prosperina, ampliación 230 kV, 2x60 MVAR	233
5.9.3.2	Subestación Orquídeas, ampliación 230 kV, capacitores	233
5.9.3.3	Sistema de Transmisión Sopladora – Cardenillo – Taday 230 kV	234
5.9.3.4	Sistema de Transmisión Zhoray - Sinincay 230 kV, 2do circuito	234
5.9.3.5	Sistema de Transmisión Ecuador – Perú 500 kV	234
5.9.3.6	Sistema de Transmisión Santiago (2400 MW)	236

CAPÍTULO 6

EXPANSIÓN Y MEJORA DE LA DISTRIBUCIÓN

6.1	Introducción	240
6.2	Objetivo general	240
6.3	Objetivos específicos	240
6.4	Políticas	240
6.4.1	Lineamientos y estrategias	241
6.5	Situación actual de la distribución	242
6.5.1	Áreas geográficas y prestación del servicio	242
6.5.2	Cobertura del servicio eléctrico	244
6.5.3	Infraestructura de subtransmisión	245
6.5.4	Infraestructura de distribución	247
6.5.5	Infraestructura de alumbrado público	248
6.5.6	Comercialización	249
6.5.7	Facturación y recaudación	249

6.5.8 Pérdidas de energía eléctrica	250
6.5.9 Modernización de los sistemas de distribución	251
6.5.10 Sector productivo	253
6.6 Plan de expansión y mejora de la distribución 2018-2027	255
6.6.1 Metas	255
6.6.1.1 Cobertura eléctrica.....	255
6.6.1.2 Pérdidas de energía	257
6.6.1.3 Luminarias	259
6.6.1.4 Modernización y automatización de los sistemas de información de la distribución	259
6.6.2 Inversiones estimadas en el PED 2018-2027	260
6.6.3 Infraestructura considerada en el Plan de Expansión de la Distribución	262
6.6.3.1 Transformadores de subestaciones periodo 2018-2027	262
6.6.3.2 Redes de alto voltaje periodo 2018 – 2027	264
6.6.3.3 Redes de medio voltaje periodo 2018 – 2027	265
6.6.3.4 Redes de bajo voltaje periodo 2018 – 2027	266
6.6.3.5 Transformadores de distribución 2018 – 2027	268
6.6.3.6 Medidores periodo 2018 – 2027	270
6.6.3.7 Conexiones a 138 kV	271

CAPÍTULO 7

ANÁLISIS ECONÓMICO FINANCIERO

7.1 Introducción	276
7.2 Generalidades	276
7.3 Resumen de Inversiones del PME 2018 - 2027	276
7.4 Costo del servicio eléctrico para la tarifa	277
7.4.1 Generación.....	278
7.4.1.1 Costos fijos.....	278
7.4.1.2 Costos variables.....	278
7.4.2 Transmisión	278
7.4.3 Distribución	279
7.4.4 Escenarios de análisis.....	279
7.4.4.1 Parámetros de simulación	279
7.4.5 Análisis de resultados del Caso Base	279
7.4.5.1 Generación	280
7.4.5.2 Transmisión	282
7.4.5.3 Distribución	284
7.4.5.4 Costo del servicio y precio medio, Caso Base	288
7.4.6 Análisis de resultados del Caso Matriz Productiva	288
7.4.6.1 Generación	288
7.4.6.2 Transmisión	291
7.4.6.3 Distribución	292
7.4.6.4 Costo del servicio y precio medio – Caso Matriz Productiva	295

ANEXO A

INTEGRACIÓN ENERGÉTICA REGIONAL

A.1 Aspectos relevantes en la integración	298
A.1.1 Visión de la integración energética	298
A.1.2 Políticas energéticas para el sector eléctrico.....	298
A.1.2.1 Marco legal	299
A.1.3 Evolución de la normativa supranacional para el intercambio de electricidad	300
A.1.4 Impacto de la normativa supranacional en los intercambios de electricidad.....	301
A.1.4.1 Marco normativo para el intercambio de electricidad entre Ecuador – Colombia.....	301
A.1.4.1.1 Intercambios por seguridad.....	302
A.1.4.1.2 Asignación de pérdidas de transmisión.....	302
A.1.4.1.3 Asignación de rentas de congestión	302
A.1.4.1.4 Coordinación de los sistemas eléctricos de Ecuador y Colombia	302

A.1.4.2 Marco normativo para el intercambio de electricidad entre Ecuador – Perú	303
A.1.4.3 Reglamentación para aplicación de la decisión 816	305
A.2 Intercambios de electricidad	306
A.2.1 Características de la infraestructura usada para los intercambios de electricidad	306
A.2.1.1 Infraestructura a nivel de transmisión Ecuador – Colombia	306
A.2.1.2 Infraestructura a nivel de transmisión Ecuador – Perú	307
A.2.2 Perspectivas de futuros reforzamientos de la red de transmisión	308
A.2.2.1 Perspectivas con Perú - Proyecto de Interconexión a 500 kV	308
A.2.2.2 Perspectivas con Colombia	310
A.2.3 Estadística de los volúmenes energéticos	311
A.2.3.1 Volúmenes energéticos intercambiados entre Ecuador y Colombia	311
A.2.3.2 Volúmenes energéticos intercambiados entre Ecuador y Perú	312
A.2.4 Estadística sobre la valoración económica de los intercambios de electricidad	313
A.2.4.1 Montos económicos resultantes de los intercambios entre Ecuador y Colombia	313
A.2.4.2 Montos económicos resultantes de los intercambios entre Ecuador y Perú	314
A.2.5 Beneficios por el intercambio de electricidad	315

ANEXO B

DESARROLLO SUSTENTABLE EN EL SECTOR ELÉCTRICO

B.1 Introducción	318
B.2 Objetivos de la sustentabilidad en el Sector Eléctrico Ecuatoriano	319
B.3 Políticas del sector eléctrico para el desarrollo del PME 2018 – 2027	320
B.4 Indicadores de sustentabilidad del sector eléctrico	321
B.4.1 Indicador 1: consumo de combustibles fósiles	321
B.4.2 Indicador 2: calidad del servicio público de energía eléctrica	322
B.4.3 Indicador 3: consumo de energía eléctrica por habitante	322
B.4.4 Indicador 4: pérdidas en la transmisión y distribución de energía eléctrica	323
B.4.5 Indicador 5: cobertura del servicio público de energía eléctrica	323
B.4.6 Indicador 6: soberanía de energía eléctrica	323
B.4.7 Indicador 7: generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables	324
B.4.8 Indicador 8: Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)	325
B.5 Visión a Futuro - Estrategias para el Desarrollo Sustentable en el Sector Eléctrico	327
B.5.1 Estrategia A: Promover el cumplimiento del cambio de la matriz energética	330
B.5.2 Estrategia B: Promover la implementación y certificación de sistemas de gestión ambiental para el fortalecimiento de la gestión ambiental en el sector eléctrico	330
B.5.3 Estrategia C: Fomentar el desarrollo de programas de educación ambiental en el sector eléctrico	331
B.5.4 Estrategia D: Promover la Implementación de Proyectos de Generación con Energías Renovables	332
B.5.5 Estrategia E: Continuar y Fortalecer Planes de Incremento de Eficiencia	333
B.5.6 Estrategia F: Continuar con el Plan de Mejoramiento en el servicio público de energía eléctrica	334
B.5.7 Estrategia G: Dar Soporte a los programas de incremento de asequibilidad a la electricidad	334
B.5.8 Estrategia H: Establecer Plan de Reducción de Contenido de Azufre en Combustibles	335
B.5.9 Estrategia I: Determinación de Factores de Emisión de Contaminantes Comunes para Combustibles Usados en el Sector Eléctrico	335
B.6 Acciones Complementarias al Desarrollo Sustentable	336
B.6.1 Manejo de PCB	336
B.6.2 Sistematización del Inventario y Seguimiento de PCB (SNIS-PNUD) – Convenio MAE-ARCONEL	338
B.6.3 Plan Piloto de Eliminación de Equipos y Aceites Contaminados con PCB	338
B.6.4 Chatarrización de Bienes del Sector Público	338
B.6.5 Manejo de Cuencas Hidrográficas	339

C.1 Introducción	342
C.2 Antecedentes	342
C.3 Descripción de las amenazas en el Ecuador	343
C.3.1 Principales Eventos Adversos en el Ecuador.....	344
C.3.1.1 Terremotos	344
C.3.1.2 Erupciones Volcánicas.....	344
C.3.1.3 Deslizamientos	345
C.3.1.4 Inundaciones	346
C.3.1.5 Tsunamis	347
C.4 Marco Constitucional, Legal y Normativa Nacional	348
C.4.1 Constitución de la República del Ecuador	348
C.4.2 Reglamento a la Ley de Seguridad Pública y del Estado (Decreto no. 486)	349
C.4.3 Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas (COPFP).....	349
C.4.4 Plan Nacional de Desarrollo	349
C.4.5 Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica de enero 2015.....	349
C.4.6 Acuerdo Ministerial No. 271 del 11 de febrero de 2016.....	350
C.4.7 Manual del Comité de Gestión de Riesgos de septiembre 2015	350
C.4.8 Manual del Comité de Operaciones de Emergencia de agosto del 2017	350
C.4.9 Plan Nacional de Respuesta ante Desastres de abril del 2018.....	350
C.4.10 Decreto Ministerial No. 399 de 15 de mayo del 2018.....	350
C.4.11 Ley Orgánica de Eficiencia Energética de marzo 2019.....	350
C.5 Políticas para la Gestión de Riesgos en el sector eléctrico ecuatoriano	351
C.6 Análisis de la Situación Actual	351
C.6.1 Institucionalidad de la Gestión de Riesgos.....	351
C.6.2 Mecanismos de articulación en el Sector Eléctrico	352
C.6.2.1 Para la Reducción del Riesgo en periodos de calma	352
C.6.2.2 En periodos de Emergencia.....	352
C.6.2.3 Acciones después de la emergencia	355
C.7 Lecciones aprendidas	355
C.7.1 Ante la probable erupción del volcán Cotopaxi	355
C.7.2 Ante el Terremoto del 16 de abril del 2016.....	358
C.7.2.1 Acciones de respuesta	359
C.8 Visión a Futuro - Lineamientos para un Sector Eléctrico Resiliente	361

MAPAS

Mapa No. 1 Mapa del Sector Eléctrico Ecuatoriano 2018.....	364
Mapa No. 2 Situación Geográfica del Ecuador	366
Mapa No. 3 Susceptibilidad de la infraestructura eléctrica a zonificación sísmica	368
Mapa No. 4 Susceptibilidad de la infraestructura eléctrica a inundaciones	370
Mapa No. 5 Amenazas Volcánicas SNT	372
Mapa No. 6 Áreas de prestación del servicio público de energía eléctrica	374
Mapa No. 7 Potencial del recurso hídrico para el aprovechamiento eléctrico	376
Mapa No. 8 Densidad de potencia media anual del viento del Ecuador	378
Mapa No. 9 Potencial del recurso solar del Ecuador.....	380
Mapa No. 10 Potencial bioenergético del Ecuador	382
Mapa No. 11 Ubicación de las centrales de generación del Ecuador	384
Mapa No. 12 Ubicación de los proyectos del Plan de Expansión de Generación 2018 - 2027	386
Mapa No. 13 Sistema Nacional de Transmisión (SNT) 2018	388