

AGENCIA DE REGULACIÓN Y
CONTROL DE ELECTRICIDAD



ATLAS

DEL SECTOR ELÉCTRICO ECUATORIANO

2017



 **Parque Arqueológico Cochasquí**
Pedro Moncayo, Pichincha
Autor: Marisol Díaz Espinoza



 **Río Napo**
Tena, Napo
Autor: Ministerio de Turismo

REPÚBLICA DEL ECUADOR

Lenín Moreno Garcés

Presidente Constitucional de la República del Ecuador

Alejandra Vicuña Muñoz

Vicepresidente de la República del Ecuador

Carlos Pérez García

Ministro de Energía y Recursos Naturales
No Renovables

Gabriel Salazar Yépez

Director Ejecutivo de la Agencia
de Regulación y Control de Electricidad



Tren Ecuador
Riobamba, Chimborazo
Autor: Ministerio de Turismo

La veracidad de la información en la dinámica de la sociedad del conocimiento es indispensable, por ello, es preciso generar facilidades para que la mayor cantidad de ciudadanos puedan obtener, sistematizar y aprovechar la información a través de diversos medios. En este contexto, la Agencia de Regulación y Control de Electricidad - ARCONEL, en cumplimiento de sus atribuciones legales, se complace en poner a disposición del sector y de toda la sociedad, la información geográfica más relevante del sector eléctrico consolidada en el "Atlas del Sector Eléctrico Ecuatoriano 2017"; documento que se muestra como un compendio de datos e información cartográfica a nivel nacional, organizado de forma amigable y práctica con el fin de mostrar una perspectiva de los elementos que en nuestro país permiten la prestación del servicio público de energía eléctrica y el servicio de alumbrado público general.

La posibilidad de encontrar información acerca de la generación, transmisión y distribución de energía, organizada desde un enfoque geográfico, se ha logrado gracias al trabajo articulado con los participantes que integran el sector, quienes han hecho posible esta publicación. La tarea de recolectar y consolidar información confiable acerca de la infraestructura existente del mercado de electricidad, con sus respectivos aspectos técnicos y económicos no resulta fácil, sin embargo, se cuenta con el apoyo de quienes generan esa información, y es necesario expresar el agradecimiento a todos los actores del sector eléctrico y comprometer su aporte para futuros productos de información.

Quienes acceden al "Atlas del Sector Eléctrico Ecuatoriano 2017" contarán con una ventana abierta a una gran cantidad de información clave en materia de energía; en el que la ciudadanía en general toma por su propia cuenta, a través de la curiosidad y la consulta, el protagonismo de sus futuras innovaciones energéticas.

Dr. Gabriel Salazar
Director Ejecutivo
Agencia de Regulación y Control de Electricidad -
ARCONEL





ÍNDICE

Introducción

1 Proceso de análisis geográfico

1.	Proceso de análisis geográfico	5
----	--------------------------------	---

2 Situación actual

2.	Situación del sector eléctrico ecuatoriano al 2017	9
----	--	---

3 Generación

3.	Generación	15
3.1	Centrales de generación con fuentes de energía renovable	15
3.2	Centrales de generación con fuentes de energía no renovable	19
3.3	Centrales de generación de sistemas aislados	21
3.4	Potencia nominal de centrales de generación por provincia	24
3.5	Producción de energía eléctrica	27
3.6	Consumo de combustibles por provincia	30

4 Transmisión

4.	Transmisión	35
4.1	Cargabilidad del sistema de transmisión	37

5 Distribución

5.	Distribución	43
5.1	Áreas de prestación del servicio	43
5.1.1	Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad (CNEL EP)	45
5.1.1.1	CNEL EP Unidad de Negocio Bolívar	46
5.1.1.2	CNEL EP Unidad de Negocio El Oro	48
5.1.1.3	CNEL EP Unidad de Negocio Esmeraldas	50
5.1.1.4	CNEL EP Unidad de Negocio Guayaquil	53
5.1.1.5	CNEL EP Unidad de Negocio Guayas Los Ríos	56
5.1.1.6	CNEL EP Unidad de Negocio Los Ríos	60
5.1.1.7	CNEL EP Unidad de Negocio Manabí	62
5.1.1.8	CNEL EP Unidad de Negocio Milagro	65
5.1.1.9	CNEL EP Unidad de Negocio Santa Elena	68
5.1.1.10	CNEL EP Unidad de Negocio Santo Domingo	72
5.1.1.11	CNEL EP Unidad de Negocio Sucumbíos	75
5.1.2	Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.	77
5.1.3	Empresa Eléctrica Azogues C.A.	81
5.1.4	Empresa Eléctrica Regional Centro Sur C.A.	83
5.1.5	Empresa Eléctrica Provincial Cotopaxi S.A.	86
5.1.6	Empresa Eléctrica Provincial Galápagos S.A.	89

5.1.7	Empresa Eléctrica Regional del Norte S.A.	92
5.1.8	Empresa Eléctrica Quito S.A.	96
5.1.9	Empresa Eléctrica Riobamba S.A.	100
5.1.10	Empresa Eléctrica Regional Sur S.A.	103
5.2	Pérdidas de energía en los sistemas de distribución	106
5.3	Clientes	108
5.4	Energía facturada	111
5.5	Valores facturados de energía	114
5.6	Valores recaudados de energía	115

ÍNDICE

6 Susceptibilidad de la infraestructura eléctrica ante eventos naturales

6.	Susceptibilidad	121
6.1	Movimientos en masa	121
6.1.1	Movimientos en masa en centrales de generación con fuentes de energía no renovable	121
6.1.2	Movimientos en masa en centrales de generación con fuentes de energía renovable	122
6.1.3	Movimientos en masa en el Sistema Nacional de Transmisión (SNT)	122
6.2	Peligro volcánico	124
6.2.1	Peligro volcánico en centrales de generación térmica	124
6.2.2	Peligro volcánico en centrales de generación con fuentes de energía renovable	124
6.2.3	Peligro volcánico en el Sistema Nacional de Transmisión (SNT)	125
6.3	Inundaciones	127
6.3.1	Inundaciones en centrales de generación térmica	127
6.3.2	Inundaciones en centrales de generación con fuentes de energía renovable	128
6.3.3	Inundaciones en el Sistema Nacional de transmisión	128
6.4	Sismicidad	130
6.4.1	Susceptibilidad sísmica en centrales de generación con fuentes de energía no renovable	130

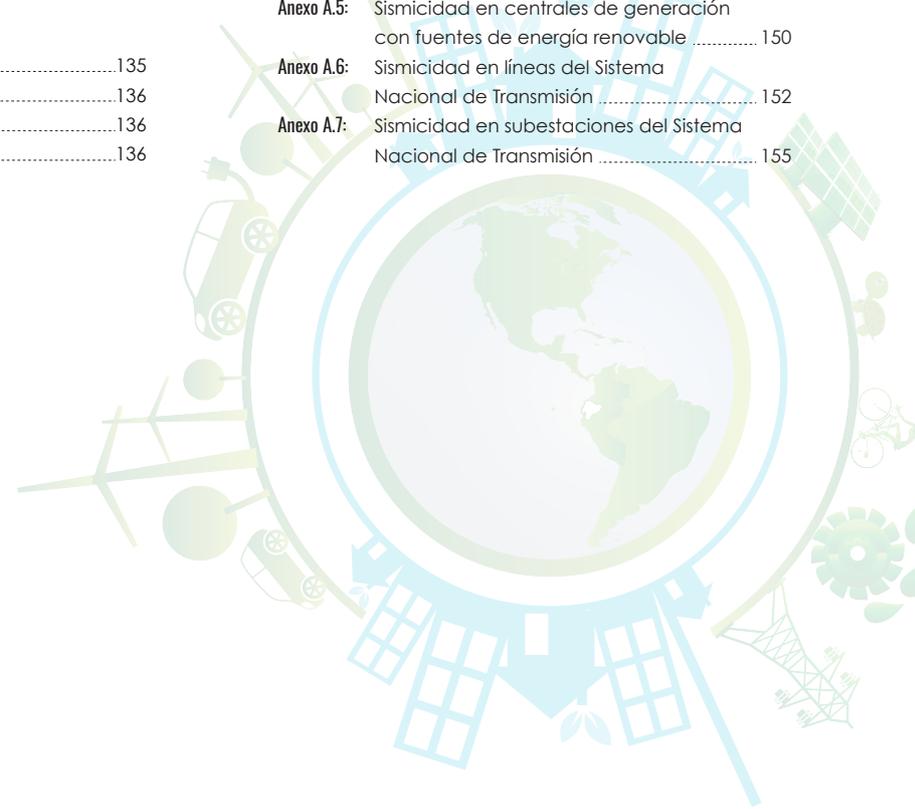
7 Glosario

7.1	Términos	135
7.2	Siglas	136
7.3	Unidades	136
7.4	Bibliografía	136

6.4.2	Susceptibilidad sísmica en centrales de generación con fuentes de energía renovable	130
6.4.3	Susceptibilidad sísmica en el Sistema Nacional de Transmisión (SNT)	130

8 Anexos

Anexo A.1:	Movimientos en masa en centrales de generación con fuentes de energía renovable	141
Anexo A.2:	Movimientos en masa en líneas del Sistema Nacional de Transmisión	143
Anexo A.3:	Peligros volcánicos en líneas del Sistema Nacional de Transmisión	146
Anexo A.4:	Inundaciones en líneas del Sistema Nacional de Transmisión	147
Anexo A.5:	Sismicidad en centrales de generación con fuentes de energía renovable	150
Anexo A.6:	Sismicidad en líneas del Sistema Nacional de Transmisión	152
Anexo A.7:	Sismicidad en subestaciones del Sistema Nacional de Transmisión	155





Tablas

Tabla Nro. 1:	Potencia nominal y efectiva a nivel nacional (MW)...	9
Tabla Nro. 2:	Subestaciones (MVA).....	9
Tabla Nro. 3:	Longitud de líneas por nivel de voltaje (km)	9
Tabla Nro. 4:	Potencia de centrales de generación con fuentes de energía renovable (MW).....	15
Tabla Nro. 5:	Potencia nominal de las centrales de generación hidráulica menor a 20 MW.....	17
Tabla Nro. 6:	Potencia de centrales de generación con fuentes de energía no renovable (MW).....	19
Tabla Nro. 7:	Potencia de centrales de generación en sistemas aislados (MW).....	21
Tabla Nro. 8:	Longitud de líneas de transmisión (km)	35
Tabla Nro. 9:	Áreas de prestación del servicio	43
Tabla Nro. 10:	Infraestructura de CNEL EP Unidad de Negocio Bolívar.....	46
Tabla Nro. 11:	Infraestructura de CNEL EP Unidad de Negocio El Oro	48
Tabla Nro. 12:	Infraestructura de CNEL EP Unidad de Negocio Esmeraldas	50
Tabla Nro. 13:	Infraestructura de CNEL EP Unidad de Negocio Guayaquil	53
Tabla Nro. 14:	Infraestructura de CNEL EP Unidad de Negocio Guayas Los Ríos	56
Tabla Nro. 15:	Infraestructura de CNEL EP Unidad de Negocio Los Ríos	60
Tabla Nro. 16:	Infraestructura de CNEL EP Unidad de Negocio Manabí	62
Tabla Nro. 17:	Infraestructura de CNEL EP Unidad de Negocio Milagro	65
Tabla Nro. 18:	Infraestructura de CNEL EP Unidad de Negocio Santa Elena	68
Tabla Nro. 19:	Infraestructura de CNEL EP Unidad de Negocio Santo Domingo	72
Tabla Nro. 20:	Infraestructura de CNEL EP Unidad de Negocio Sucumbíos.....	75
Tabla Nro. 21:	Infraestructura de E.E. Ambato	77
Tabla Nro. 22:	Infraestructura de E.E. Azogues	81
Tabla Nro. 23:	Infraestructura de E.E. Centro Sur	83
Tabla Nro. 24:	Infraestructura de E.E. Cotopaxi	86
Tabla Nro. 25:	Infraestructura de E.E. Galápagos	89
Tabla Nro. 26:	Infraestructura de E.E. Norte	92
Tabla Nro. 27:	Infraestructura de E.E. Quito	96
Tabla Nro. 28:	Infraestructura de E.E. Riobamba	100
Tabla Nro. 29:	Infraestructura de E.E. Sur.....	103
Tabla Nro. 30:	Pérdidas de energía eléctrica por empresa distribuidora	106
Tabla Nro. 31:	Número de clientes regulados CNEL EP.....	108
Tabla Nro. 32:	Número de clientes regulados Empresas Eléctricas	109
Tabla Nro. 33:	Energía facturada por grupo de consumo (GWh)	111
Tabla Nro. 34:	Facturación de energía eléctrica por provincia (MUSD).....	114
Tabla Nro. 35:	Recaudación de energía eléctrica por provincia (MUSD).....	115



Tabla Nro. 36:	Movimientos en masa en centrales de generación con fuentes de energía no renovable	122
Tabla Nro. 37:	Peligro volcánico en centrales de generación térmica	124
Tabla Nro. 38:	Peligro volcánico en centrales de generación con fuentes de energía renovable	124
Tabla Nro. 39:	Peligro volcánico en subestaciones de transmisión	125
Tabla Nro. 40:	Inundaciones en centrales de generación térmica	127
Tabla Nro. 41:	Inundaciones en centrales de generación con fuentes de energía renovable	128
Tabla Nro. 42:	Inundaciones en subestaciones	128
Tabla Nro. 43:	Susceptibilidad sísmica en centrales de generación térmica	130



Figuras

Figura Nro. 1:	Esquema del proceso cartográfico	5
Figura Nro. 2:	Potencia nominal de centrales de generación con fuentes de energía renovable.....	15
Figura Nro. 3:	Potencia nominal de centrales de generación con fuentes de energía no renovable.....	19
Figura Nro. 4:	Potencia nominal por provincia (MW).....	24
Figura Nro. 5:	Producción de energía bruta por provincia (MWh).....	27
Figura Nro. 6:	Producción de energía en Azuay (MWh).....	27
Figura Nro. 7:	Producción de energía en Napo (MWh).....	27
Figura Nro. 8:	Producción de energía en Tungurahua (MWh).....	27
Figura Nro. 9:	Consumo de combustibles por provincia (TEP).....	30
Figura Nro. 10:	Participación del consumo de combustibles en Orellana (kTEP)	30
Figura Nro. 11:	Participación del consumo de combustibles en Guayas (kTEP)	30
Figura Nro. 12:	Longitud de líneas de transmisión (km) por tipo de circuito y nivel de voltaje	35
Figura Nro. 13:	Cargabilidad de transformadores	37
Figura Nro. 14:	Cargabilidad de líneas de 138 kV	38
Figura Nro. 15:	Cargabilidad de líneas de 230 kV	38
Figura Nro. 16:	Cargabilidad de líneas de 500 kV	38
Figura Nro. 17:	Áreas de prestación del servicio público de energía eléctrica	43
Figura Nro. 18:	Pérdidas porcentuales en los sistemas de distribución	106
Figura Nro. 19:	Número de clientes regulados por grupo de consumo	109
Figura Nro. 20:	Total de energía facturada por grupo de consumo (GWh).....	111



Mapa Nro. 1:	Organización Territorial del Estado	10
Mapa Nro. 2:	Infraestructura eléctrica del Ecuador 2017	11
Mapa Nro. 3:	Centrales de generación hidráulica	16
Mapa Nro. 4:	Centrales de generación eólica, biomasa, biogás y fotovoltaica (MW)	18
Mapa Nro. 5:	Centrales de generación térmica del SNI (MW)	20
Mapa Nro. 6:	Centrales de generación de sistemas aislados (MW) 1/2	22
Mapa Nro. 6:	Centrales de generación de sistemas aislados (MW) 2/2	23
Mapa Nro. 7:	Potencia nominal de centrales de generación de energía renovable por provincia (MW)	25
Mapa Nro. 8:	Potencia nominal de centrales de generación térmica por provincia (MW)	26
Mapa Nro. 9:	Producción de energía renovable por provincia (MWh)	28
Mapa Nro. 10:	Producción de energía no renovable por provincia (MWh)	29
Mapa Nro. 11:	Combustibles por provincia (TEP)	31
Mapa Nro. 12:	Sistema Nacional de Transmisión (SNT)	36
Mapa Nro. 13:	Cargabilidad del Sistema Nacional de Transmisión (%)	39
Mapa Nro. 14:	Áreas de prestación del servicio público de energía eléctrica (km ²)	44
Mapa Nro. 15:	Infraestructura eléctrica de CNEL EP Unidad de Negocio Bolívar	47
Mapa Nro. 16:	Infraestructura eléctrica de CNEL EP Unidad de Negocio El Oro	49
Mapa Nro. 17:	Infraestructura eléctrica de CNEL EP Unidad de Negocio Esmeraldas	51
Mapa Nro. 18:	Infraestructura eléctrica de CNEL EP Unidad de Negocio Esmeraldas - Zoom 1	52
Mapa Nro. 19:	Infraestructura eléctrica de CNEL EP Unidad de Negocio Guayaquil	54
Mapa Nro. 20:	Infraestructura eléctrica de CNEL EP Unidad de Negocio Guayaquil - Zoom 1	55
Mapa Nro. 21:	Infraestructura eléctrica de CNEL EP Unidad de Negocio Guayas Los Ríos	57
Mapa Nro. 22:	Infraestructura eléctrica de CNEL EP Unidad de Negocio Guayas Los Ríos - Zoom 1	58
Mapa Nro. 23:	Infraestructura eléctrica de CNEL EP Unidad de Negocio Guayas Los Ríos - Zoom 2	59
Mapa Nro. 24:	Infraestructura eléctrica de CNEL EP Unidad de Negocio Los Ríos	61
Mapa Nro. 25:	Infraestructura eléctrica de CNEL EP Unidad de Negocio Manabí	63
Mapa Nro. 26:	Infraestructura eléctrica de CNEL EP Unidad de Negocio Manabí - Zoom 1	64
Mapa Nro. 27:	Infraestructura eléctrica de CNEL EP Unidad de Negocio Milagro	66

ÍNDICE

Mapa Nro. 28:	Infraestructura eléctrica de CNEL EP Unidad de Negocio Milagro - Zoom 1	67
Mapa Nro. 29:	Infraestructura eléctrica de CNEL EP Unidad de Negocio Santa Elena	69
Mapa Nro. 30:	Infraestructura eléctrica de CNEL EP Unidad de Negocio Santa Elena - Zoom 1	70
Mapa Nro. 31:	Infraestructura eléctrica de CNEL EP Unidad de Negocio Santa Elena - Zoom 2	71
Mapa Nro. 32:	Infraestructura eléctrica de CNEL EP Unidad de Negocio Santo Domingo	73
Mapa Nro. 33:	Infraestructura eléctrica de CNEL EP Unidad de Negocio Santo Domingo - Zoom 1	74
Mapa Nro. 34:	Infraestructura eléctrica de CNEL EP Unidad de Negocio Sucumbios	76
Mapa Nro. 35:	Infraestructura eléctrica de E.E. Ambato	78
Mapa Nro. 36:	Infraestructura eléctrica de E.E. Ambato - Zoom 1	79
Mapa Nro. 37:	Infraestructura eléctrica de E.E. Ambato - Zoom 2	80
Mapa Nro. 38:	Infraestructura eléctrica de E.E. Azogues	82
Mapa Nro. 39:	Infraestructura eléctrica de E.E. Centro Sur	84
Mapa Nro. 40:	Infraestructura eléctrica de E.E. Centro Sur - Zoom 1	85
Mapa Nro. 41:	Infraestructura eléctrica de E.E. Cotopaxi	87
Mapa Nro. 42:	Infraestructura eléctrica de E.E. Cotopaxi - Zoom 1	88
Mapa Nro. 43:	Infraestructura eléctrica de E.E. Galápagos	90
Mapa Nro. 44:	Infraestructura eléctrica de E.E. Norte	93
Mapa Nro. 45:	Infraestructura eléctrica de E.E. Norte - Zoom 1	94
Mapa Nro. 46:	Infraestructura eléctrica de E.E. Norte - Zoom 2	95
Mapa Nro. 47:	Infraestructura eléctrica de E.E. Quito	97
Mapa Nro. 48:	Infraestructura eléctrica de E.E. Quito - Zoom 1	98
Mapa Nro. 49:	Infraestructura eléctrica de E.E. Quito - Zoom 2	99
Mapa Nro. 50:	Infraestructura eléctrica de E.E. Riobamba	101
Mapa Nro. 51:	Infraestructura eléctrica de E.E. Riobamba - Zoom 1	102
Mapa Nro. 52:	Infraestructura eléctrica de E.E. Sur	104
Mapa Nro. 53:	Infraestructura eléctrica de E.E. Sur - Zoom 1	105
Mapa Nro. 54:	Pérdidas de energía en los sistemas de distribución (MWh)	107
Mapa Nro. 55:	Clientes regulados, grupos: residencial, comercial e industrial	110
Mapa Nro. 56:	Energía facturada (GWh)	112
Mapa Nro. 57:	Facturación por provincia en dólares (MUSD)	116
Mapa Nro. 58:	Recaudación por provincia en dólares (MUSD)	117
Mapa Nro. 59:	Susceptibilidad de la infraestructura eléctrica a movimientos en masa	123
Mapa Nro. 60:	Susceptibilidad de la infraestructura eléctrica a peligros volcánicos	126
Mapa Nro. 61:	Susceptibilidad de la infraestructura eléctrica a inundaciones	129
Mapa Nro. 62:	Susceptibilidad de la infraestructura eléctrica a zonificación sísmica	131



Hojas secas

Parque Yasuní, Orellana

Autor: Ministerio de Turismo

INTRODUCCIÓN

El Atlas del Sector Eléctrico Ecuatoriano 2017 integra y relaciona la infraestructura del sector eléctrico empleando la referencia espacial de los datos estadísticos en sistemas de información geográfica; los cuales permiten la organización, análisis y modelación de datos, mediante la representación en mapas temáticos del territorio nacional, mejorando la visualización y utilización de la información estadística.

Para la recopilación, procesamiento y validación de la información estadística, se utilizaron aplicaciones de los Sistemas de Información Geográfica (SIG – ARCONEL), y Sistematización de Datos del Sector Eléctrico (SISDAT).

En los capítulos de generación, transmisión y distribución se presenta el análisis geográfico, considerando la infraestructura eléctrica del 2017 a nivel nacional. Se ha contemplado también la distribución territorial de las áreas de prestación del servicio público de energía eléctrica con su respectiva infraestructura para cada empresa distribuidora.

En el capítulo de susceptibilidad ante eventos naturales se muestra la infraestructura eléctrica que se encuentra expuesta ante posibles amenazas naturales, tales como: volcánica, sismos, inundaciones, entre otros; se incluyen mapas que permiten visualizar los niveles de impacto según la zona de influencia ante un evento natural.

De esta manera, el Atlas del Sector Eléctrico Ecuatoriano 2017 se constituye en una herramienta de consulta, en la cual se presenta información didáctica y útil para el desarrollo de las actividades del sector eléctrico y de otros sectores de la economía nacional.



Hoja Aspen
Parque Yasuní, Orellana
Autor: Ministerio de Turismo



PROCESO DE
ANÁLISIS
GEOGRÁFICO





Insecto Palo
Morona, Morona Santiago
Autor: Ministerio de Turismo

I. Proceso de análisis geográfico

El proceso de análisis geográfico comienza con la recopilación y preparación de la información proveniente de varias fuentes, tales como: Instituto Geográfico Militar (IGM), Secretaría de Gestión de Riesgos (SGR), Consejo Nacional de Límites Internos (CONALI), Secretaría Nacional de Planificación (SENPLADES), entre otras.

Sobre la base de esta información, se realiza la captación de las variables que se registran en el SISDAT, las cuales son analizadas por métodos estadísticos. Resultado de este procesamiento se obtienen mapas temáticos y tablas que se incluyen en este Atlas.

En la construcción de los mapas se considera:

1. Definición del área de estudio.
2. Definición de los elementos a ser incorporados en el análisis.
3. Actualización del inventario de la infraestructura eléctrica, contenida en la geodatabase SIG-ARCONEL como: centrales de generación, líneas de transmisión y subtransmisión; y, subestaciones de transmisión y distribución.

4. Elaboración del mapa base nacional.
5. Geoprocesamiento de información estadística del SISDAT con herramientas de ArcMap 10.4.1.
6. Estructuración y simbología de los elementos del mapa.

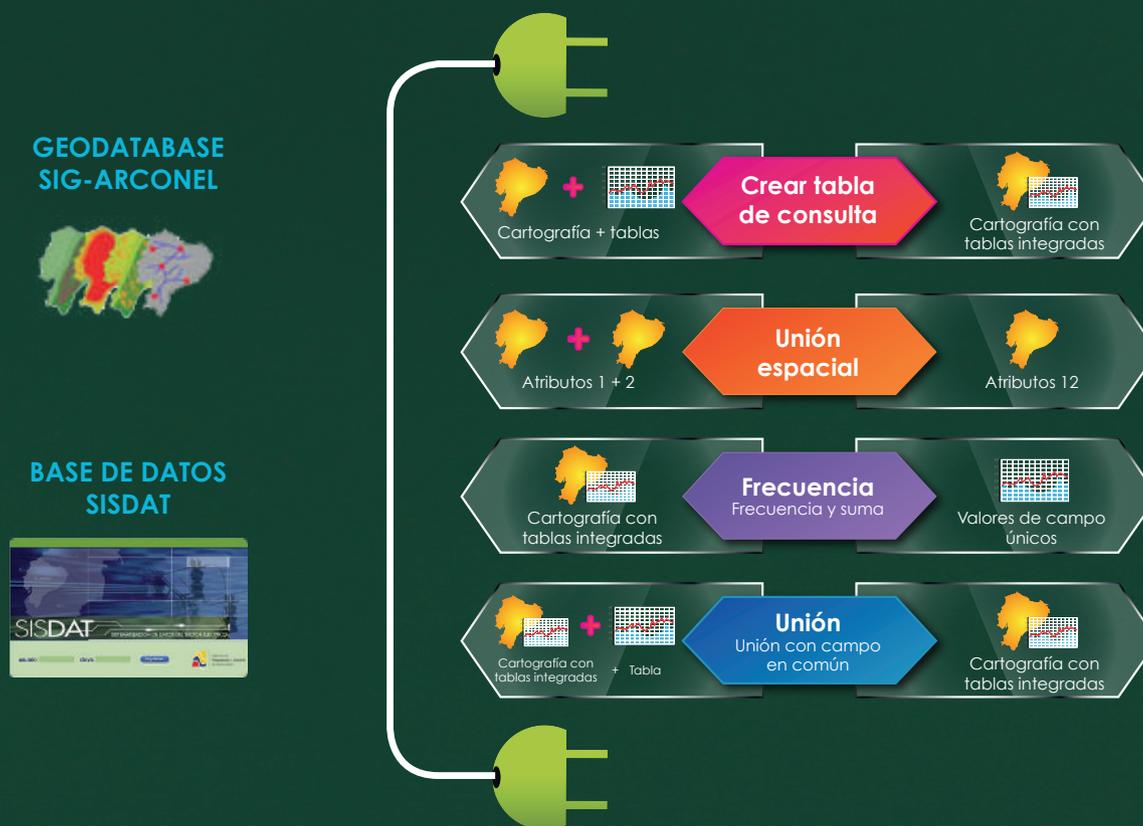
Aplicando lo anterior, para generación se obtienen la ubicación de las centrales, consumo de combustibles, producción de energía renovable y no renovable por provincia.

Por otro lado, en la transmisión se ubica a las subestaciones y líneas de transmisión de 500 kV, 230 kV y 138 kV.

Para la distribución se genera, en varias capas, la cartografía base, la infraestructura eléctrica y la ubicación de las agencias de cada una de las empresas distribuidoras.

Finalmente, debido a las características geológicas y volcánicas del país, que es propenso a sufrir eventos naturales, se analiza la susceptibilidad de la infraestructura eléctrica ante la posible ocurrencia de estos eventos.

Figura Nro. 1: Esquema del proceso cartográfico





Hormiga Obrera
Parque Yasuni, Orellana
Autor: Ministerio de Turismo



Situación del sector eléctrico ecuatoriano a 2017





Flor de Arazá
Santo Domingo de los Tsáchilas
Autor: CELEC EP Toachi Pilatón

2. Situación del sector eléctrico ecuatoriano al 2017

Al 2017, la capacidad de generación a nivel nacional se registró en 8.036,34 MW de potencia nominal y 7.434,81 MW de potencia efectiva, como se muestra en la Tabla Nro. 1; se incluyen las empresas generadoras, autogeneradoras¹ y distribuidoras con generación.

Tabla Nro. 1: Potencia nominal y efectiva a nivel nacional (MW)

Tipo de Fuente	Tipo de Central	Tipo de Unidad	Potencia Nominal (MW)	Potencia Efectiva (MW)
Renovable	Hidráulica	Hidráulica	4.515,96	4.486,41
	Biomasa	Turbovapor	144,30	136,40
	Fotovoltaica	Fotovoltaica	26,48	25,59
	Eólica	Eólica	21,15	21,15
	Biogás	MCI	7,26	6,50
Total Renovable			4.715,15	4.676,05
No Renovable	Térmica	MCI	1.937,48	1.551,47
		Turbogás	921,85	775,55
		Turbovapor	461,87	431,74
Total No Renovable			3.321,19	2.758,76
Total general			8.036,34	7.434,81

Las características generales de subestaciones, líneas de transmisión y subtransmisión por tipo de empresa, se detallan en las Tablas Nros. 2 y 3.

Tabla Nro. 2: Subestaciones (MVA)

Tipo de Empresa	Número de Subestaciones *	Capacidad Máxima (MVA)
Generadora	31	2.296,51
Autogeneradora	59	1.243,05
Transmisora	57	13.078,28
Distribuidora	392	7.218,16
Total general	539	23.836,00

* Subestaciones de elevación, reducción y seccionamiento.

Tabla Nro. 3: Longitud de líneas por nivel de voltaje (km)

Tipo Empresa	Voltaje (kV)	Longitud (km)	
		Simple Circuito	Doble Circuito
Generador	230	2,52	2,51
	138	74,12	45,91
	69	88,06	41,00
	34,5	0,15	-
	22,8	0,40	-
	22	0,80	-
	13,8	0,60	-
	13,2	4,00	-
Total Generador		170,65	89,42
Autogenerador	230	42,87	-
	69	259,75	-
	46	29,19	-
	34,5	274,20	1,40
	22	22,66	-
	13,2	5,20	-
	6,3	3,75	-
Total Autogenerador		637,62	1,40
Transmisor	500	263,80	-
	230	1.255,02	1.747,21
	138	1.715,36	502,47
Total Transmisor		3.234,18	2.249,68
Distribuidor	138	253,16	-
	69	4.419,31	105,28
	46	233,53	11,76
	34,5	67,59	-
	22	54,71	-
	13,8	17,86	-
	13,2	12,00	-
	Total Distribuidor		5.058,16
Total general		9.100,61	2.457,54

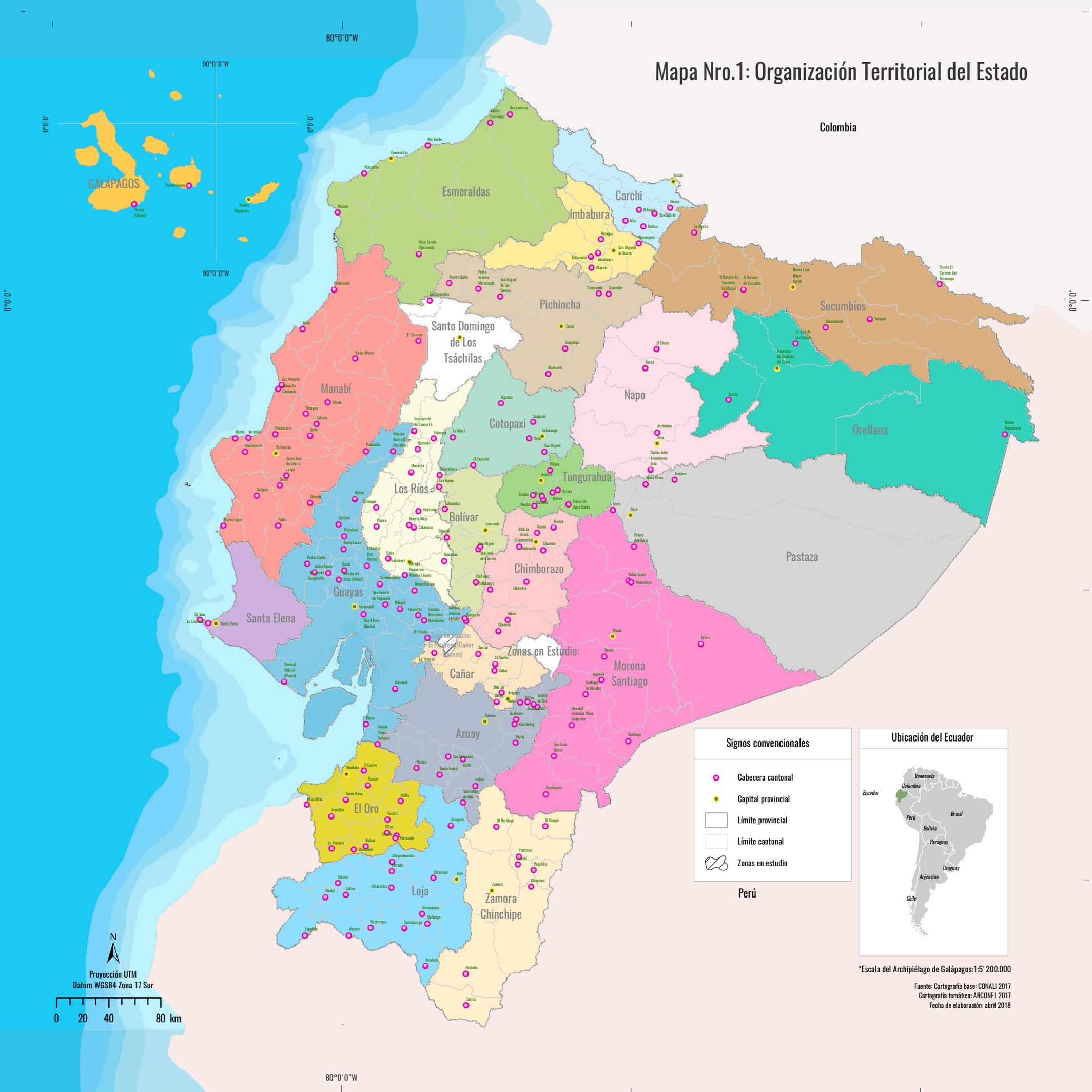
* Incluye información de líneas de subtransmisión y transmisión.

En esta sección se presentan el mapa de la "Organización Territorial del Estado"²; y, el mapa de infraestructura eléctrica 2017, donde se visualiza la información geográfica del sector eléctrico a nivel nacional, tales como: centrales de generación, subestaciones de transmisión, líneas de transmisión y áreas de prestación del servicio público de energía eléctrica.

¹ La capacidad de generación de las empresas autogeneradoras corresponde mayoritariamente a las compañías petroleras.

² Información cartográfica 2017 proporcionada por el CONALI.

Mapa Nro.1: Organización Territorial del Estado



Signos convencionales

- Cabecera cantonal
- Capital provincial
- Limite provincial
- - - Limite cantonal
- ⊞ Zonas en estudio

Perú

Ubicación del Ecuador



*Escala del Archipiélago de Galápagos: 1:5' 200.000

Fuente: Cartografía base: CONALI 2017
 Cartografía temática: ARCONEL 2017
 Fecha de elaboración: abril 2018



80°0'0"W

90°0'0"W

90°0'0"W

80°0'0"W

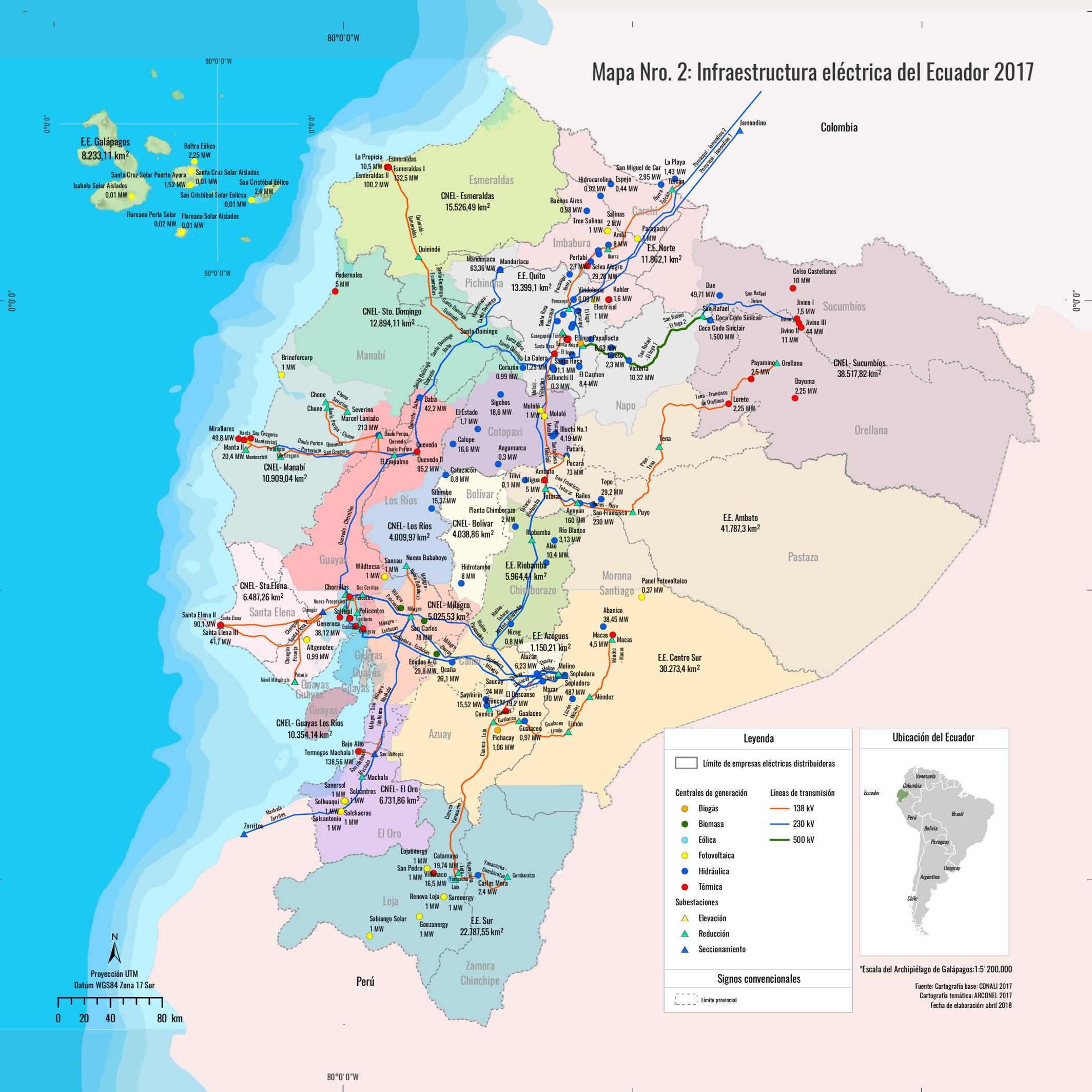
0°0'0"

0°0'0"

0°0'0"

0°0'0"

Mapa Nro. 2: Infraestructura eléctrica del Ecuador 2017



E.E. Galápagos
8.233,11 km²

Balra Eólico 2,25 MW
Santa Cruz Solar Puerto Ayora 1,52 MW
Isabela Solar Aislados 0,01 MW
Santa Cruz Solar Aislados 0,01 MW
San Cristóbal Eólico 2,4 MW
San Cristóbal Solar Eólica 0,01 MW
Floreana Perla Solar 0,02 MW
Floreana Solar Aislados 0,01 MW

La Propicia Esmeraldas 10,5 MW
Esmeraldas I 132,5 MW
Esmeraldas II 100,2 MW

CNEL - Esmeraldas
15.526,49 km²

Hidrocarolina 0,92 MW
Buenos Aires 0,98 MW
Tren Salinas 2 MW
Ambo 8 MW
Paragachi 1 MW

San Miguel de Car 1,43 MW
Espejo 2,95 MW
Tolón 1 MW

E.E. Norte
11.862,1 km²

CNEL - Sto. Domingo
12.894,11 km²

Manduriacu 63,36 MW
Manduriacu 29,28 MW

E.E. Quito
13.399,1 km²

San Rafael 1 MW
Coca Codo Simclair 1.500 MW

Celso Castellanos 10 MW
Jivino I 7,5 MW
Jivino II 4,4 MW
Jivino III 11 MW

CNEL - Sucumbios
38.517,82 km²

Brineforcorp 1 MW

Chone 49,8 MW
Manta II 20,4 MW

Baba 42,2 MW
El Estado 1,7 MW
Calope 16,6 MW

El Inga 6,08 MW
Electrisol 1 MW
Papallacta 6,63 MW

San Rafael - El Inga 2 1 MW
Coca Codo Simclair 1.500 MW

Due 49,71 MW
San Rafael - Jivino 1 MW

Payamino 2,5 MW
Orellana 2,25 MW

CNEL - Manabí
10.909,04 km²

Quevedo 95,2 MW

Sigchos 18,6 MW
Mulaló 1 MW

El Inga 6,08 MW
Electrisol 1 MW
Papallacta 6,63 MW

San Rafael - El Inga 2 1 MW
Coca Codo Simclair 1.500 MW

Due 49,71 MW
San Rafael - Jivino 1 MW

Payamino 2,5 MW
Orellana 2,25 MW

CNEL - Sta. Elena
6.487,26 km²

Chorillos 1 MW
Sansau 1 MW

El Estado 1,7 MW
Calope 16,6 MW

El Inga 6,08 MW
Electrisol 1 MW
Papallacta 6,63 MW

San Rafael - El Inga 2 1 MW
Coca Codo Simclair 1.500 MW

Due 49,71 MW
San Rafael - Jivino 1 MW

Payamino 2,5 MW
Orellana 2,25 MW

CNEL - Los Ríos
4.009,97 km²

Wildtecsa 1 MW

El Estado 1,7 MW
Calope 16,6 MW

El Inga 6,08 MW
Electrisol 1 MW
Papallacta 6,63 MW

San Rafael - El Inga 2 1 MW
Coca Codo Simclair 1.500 MW

Due 49,71 MW
San Rafael - Jivino 1 MW

Payamino 2,5 MW
Orellana 2,25 MW

CNEL - Miagro
5.025,53 km²

Chorillos 1 MW
Sansau 1 MW

El Estado 1,7 MW
Calope 16,6 MW

El Inga 6,08 MW
Electrisol 1 MW
Papallacta 6,63 MW

San Rafael - El Inga 2 1 MW
Coca Codo Simclair 1.500 MW

Due 49,71 MW
San Rafael - Jivino 1 MW

Payamino 2,5 MW
Orellana 2,25 MW

CNEL - Guayas Los Ríos
10.354,14 km²

Chorillos 1 MW
Sansau 1 MW

El Estado 1,7 MW
Calope 16,6 MW

El Inga 6,08 MW
Electrisol 1 MW
Papallacta 6,63 MW

San Rafael - El Inga 2 1 MW
Coca Codo Simclair 1.500 MW

Due 49,71 MW
San Rafael - Jivino 1 MW

Payamino 2,5 MW
Orellana 2,25 MW

CNEL - El Oro
6.731,86 km²

Chorillos 1 MW
Sansau 1 MW

El Estado 1,7 MW
Calope 16,6 MW

El Inga 6,08 MW
Electrisol 1 MW
Papallacta 6,63 MW

San Rafael - El Inga 2 1 MW
Coca Codo Simclair 1.500 MW

Due 49,71 MW
San Rafael - Jivino 1 MW

Payamino 2,5 MW
Orellana 2,25 MW

CNEL - Loja
22.787,55 km²

Chorillos 1 MW
Sansau 1 MW

El Estado 1,7 MW
Calope 16,6 MW

El Inga 6,08 MW
Electrisol 1 MW
Papallacta 6,63 MW

San Rafael - El Inga 2 1 MW
Coca Codo Simclair 1.500 MW

Due 49,71 MW
San Rafael - Jivino 1 MW

Payamino 2,5 MW
Orellana 2,25 MW

Legenda

□ Límite de empresas eléctricas distribuidoras

- Biogás
 - Biomasa
 - Eólica
 - Fotovoltaica
 - Hidráulica
 - Térmica
- 138 kV
 - 230 kV
 - 500 kV
- ▲ Elevación
 - ▲ Reducción
 - ▲ Seccionamiento

Signos convencionales

□ Límite provincial

Ubicación del Ecuador



*Escala del Archipiélago de Galápagos: 1:5' 200.000

Fuente: Cartografía base: CONALI 2017
Cartografía temática: ARCONEL 2017
Fecha de elaboración: abril 2018



80°0' 0"W



Pino Silvestre
Latacunga, Cotopaxi
Autor: Mario Alejandro Tapia



GENERACIÓN





Cuyabeno
Cuyabeno, Sucumbios
Autor: Ministerio de Turismo

3. Generación

3.1. Centrales de generación con fuentes de energía renovable

En 2017, la potencia nominal a nivel nacional fue 8.036,34 MW; de los cuales, 4.715,15 MW (58,67 %) corresponden a centrales con fuentes de energía renovable y 3.321,19 MW (41,33 %) a centrales con fuentes de energía no renovable.

Las fuentes de energía renovable que aprovechó el país para la generación de electricidad en 2017 fueron: hidráulica, biomasa, fotovoltaica, eólica y biogás.

La capacidad instalada de las centrales hidroeléctricas destaca mayoritariamente (95,78 %) entre las de tipo renovable. Estas centrales se encuentran instaladas en tres regiones del Ecuador: costa (2 provincias), sierra (9 provincias) y amazonía (4 provincias).

En la Tabla Nro. 4, se detalla la potencia nominal y efectiva de centrales de generación con fuentes de energía renovable por provincia. Azuay presenta la mayor concentración de potencia nominal, conformada principalmente por los 1.075 MW de la central hidroeléctrica Paute de CELEC EP Unidad de Negocio Hidropaute. En segundo lugar se encuentra Napo, con el aporte de 1.500 MW de la central Coca Codo Sinclair³ de CELEC EP Unidad de Negocio Coca Codo Sinclair.

Tabla Nro. 4: Potencia de centrales de generación con fuentes de energía renovable (MW) 1/2

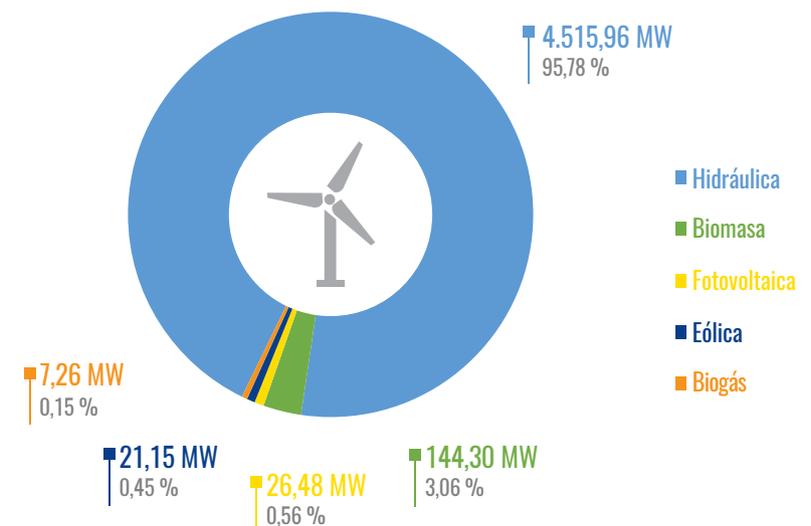
Tipo de Central	Provincia	Potencia Nominal (MW)	Potencia Efectiva (MW)
Hidráulica	Azuay	1.772,49	1.797,48
	Bolívar	8,00	8,00
	Cañar	32,33	32,33
	Carchi	4,82	4,15
	Chimborazo	16,33	15,65
	Cotopaxi	47,39	45,27
	Guayas	213,00	213,00
	Imbabura	74,56	75,72
	Los Ríos	57,57	56,20
	Morona Santiago	88,43	87,94
	Napo	1.519,25	1.494,40
	Pichincha	134,38	133,20

³ La central Coca Codo Sinclair se ubica entre los límites de Napo y Sucumbíos, por registro estadístico es asignada a Napo.

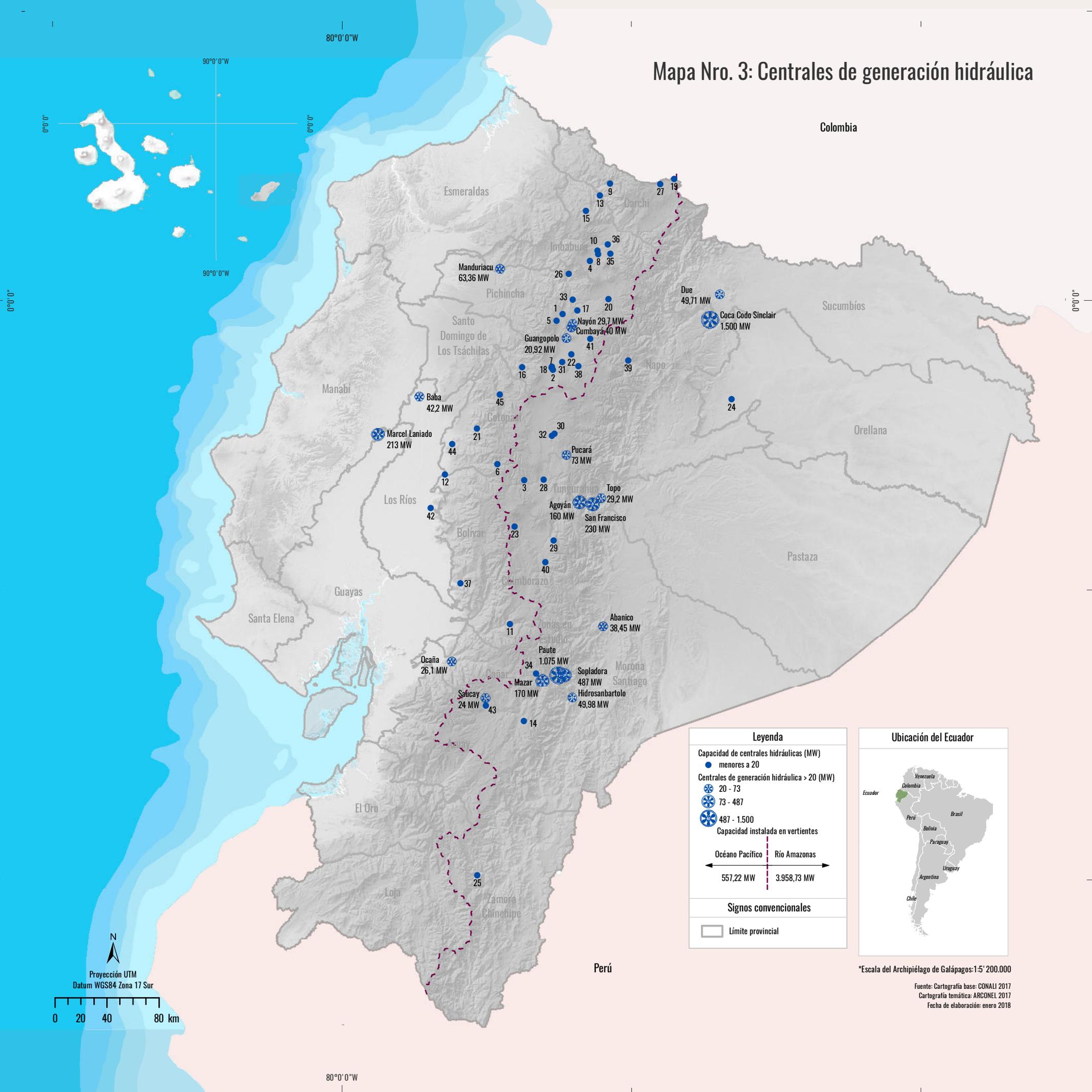
Tabla Nro. 4: Potencia de centrales de generación con fuentes de energía renovable (MW) 2/2

Tipo de Central	Provincia	Potencia Nominal (MW)	Potencia Efectiva (MW)
Hidráulica	Sucumbíos	49,71	49,71
	Tungurahua	495,30	470,96
	Zamora Chinchipe	2,40	2,40
Total Hidráulica		4.515,96	4.486,41
Eólica	Galápagos	4,65	4,65
	Loja	16,50	16,50
Total Eólica		21,15	21,15
Fotovoltaica	Cotopaxi	2,00	2,00
	El Oro	5,99	5,99
	Galápagos	1,64	1,64
	Guayas	3,98	3,98
	Imbabura	4,00	3,99
	Loja	5,99	5,12
	Manabí	1,50	1,49
	Morona Santiago	0,37	0,37
Pichincha	1,00	1,00	
Total Fotovoltaica		26,48	25,59
Biomasa	Cañar	29,80	27,60
	Guayas	114,50	108,80
Total Biomasa		144,30	136,40
Biogás	Azuay	1,06	1,00
	Pichincha	6,20	5,50
Total Biogás		7,26	6,50
Total general		4.715,15	4.676,05

Figura Nro. 2: Potencia nominal de centrales de generación con fuentes de energía renovable



Mapa Nro. 3: Centrales de generación hidráulica



Leyenda

Capacidad de centrales hidráulicas (MW)

- menores a 20
- ⊗ 20 - 73
- ⊗ 73 - 487
- ⊗ 487 - 1.500

Capacidad instalada en vertientes

Océano Pacífico | Río Amazonas

← 557,22 MW | 3.958,73 MW →

Signos convencionales

□ Límite provincial

Ubicación del Ecuador

*Escala del Archipiélago de Galápagos: 1:5' 200.000

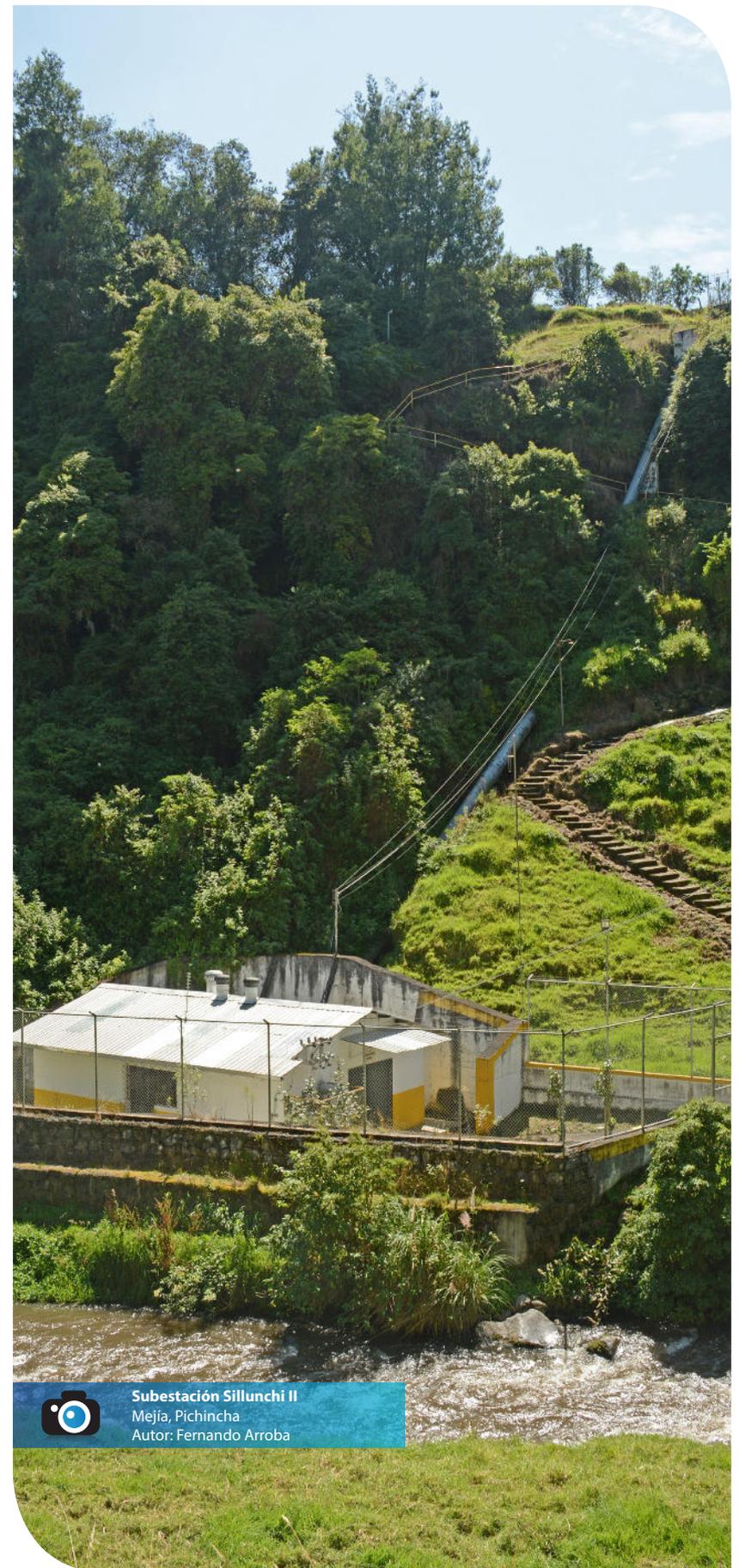
Fuente: Cartografía base: CONALI 2017
 Cartografía temática: ARCONEL 2017
 Fecha de elaboración: enero 2018

Proyección UTM
 Datum WGS84 Zona 17 Sur

En la siguiente tabla se reflejan los valores de potencia nominal del Mapa Nro. 3, correspondientes a centrales de generación hidráulica con capacidad menor a 20 MW.

Tabla Nro. 5: Potencia nominal de las centrales de generación hidráulica menor a 20 MW

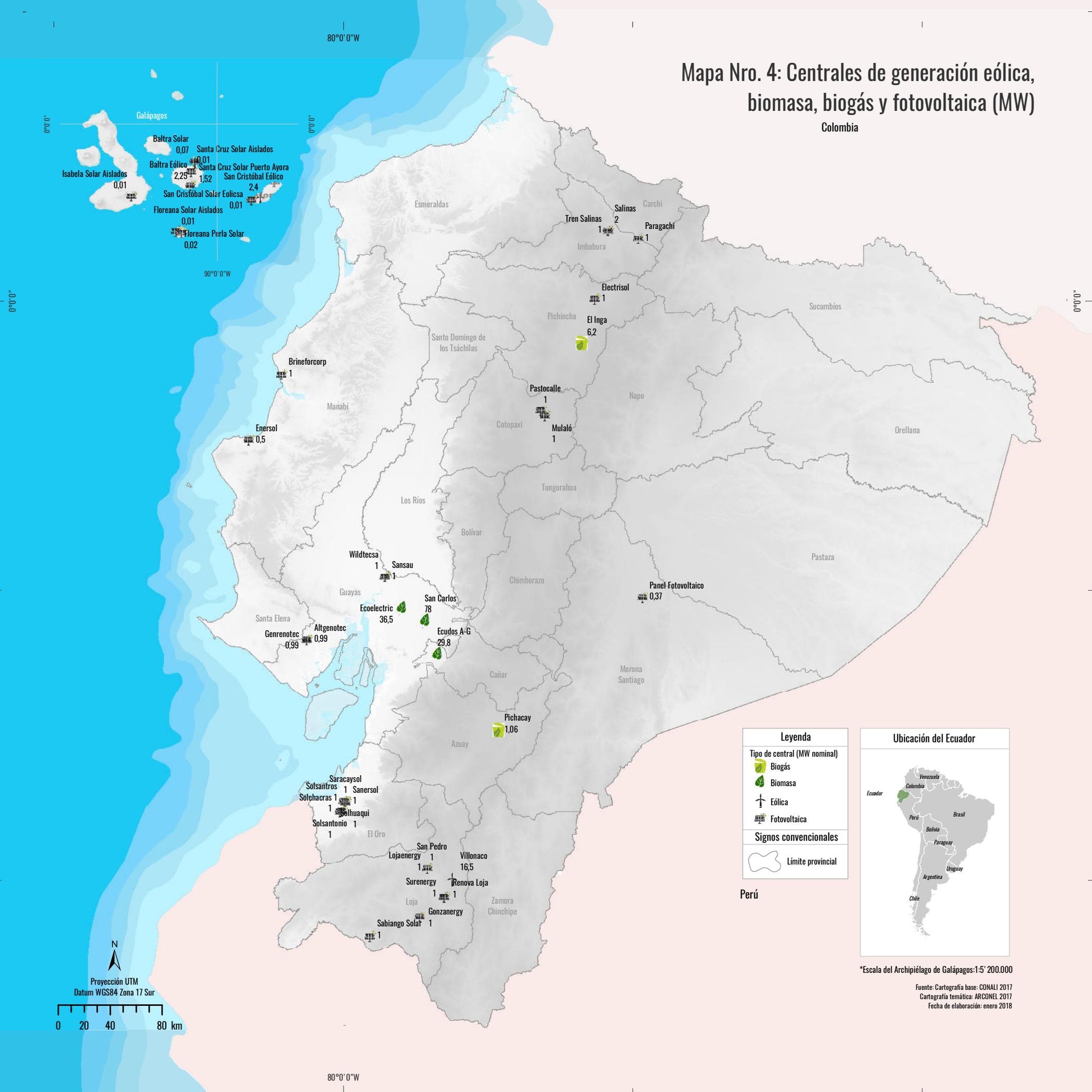
Número	Nombre Central	Potencia Nominal (MW)
1	Carcelén	0,06
2	Sillunchi I	0,10
3	Tilivi	0,10
4	Electrocórdova	0,20
5	Noroccidente	0,26
6	Angamarca	0,30
7	Sillunchi II	0,30
8	Atuntaqui	0,40
9	Espejo	0,44
10	Fábrica Imbabura	0,70
11	Nizag	0,80
12	Catazación	0,80
13	Hidrocarolina	0,92
14	Gualaceo	0,97
15	Buenos Aires	0,98
16	Corazón	0,99
17	Uravía	0,99
18	La Calera	1,25
19	La Playa	1,43
20	Geppert	1,65
21	El Estado	1,70
22	Los Chillos	1,76
23	Planta Chimborazo	2,00
24	Loreto	2,30
25	Carlos Mora	2,40
26	Perlabí	2,70
27	San Miguel de Car	2,95
28	Península	3,00
29	Río Blanco	3,13
30	Illuchi No.1	4,19
31	Pasochoa	4,50
32	Illuchi No.2	5,20
33	Vindobona	6,09
34	Alazán	6,23
35	Papallacta	6,63
36	Ambi	8,00
37	Hidrotambo	8,00
38	El Carmen	8,40
39	Victoria	10,32
40	Alao	10,40
41	Recuperadora	14,70
42	Sibimbe	15,37
43	Saymirín	15,52
44	Calope	16,60
45	Sigchos	18,60
Total general		194,33



Subestación Sillunchi II
Mejía, Pichincha
Autor: Fernando Arroba

Mapa Nro. 4: Centrales de generación eólica, biomasa, biogás y fotovoltaica (MW)

Colombia



Leyenda	
Tipo de central (MW nominal)	
	Biogás
	Biomasa
	Eólica
	Fotovoltaica
Signos convencionales	
	Limite provincial



*Escala del Archipiélago de Galápagos: 1:5' 200.000

Fuente: Cartografía base: CONALI 2017
Cartografía temática: ARCONEL 2017
Fecha de elaboración: enero 2018



3.2. Centrales de generación con fuentes de energía no renovable

Estas centrales utilizan combustibles fósiles (derivados de petróleo y gas natural) como fuente energética para generar electricidad; al 2017, se registraron 3.321,19 MW de potencia nominal a nivel nacional.

Las centrales de generación con fuentes de energía no renovable se encuentran instaladas en las cuatro regiones del Ecuador: costa (6 provincias), sierra (6 provincias), amazonía (5 provincias) e insular. Al 2017, las regiones con mayor capaci-

dad instalada fueron: costa con 1.768,24 MW; y, amazonía con 1.268,47 MW.

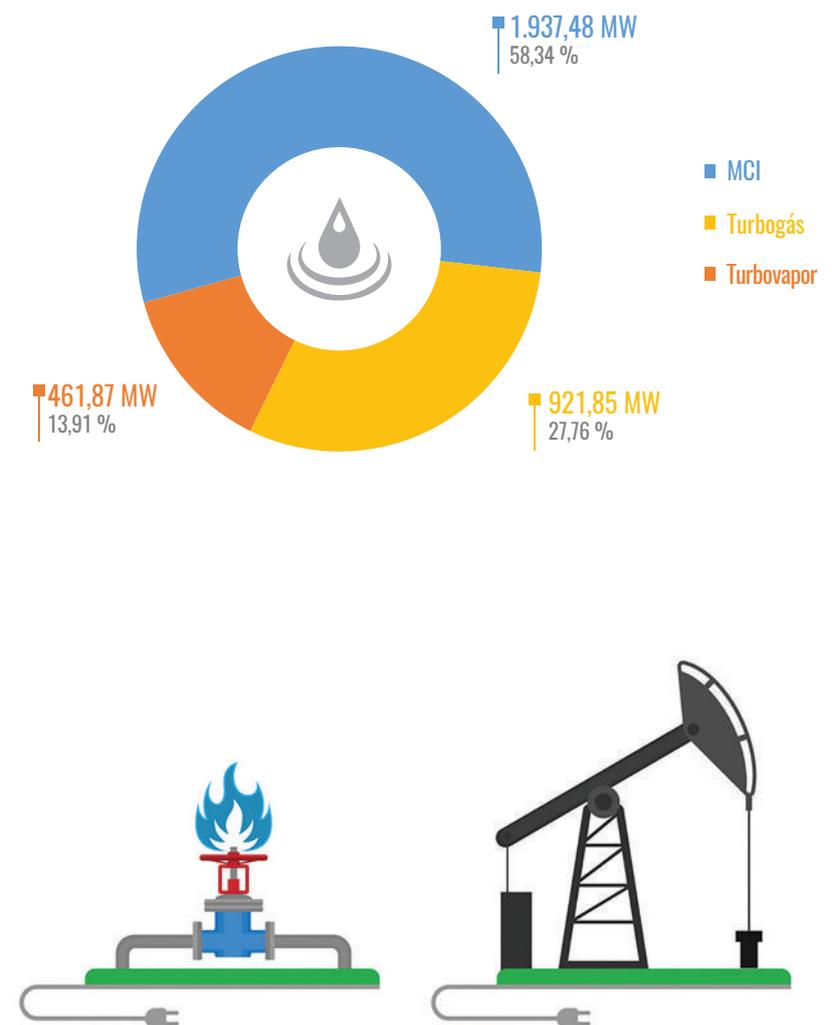
En Guayas se encuentran varias centrales térmicas cuya potencia nominal suman 805,76 MW. Asimismo, en Orellana se dispone de generación térmica con 642,80 MW de potencia; que corresponde a empresas autogeneradoras dedicadas a actividades petroleras.

Las centrales térmicas que utilizan motores de combustión interna (MCI) tuvieron una potencia nominal de 1.937,48 MW para el 2017; seguidas de centrales de turbogás con 921,85 MW y centrales turbovapor con 461,87 MW.

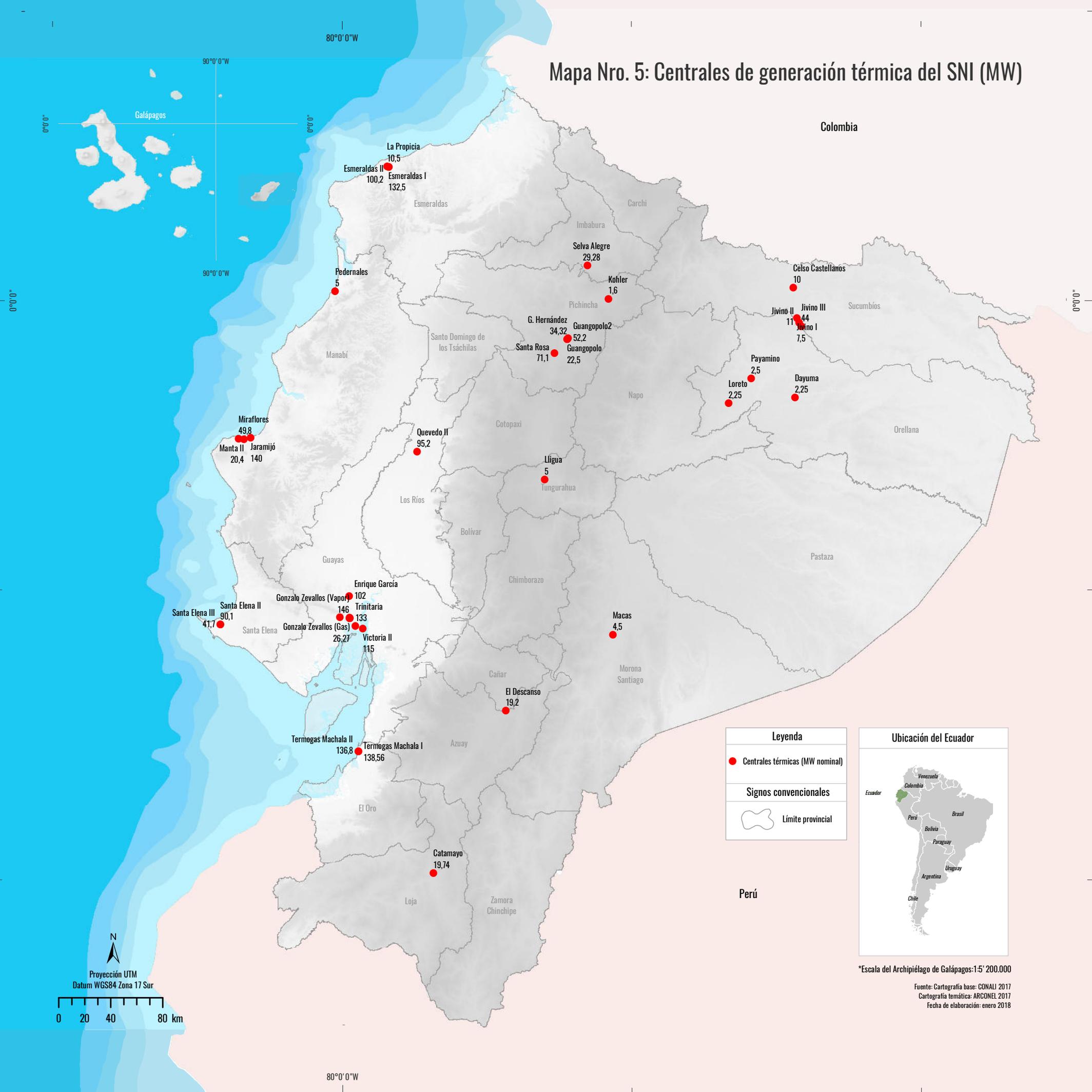
Tabla Nro. 6: Potencia de centrales de generación con fuentes de energía no renovable (MW)

Tipo Unidad	Provincia	Potencia Nominal (MW)	Potencia Efectiva (MW)
MCI	Orellana	553,80	413,45
	Sucumbíos	462,16	357,96
	Manabí	192,40	170,42
	Santa Elena	131,80	105,03
	Esmeraldas	112,42	94,22
	Pichincha	110,94	102,72
	Los Ríos	95,20	81,00
	Napo	77,63	54,44
	Pastaza	56,90	47,77
	Guayas	40,92	36,92
	Imbabura	29,28	24,30
	Galápagos	25,61	21,27
	Loja	19,74	17,17
	Azuay	19,20	17,20
	Tungurahua	5,00	3,60
	Morona Santiago	4,50	4,00
	Total MCI		1.937,48
Turbogás	Guayas	451,34	379,00
	El Oro	275,36	249,60
	Orellana	77,00	57,20
	Pichincha	71,10	51,00
	Sucumbíos	24,25	19,75
Manabí	22,80	19,00	
Total Turbogás		921,85	775,55
Turbovapor	Guayas	313,50	293,00
	Esmeraldas	132,50	125,00
	Orellana	12,00	11,00
	Cañar	3,63	2,50
Morona Santiago	0,24	0,24	
Total Turbovapor		461,87	431,74
Total general		3.321,19	2.758,76

Figura Nro. 3: Potencia nominal de centrales de generación con fuentes de energía no renovable



Mapa Nro. 5: Centrales de generación térmica del SNI (MW)



Legenda

- Centrales térmicas (MW nominal)

Signos convencionales

- Límite provincial

Ubicación del Ecuador

*Escala del Archipiélago de Galápagos: 1:5' 200.000

Fuente: Cartografía base: CONALI 2017
 Cartografía temática: ARCONEL 2017
 Fecha de elaboración: enero 2018

Proyección UTM
 Datum WGS84 Zona 17 Sur

3.3. Centrales de generación de sistemas aislados

Se consideran sistemas aislados aquellos que no están conectados al Sistema Nacional Interconectado (SNI), estos sistemas suministran energía eléctrica a sitios de difícil acceso; así como también, proveen electricidad a instalaciones hidrocarburíferas.

A nivel nacional, la potencia nominal de los sistemas aislados alcanzó 1.230,87 MW; de los cuales, la mayor concentración se

registró en Orellana con 635,80 MW (51,65 %), seguida de Sucumbíos con 413,91 MW (33,63 %).

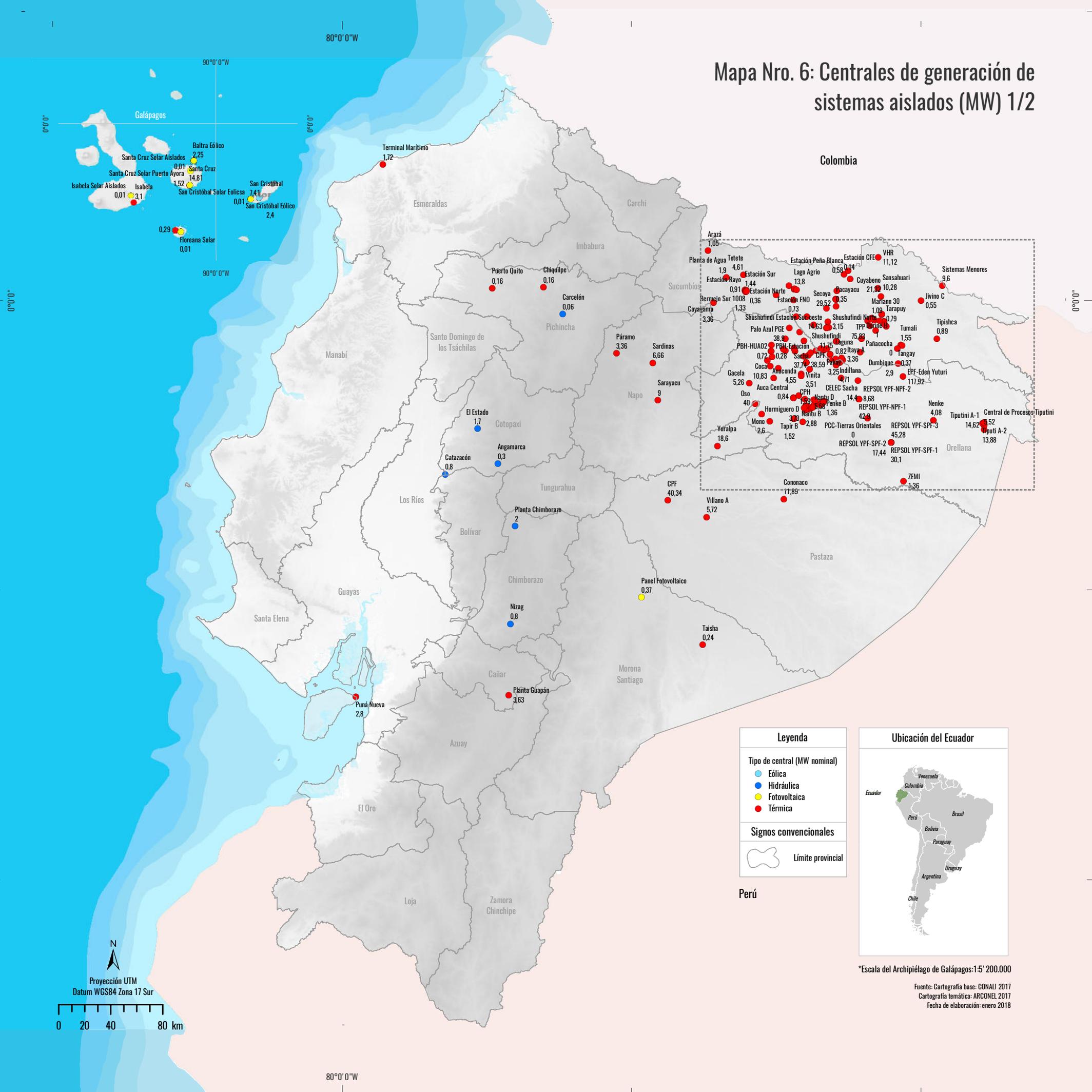
La potencia nominal de tipo renovable en sistemas aislados alcanzó 12,33 MW; instalados en centrales hidráulicas (5,66 MW), eólica (4,65 MW) y fotovoltaicas (2,02 MW).

La potencia nominal de tipo no renovable en sistemas aislados alcanzó 1.218,54 MW; de los cuales el 97,20 % se encuentran instalados en la amazonía ecuatoriana.

Tabla Nro. 7: Potencia de centrales de generación en sistemas aislados (MW)

Tipo de Central	Provincia	Empresa	Tipo de Central	Potencia Nominal (MW)	Potencia Efectiva (MW)
Renovable	Chimborazo	E.E. Riobamba	Hidráulica	0,80	0,75
	Chimborazo	UCEM	Hidráulica	2,00	1,90
	Cotopaxi	E.E. Cotopaxi	Hidráulica	2,80	2,68
	Galápagos	E.E. Galápagos	Eólica	4,65	4,65
	Galápagos	E.E. Galápagos	Fotovoltaica	1,64	1,64
	Morona Santiago	E.E. Centro Sur	Fotovoltaica	0,37	0,37
	Pichincha	EPMAPS	Hidráulica	0,06	0,06
No Renovable	Cañar	UCEM	Térmica	3,63	2,50
	Esmeraldas	OCP Ecuador	Térmica	1,72	1,72
	Galápagos	CELEC-Termopichincha	Térmica	25,61	21,27
	Guayas	CELEC-Termopichincha	Térmica	2,80	2,52
	Morona Santiago	E.E. Centro Sur	Térmica	0,24	0,24
	Napo	Agip	Térmica	9,00	7,78
	Napo	OCP Ecuador	Térmica	10,02	7,89
	Napo	Petroamazonas	Térmica	58,61	38,78
	Orellana	Andes Petro	Térmica	49,59	40,95
	Orellana	CELEC-Termopichincha	Térmica	20,40	18,60
	Orellana	Petroamazonas	Térmica	404,92	282,98
	Orellana	Repsol	Térmica	144,39	120,42
	Orellana	Sippec	Térmica	16,49	13,30
	Pastaza	Agip	Térmica	46,06	40,43
	Pastaza	Petroamazonas	Térmica	10,84	7,34
	Pichincha	OCP Ecuador	Térmica	0,32	0,32
	Sucumbíos	Andes Petro	Térmica	98,50	82,40
	Sucumbíos	CELEC-Termopichincha	Térmica	19,60	17,40
	Sucumbíos	OCP Ecuador	Térmica	10,02	9,50
	Sucumbíos	Orion	Térmica	2,34	1,66
	Sucumbíos	Petroamazonas	Térmica	266,51	189,37
	Sucumbíos	Repsol	Térmica	9,17	6,55
	Sucumbíos	Tecpetrol	Térmica	7,78	6,22
Total general				1.230,87	932,21

Mapa Nro. 6: Centrales de generación de sistemas aislados (MW) 1/2



Colombia

Leyenda	
●	Eólica
●	Hidráulica
●	Fotovoltaica
●	Térmica
Signos convencionales	
	Límite provincial



Perú

*Escala del Archipiélago de Galápagos: 1:5' 200.000

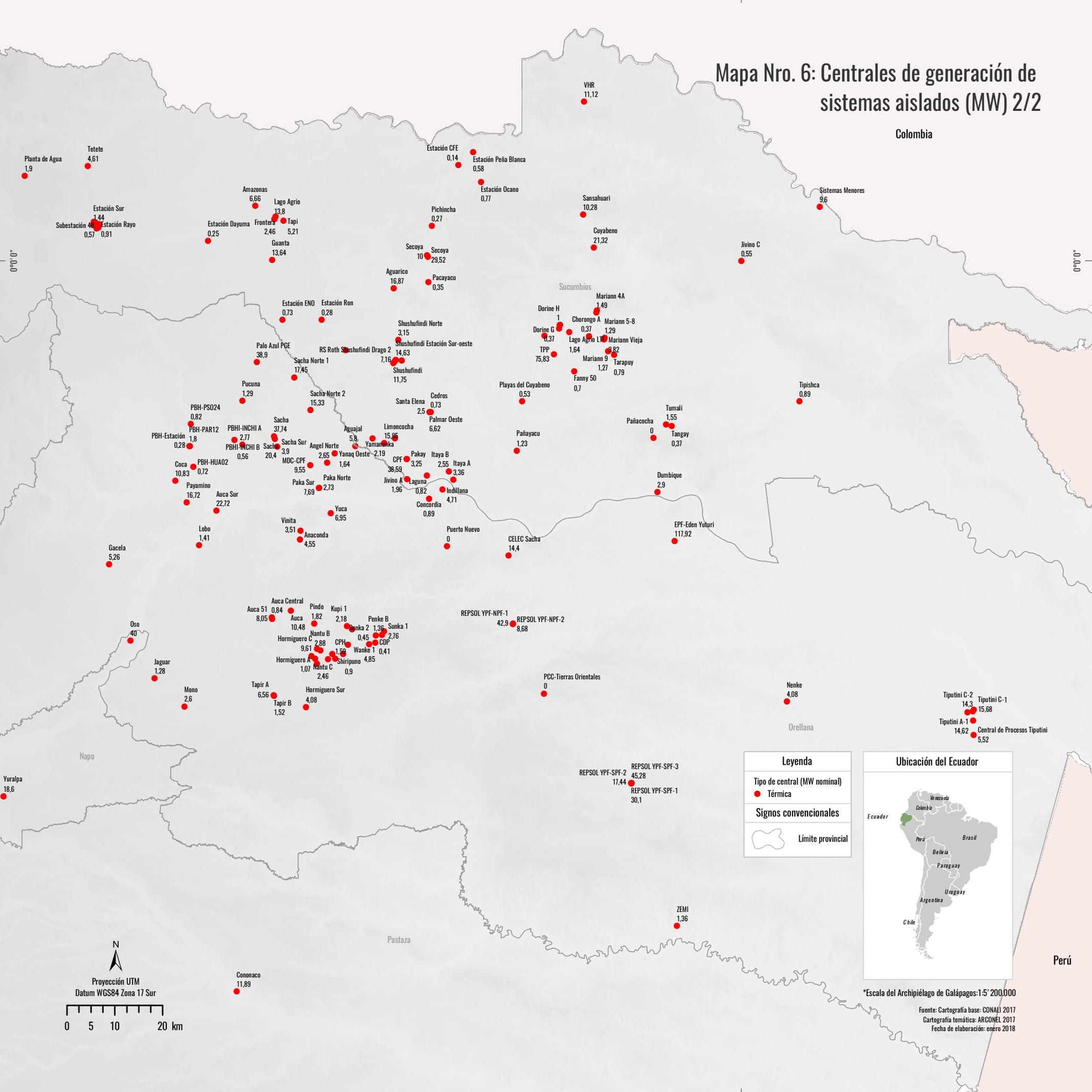
Fuente: Cartografía base: CONALI 2017
 Cartografía temática: ARCONEL 2017
 Fecha de elaboración: enero 2018



80°0'0"W

Mapa Nro. 6: Centrales de generación de sistemas aislados (MW) 2/2

Colombia



Leyenda

Tipo de central (MW nominal)

- Térmica

Signos convencionales

- Límite provincial

Ubicación del Ecuador



*Escala del Archipiélago de Galápagos: 1:5' 200,000

Fuente: Cartografía base: CONALI 2017
 Cartografía temática: ARCONEL 2017
 Fecha de elaboración: enero 2018



3.4. Potencia nominal de centrales de generación por provincia

Como se muestra en la Figura Nro. 4, Azuay abarca una potencia nominal de 1.792,75 MW (22,31 %); le sigue Napo con 1.596,88 MW (19,87 %); y, Guayas con 1.137,23 MW (14,15 %), entre las más representativas del país.

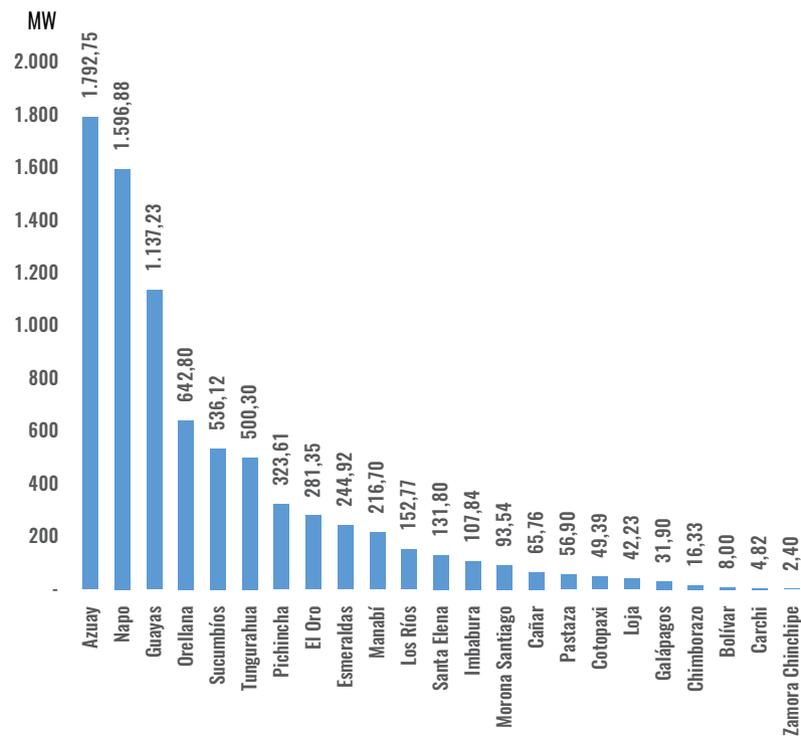
Las centrales con mayor potencia instalada se encuentran ubicadas en tres provincias:

Azuay: Paute, Mazar y Sopladora en conjunto, alcanzan una potencia nominal de 1.732,00 MW;

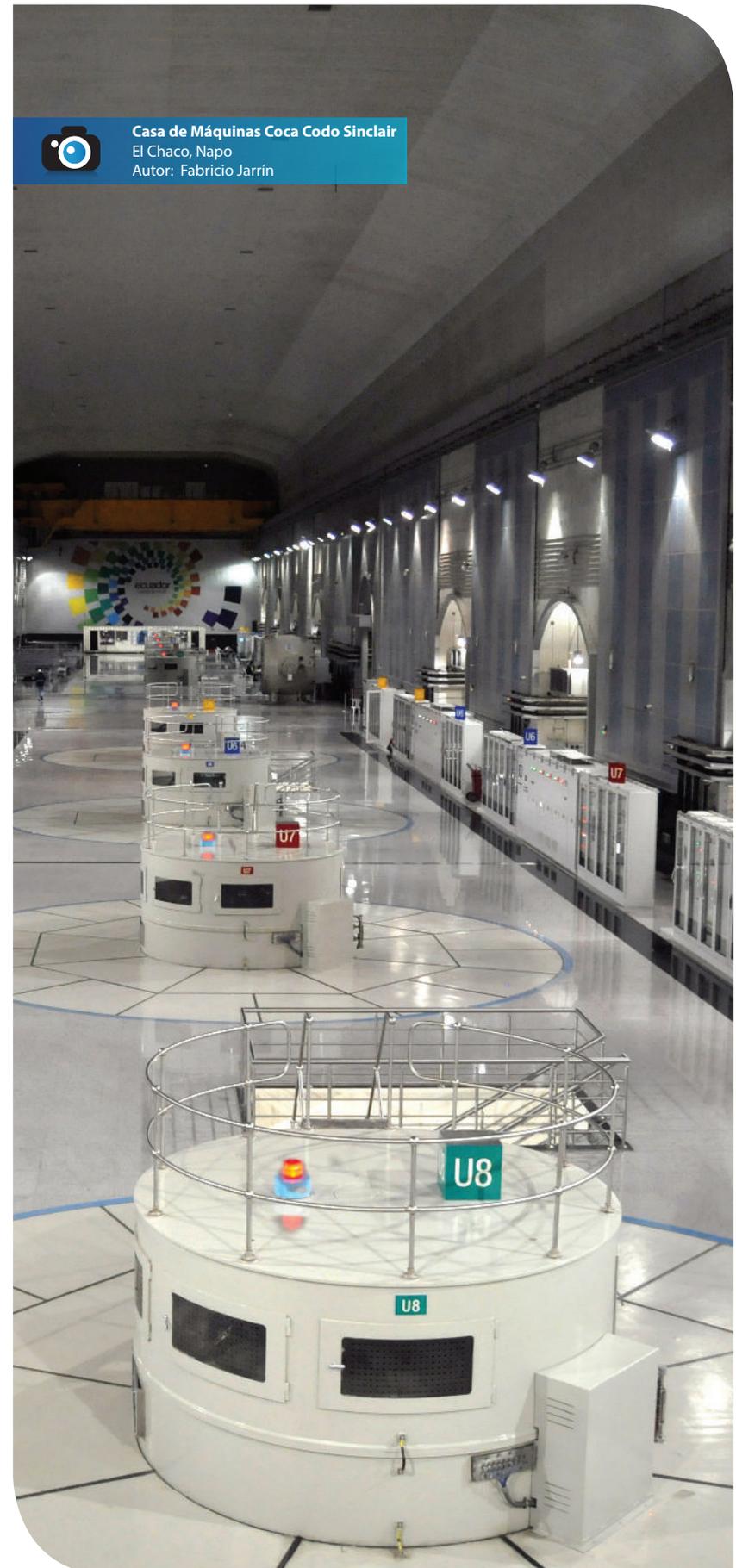
Napo: Coca Codo Sinclair, Oso y Yuralpa suman 1.558,61 MW, las dos últimas son propiedad de Petroamazonas EP; y,

Guayas: Marcel Laniado, Gonzalo Zevallos (Vapor) y Trinitaria completan 492,00 MW.

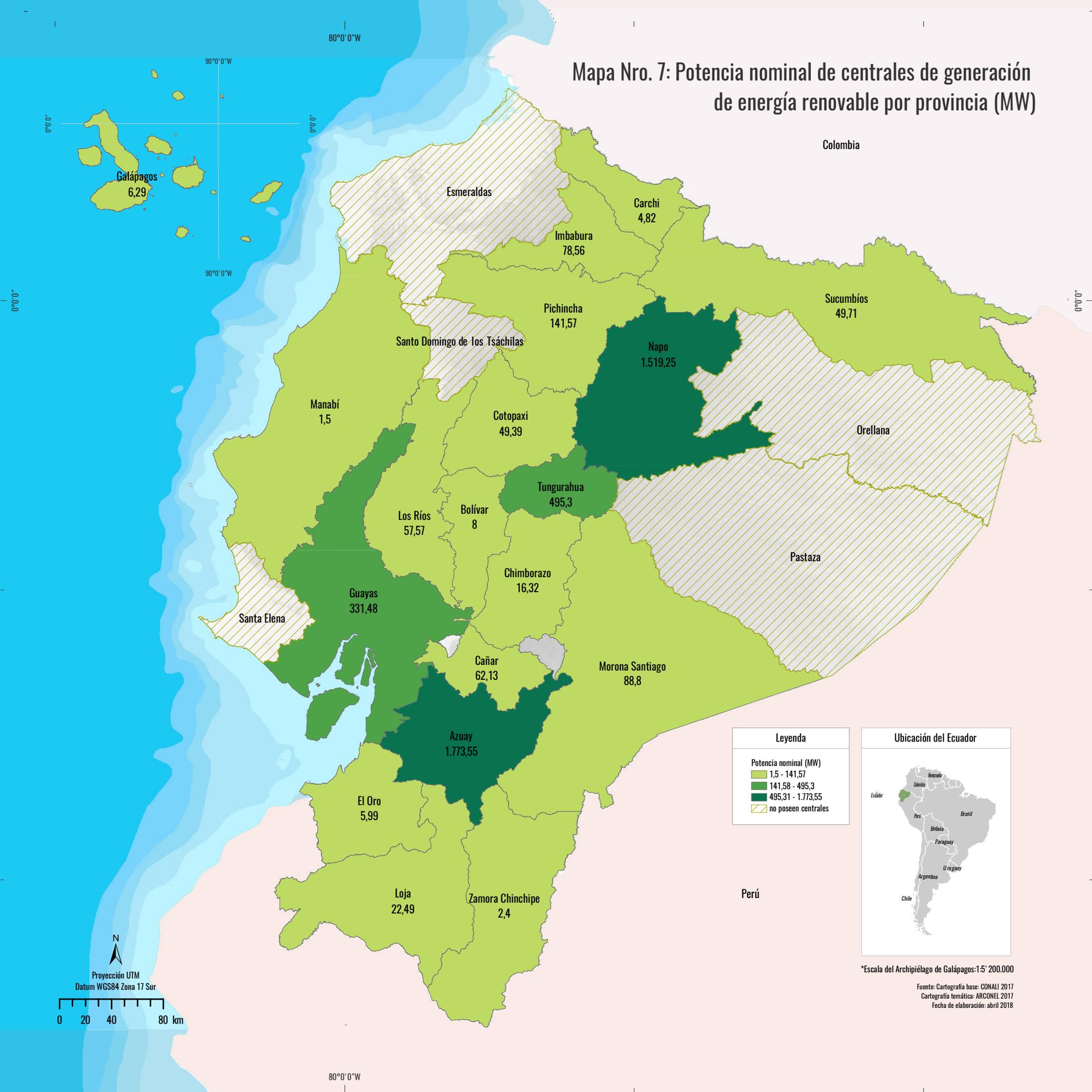
Figura Nro. 4: Potencia nominal por provincia (MW)



En los mapas Nros. 7 y 8 se presenta la potencia nominal por provincia en dos Mapas; el primero para centrales de generación con fuentes de energía renovable; y, el segundo para centrales de generación con fuentes de energía no renovable.



Mapa Nro. 7: Potencia nominal de centrales de generación de energía renovable por provincia (MW)



Leyenda

Potencia nominal (MW)

- 1,5 - 141,57
- 141,58 - 495,3
- 495,31 - 1.773,55
- no poseen centrales

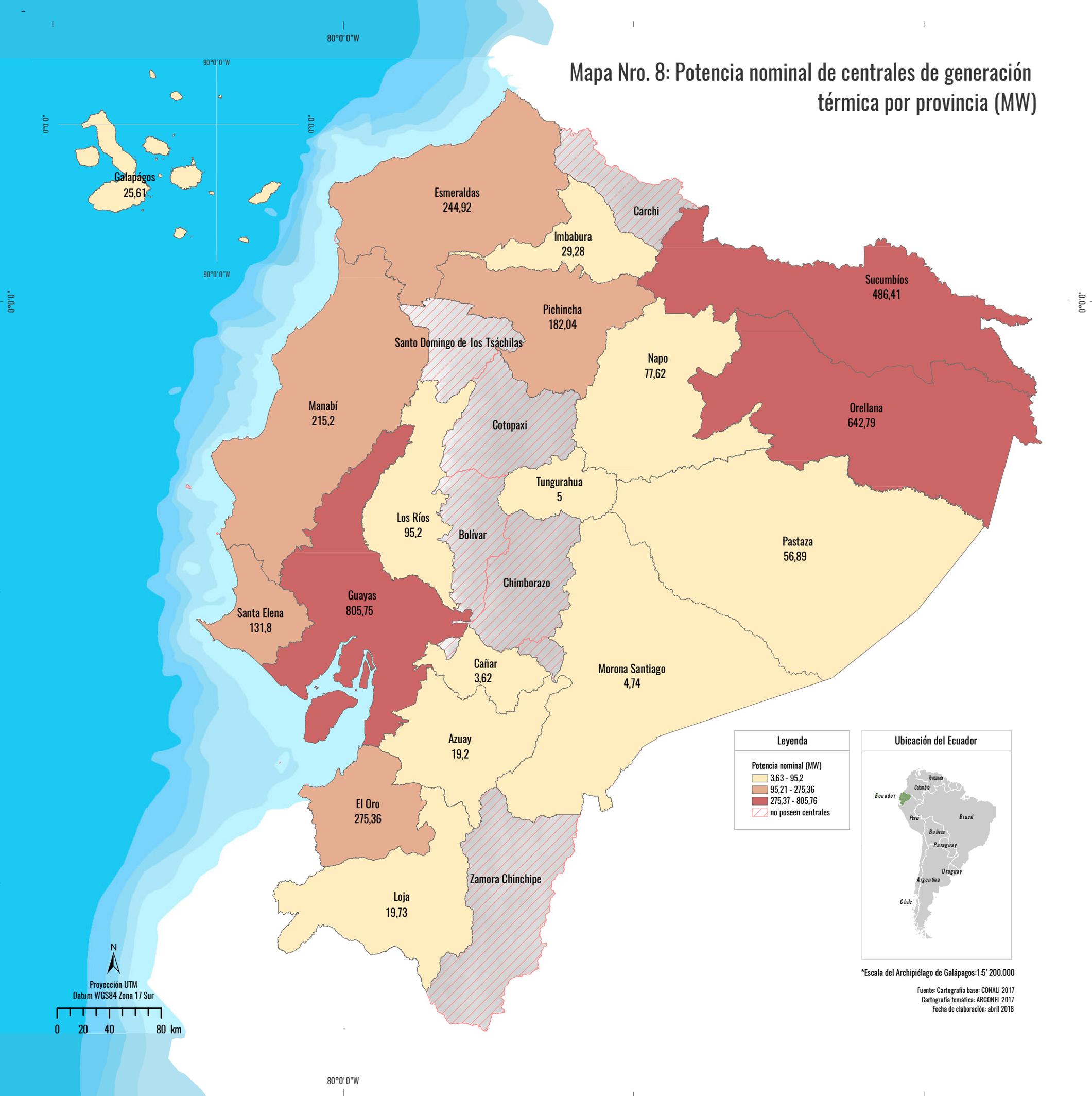
Ubicación del Ecuador

*Escala del Archipiélago de Galápagos: 1:5' 200.000

Fuente: Cartografía base: CONALI 2017
 Cartografía temática: ARCONEL 2017
 Fecha de elaboración: abril 2018

Proyección UTM
 Datum WGS84 Zona 17 Sur

Mapa Nro. 8: Potencia nominal de centrales de generación térmica por provincia (MW)



Leyenda

Potencia nominal (MW)

- 3,63 - 95,2
- 95,21 - 275,36
- 275,37 - 805,76
- no poseen centrales

Ubicación del Ecuador

*Escala del Archipiélago de Galápagos: 1:5' 200.000

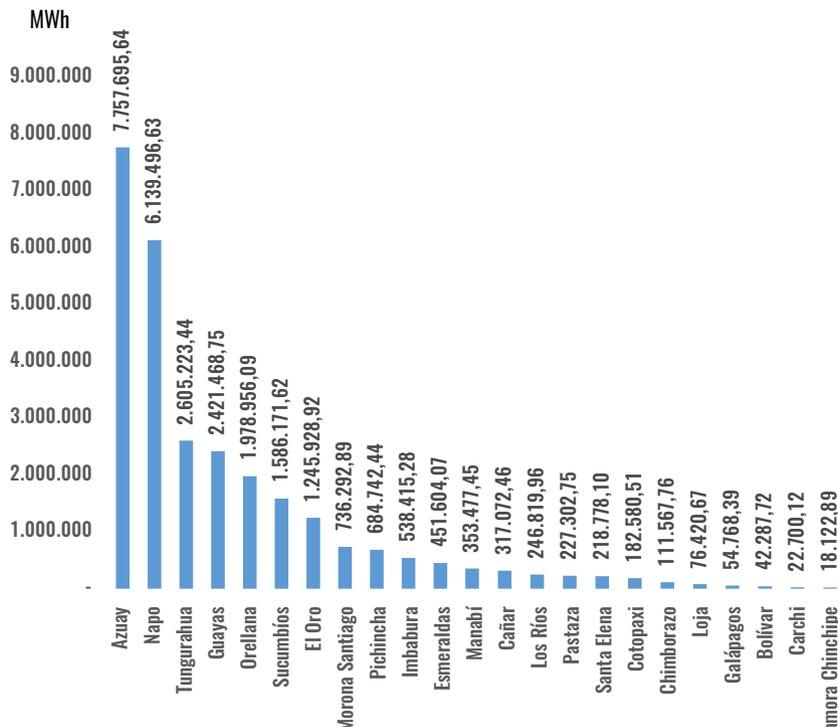
Fuente: Cartografía base: CONALI 2017
 Cartografía temática: ARCONEL 2017
 Fecha de elaboración: abril 2018

Proyección UTM
 Datum WGS84 Zona 17 Sur

3.5. Producción de energía eléctrica

En 2017, la producción total de energía bruta en el país alcanzó 28.032,91 GWh. Las provincias con mayor producción fueron: Azuay con 7.757,70 GWh, que representó el 27,67 % del total; seguida por Napo con 6.139,50 GWh, 21,90 %; y, Tungurahua con 2.605,22 GWh, 9,29 %.

Figura Nro. 5: Producción de energía bruta por provincia (MWh)



En las Figuras Nros. 6, 7 y 8, se observa predominio de la producción de energía hidráulica en Azuay, Napo y Tungurahua; debido a que en estas provincias se encuentran ubicadas las principales centrales hidroeléctricas:

Azuay: Paute (4.614,25 GWh), Sopladora (2.199,65 GWh), Mazar (713,71 GWh);

Napo: Coca Codo Sinclair (5.913,82 GWh); y,

Tungurahua: San Francisco (1.221,89 GWh), Agoyán (961,31 GWh), Topo (212,35 GWh) y Pucará (196,35 GWh).

Figura Nro. 6: Producción de energía en Azuay (MWh)⁴

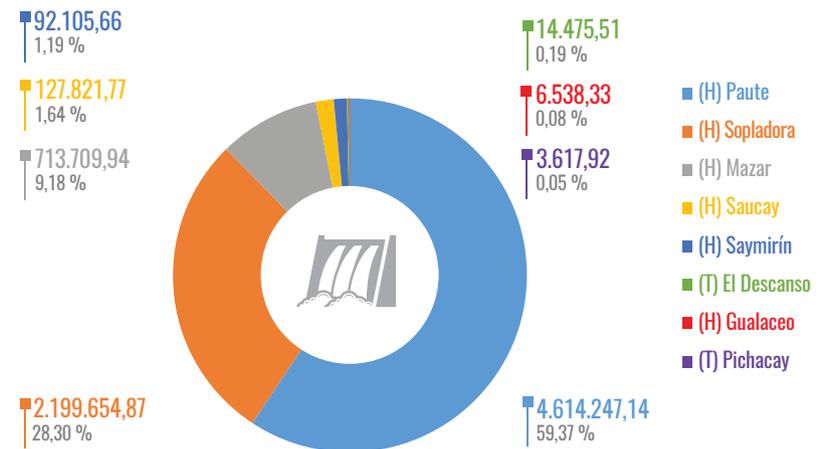


Figura Nro. 7: Producción de energía en Napo (MWh)

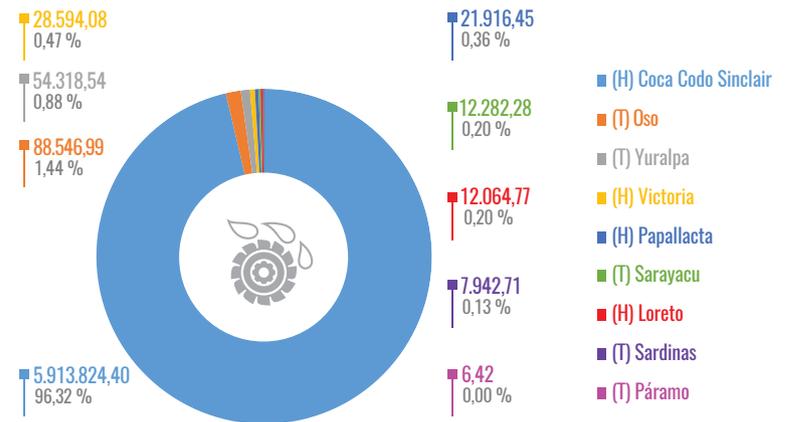
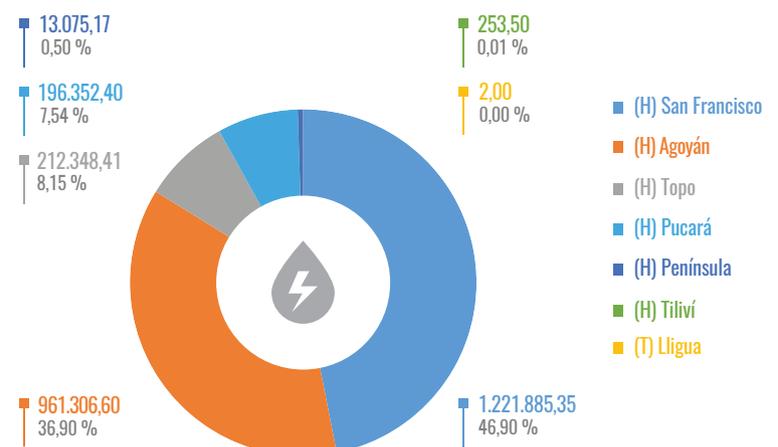


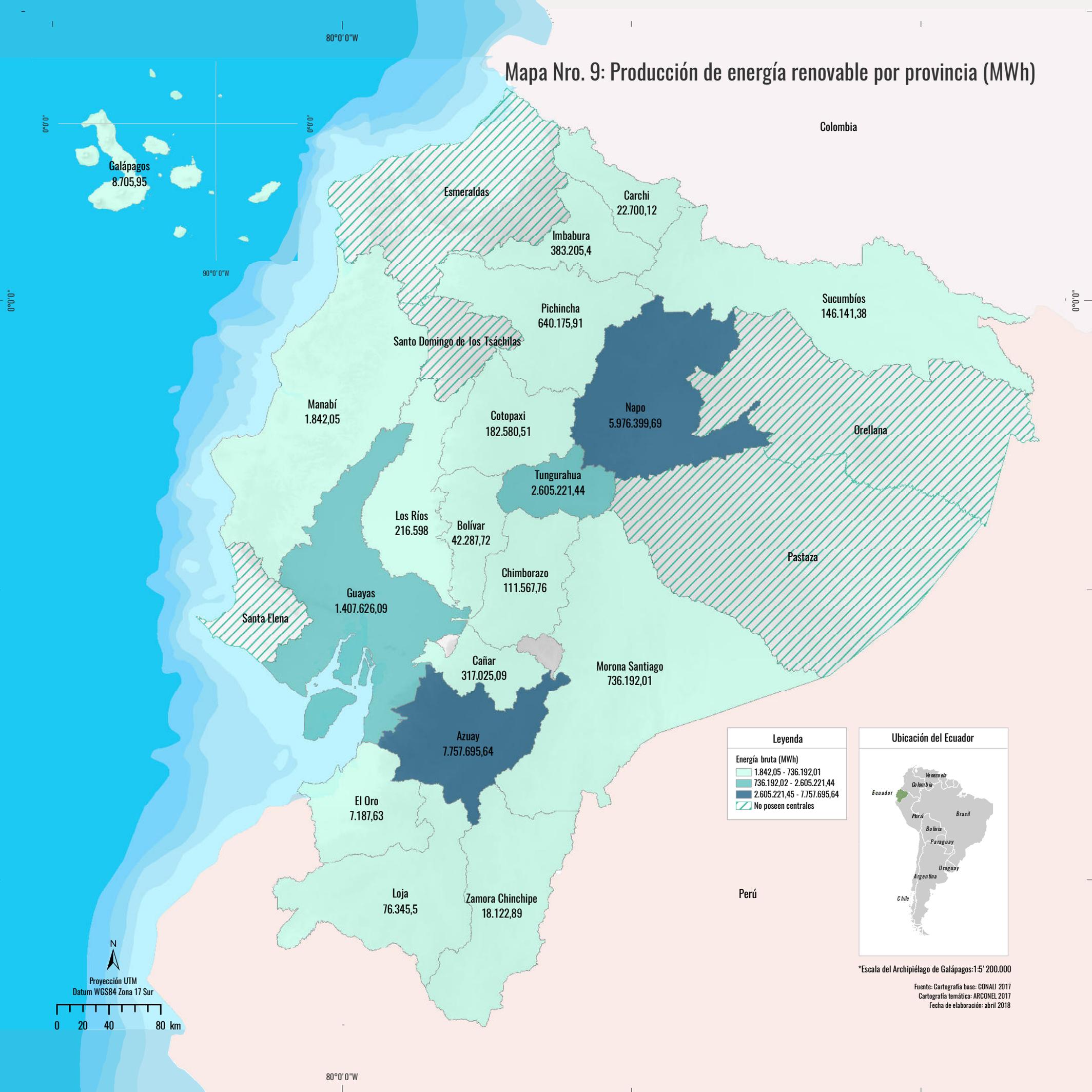
Figura Nro. 8: Producción de energía en Tungurahua (MWh)



A continuación se presenta la producción de energía por provincia en dos mapas: con fuentes de energía renovable y con fuentes de energía no renovable.

⁴ (H): Central Hidráulica; (T): Central Térmica.

Mapa Nro. 9: Producción de energía renovable por provincia (MWh)



Legenda

Energía bruta (MWh)

- 1.842,05 - 736.192,01
- 736.192,02 - 2.605.221,44
- 2.605.221,45 - 7.757.695,64
- No poseen centrales

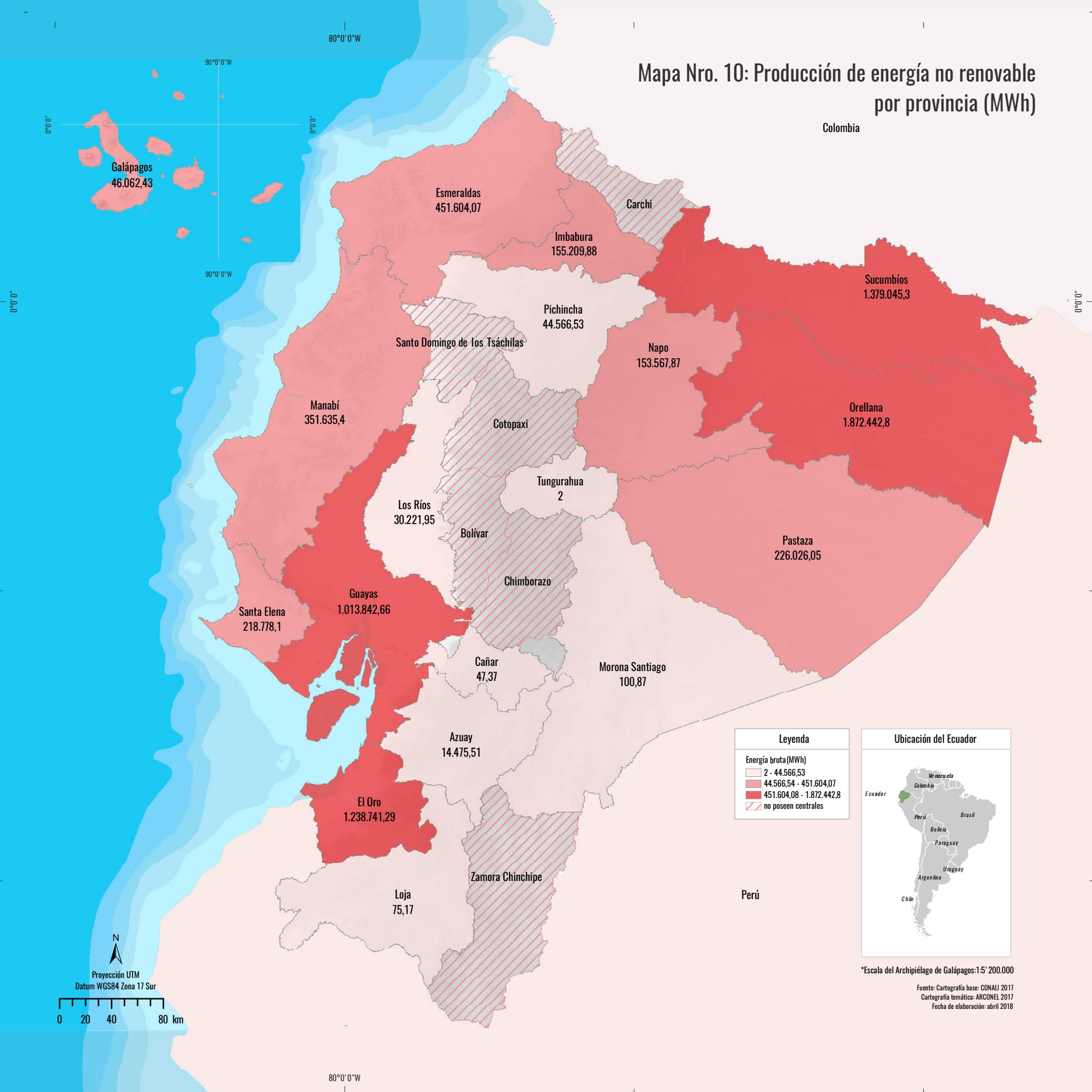
Ubicación del Ecuador

*Escala del Archipiélago de Galápagos: 1:5' 200.000

Fuente: Cartografía base: CONALI 2017
 Cartografía temática: ARCONEL 2017
 Fecha de elaboración: abril 2018

Proyección UTM
 Datum WGS84 Zona 17 Sur

Mapa Nro. 10: Producción de energía no renovable por provincia (MWh)



Colombia

Legenda

Energía bruta (MWh)	
[Light Pink]	2 - 44.566,53
[Medium Pink]	44.566,54 - 451.604,07
[Dark Red]	451.604,08 - 1.872.442,8
[Hatched]	no poseen centrales

Ubicación del Ecuador



*Escala del Archipiélago de Galápagos: 1:5' 200.000

Fuente: Cartografía base: CONALI 2017
Cartografía temática: ARCONEL 2017
Fecha de elaboración: abril 2018

Perú

Proyección UTM
Datum WGS84 Zona 17 Sur



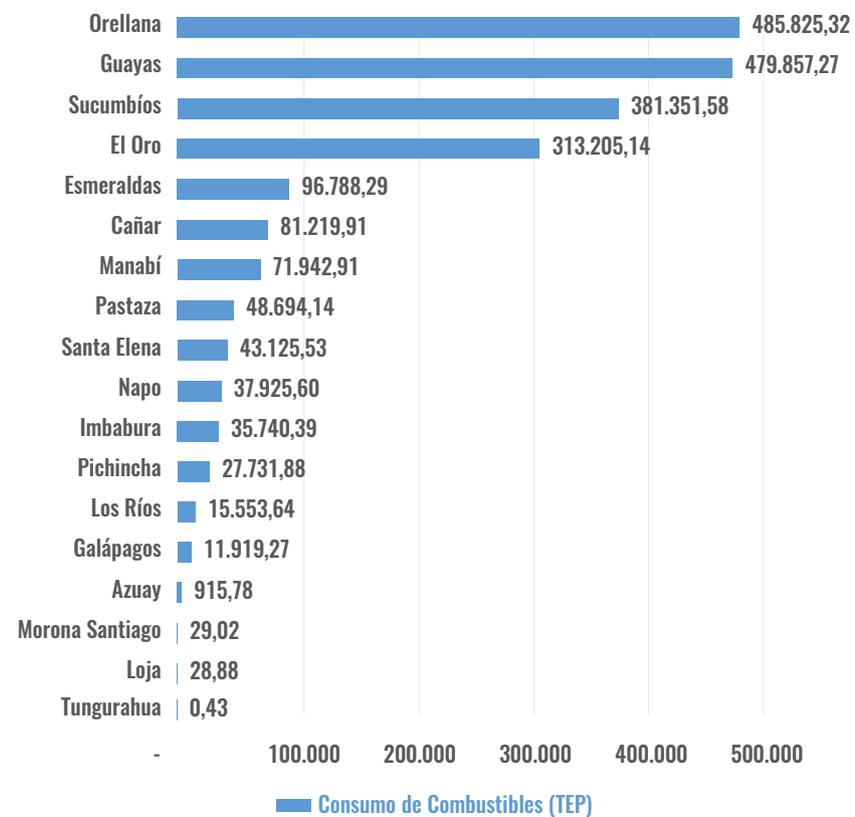
80°0'0"W

3.6. Consumo de combustibles por provincia

En 2017, Orellana fue la provincia con mayor consumo de combustibles para generación de electricidad; este alcanzó 485,83 kTEP, conformados por: 184,72 kTEP (38,02 %) de crudo; 177,26 kTEP (36,49 %) de diesel; 88,33 kTEP (18,18 %) de gas natural; 19,28 kTEP (3,97 %) de residuo; y, 16,24 kTEP (3,34 %) de fuel oil.

Le sigue de cerca Guayas con un consumo de 479,86 kTEP, conformados por: 242,44 kTEP (50,52 %) de fuel oil; 225,43 kTEP (46,98 %) de bagazo; 10,68 kTEP (2,23 %) de diesel; y, 1,31 kTEP (0,27 %) de residuo.

Figura Nro. 9: Consumo de combustibles por provincia (TEP)



Las empresas con centrales térmicas ubicadas en Orellana son: Andes Petro, CELEC EP Unidad de Negocio Termopichincha, Petroamazonas, Repsol y SIPEC; de las cuales, Petroamazonas fue la empresa que mayor consumo de combustibles registró 262,15 kTEP, correspondiente al 53,96 %; seguida de Repsol con un consumo de 169,05 kTEP que representó el 34,80 %.

Figura Nro. 10: Participación del consumo de combustibles en Orellana (kTEP)

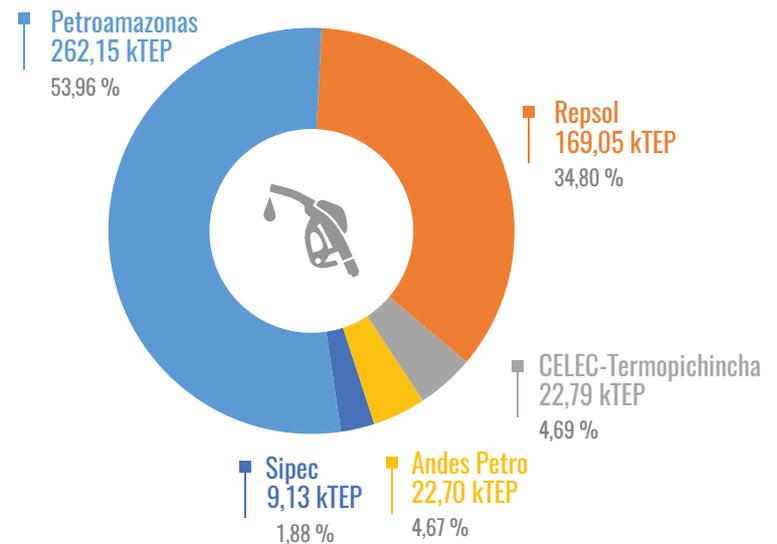
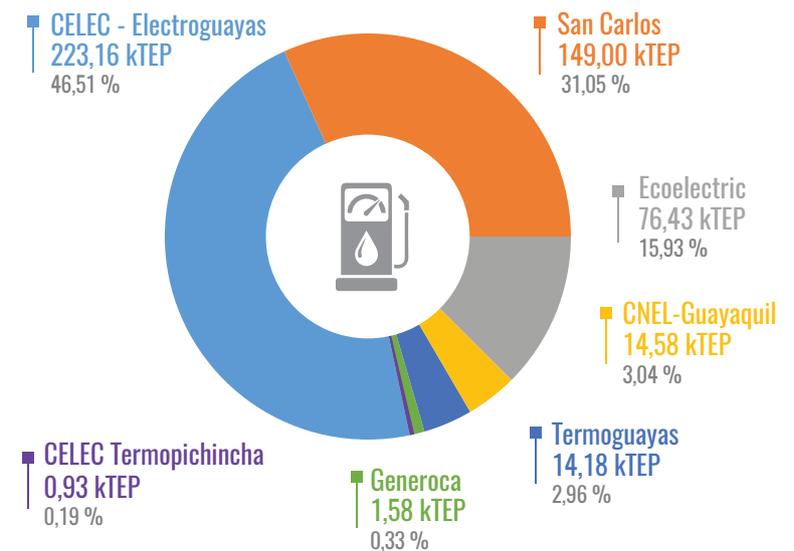
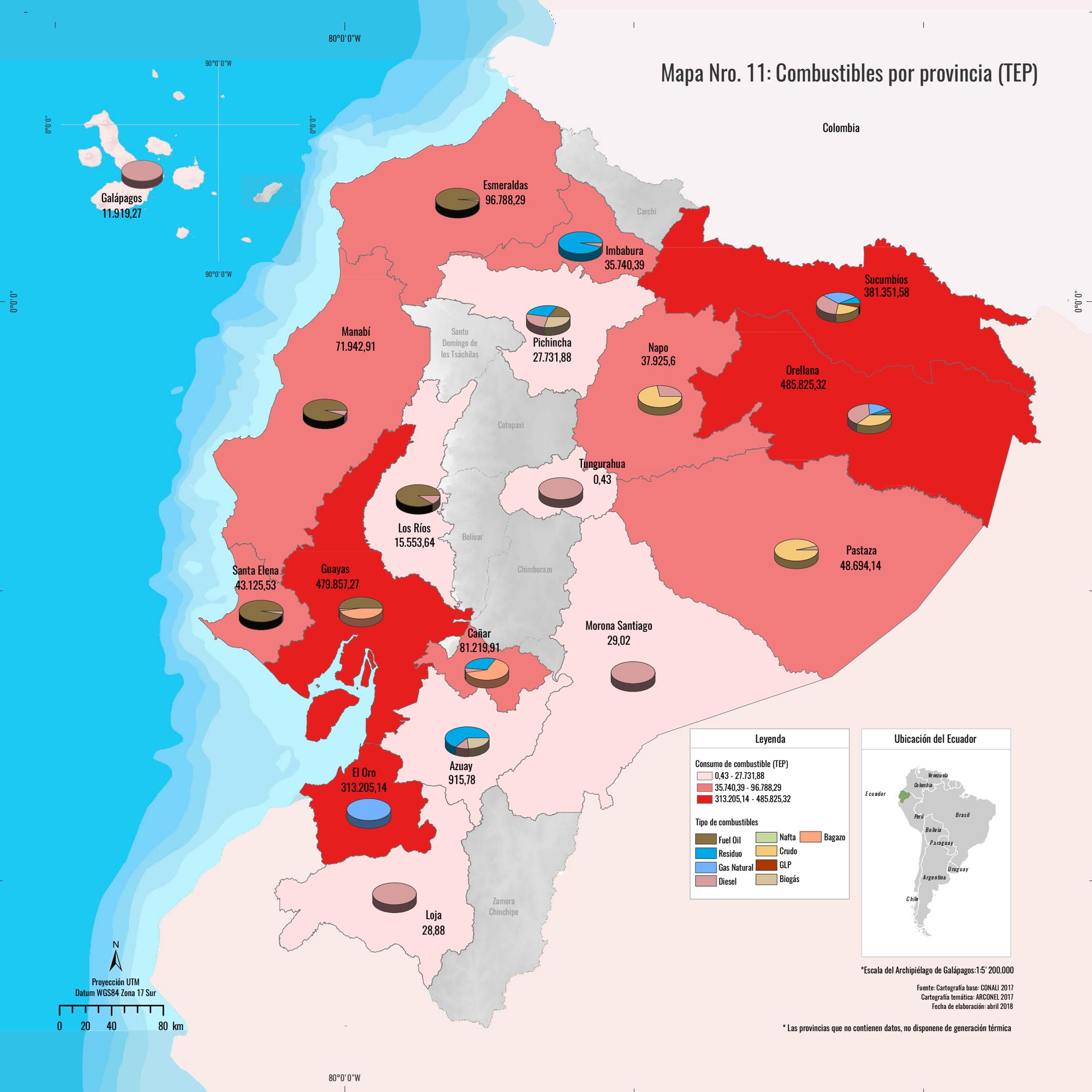


Figura Nro. 11: Participación del consumo de combustibles en Guayas (kTEP)



Mapa Nro. 11: Combustibles por provincia (TEP)



Leyenda

Consumo de combustible (TEP)

- 0,43 - 27.731,88
- 35.740,39 - 96.788,29
- 313.205,14 - 485.825,32

Tipo de combustibles

- Fuel Oil
- Residuo
- Gas Natural
- Diesel
- Nafta
- Crudo
- GLP
- Biogás
- Bagazo

Ubicación del Ecuador



*Escala del Archipiélago de Galápagos: 1:5' 200.000

Fuente: Cartografía base: CONALI 2017
 Cartografía temática: ARCONEL 2017
 Fecha de elaboración: abril 2018

* Las provincias que no contienen datos, no dispone de generación térmica





Gota de lluvia
Parque Yasuní, Orellana
Autor: Ministerio de Turismo



TRANSMISIÓN





Parque de la Música
Guayaquil, Guayas
Autor: Mario Alejandro Tapia

4. Transmisión

El Sistema Nacional de Transmisión (SNT) está conformado por subestaciones y líneas que operan a voltajes de 500 kV, 230 kV y 138 kV. Esta infraestructura pertenece a la CELEC EP - Unidad de Negocio Transelectric y a centros de generación que se interconectan directamente con el sistema de transmisión.

La operación del sistema de transmisión a 500 kV⁵ inició en el 2016, este, en una primera etapa, interconecta las subestaciones Coca Codo Sinclair, San Rafael y El Inga mediante líneas de transmisión que tienen una longitud de 263,80 km; lo cual representa 8,16 % del total nacional de líneas a circuito simple.

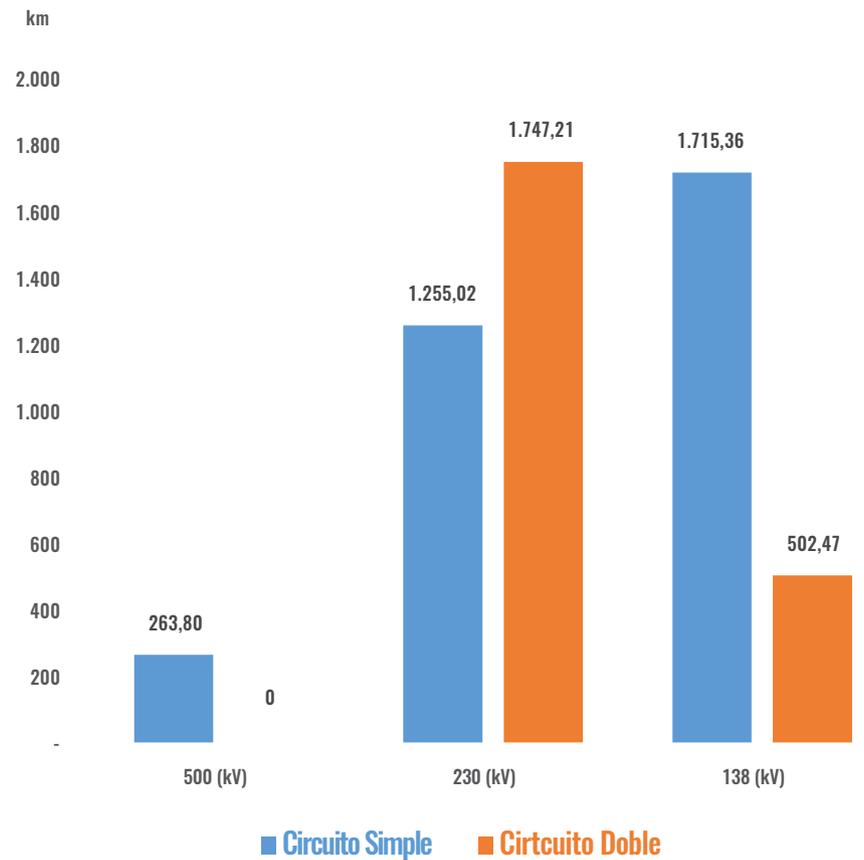
La siguiente tabla muestra las longitudes de líneas de transmisión del SNT, se incluyen las líneas para interconexión con Perú (doble

circuito a 230 kV, 103,19 km) y Colombia (dos líneas de doble circuito a 230 kV, cada una de 214 km y una de simple circuito a 138 kV de 15,5 km) de CELEC EP - Unidad de Negocio Transelectric. Además, en la Figura Nro.12 se presenta la longitud total de las líneas en km, por tipo de circuito y por nivel de voltaje.

Tabla Nro. 8: Longitud de líneas de transmisión (km)

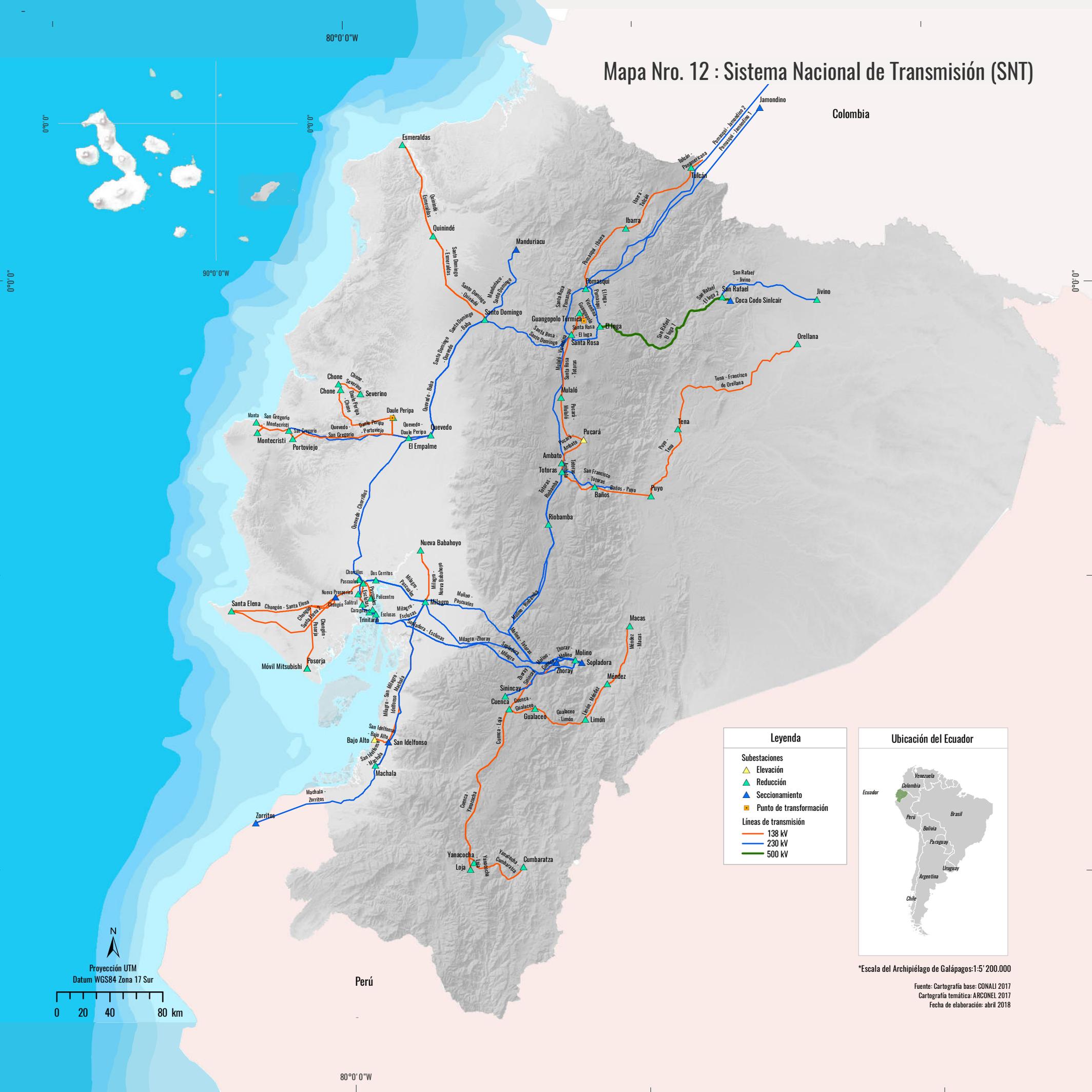
Empresa	Tipo de circuito	500 (kV)	230 (kV)	138 (kV)
CELEC-Transelectric	Simple	263,8	1.255,02	1.715,35
	Doble	-	1.747,21	502,47
Total general		263,8	3.002,23	2.217,83

Figura Nro. 12: Longitud de líneas de transmisión (km), por tipo de circuito y nivel de voltaje



⁵ Denominado también como sistema de extra alta tensión.

Mapa No. 12 : Sistema Nacional de Transmisión (SNT)



Colombia

Leyenda

- Subestaciones
- ▲ Elevación
- ▲ Reducción
- ▲ Seccionamiento
- Punto de transformación
- Líneas de transmisión
- 138 kV
- 230 kV
- 500 kV

Ubicación del Ecuador

*Escala del Archipiélago de Galápagos: 1:5' 200.000

Fuente: Cartografía base: CONALI 2017
 Cartografía temática: ARCONEL 2017
 Fecha de elaboración: abril 2018

Proyección UTM
 Datum WGS84 Zona 17 Sur

80°0' 0"W

Perú

80°0' 0"W

90°0' 0"W

0°0' 0"

0°0' 0"

0°0' 0"

4.1. Cargabilidad del sistema de transmisión

El inicio de operación de grandes centrales hidroeléctricas, el incremento de la demanda de energía del país, entre otros factores, hacen necesario que la etapa de transmisión de energía deba reforzarse mediante la construcción de nuevos sistemas de 500 kV, 230 kV y 138 kV; y, la repotenciación de algunos existentes.

Durante el 2017, CELEC EP - Unidad de Negocio Transselectric reportó información operativa de transformadores y líneas de

transmisión, sobre esa base se determinó la cargabilidad máxima anual de la citada infraestructura, la misma que se presenta en las siguientes figuras y mapas.

En condiciones normales de operación, ninguno de los transformadores en el sistema de transmisión registraron flujos de potencia por sobre su capacidad nominal. Sin embargo, debido a eventos temporales de indisponibilidad de otras instalaciones de transmisión, se registraron sobrecargas de transformadores en las subestaciones Santo Domingo (ATR 138/69 kV, con 98.41 %) y Totoras (ATT 230/138 kV con 99.42%).

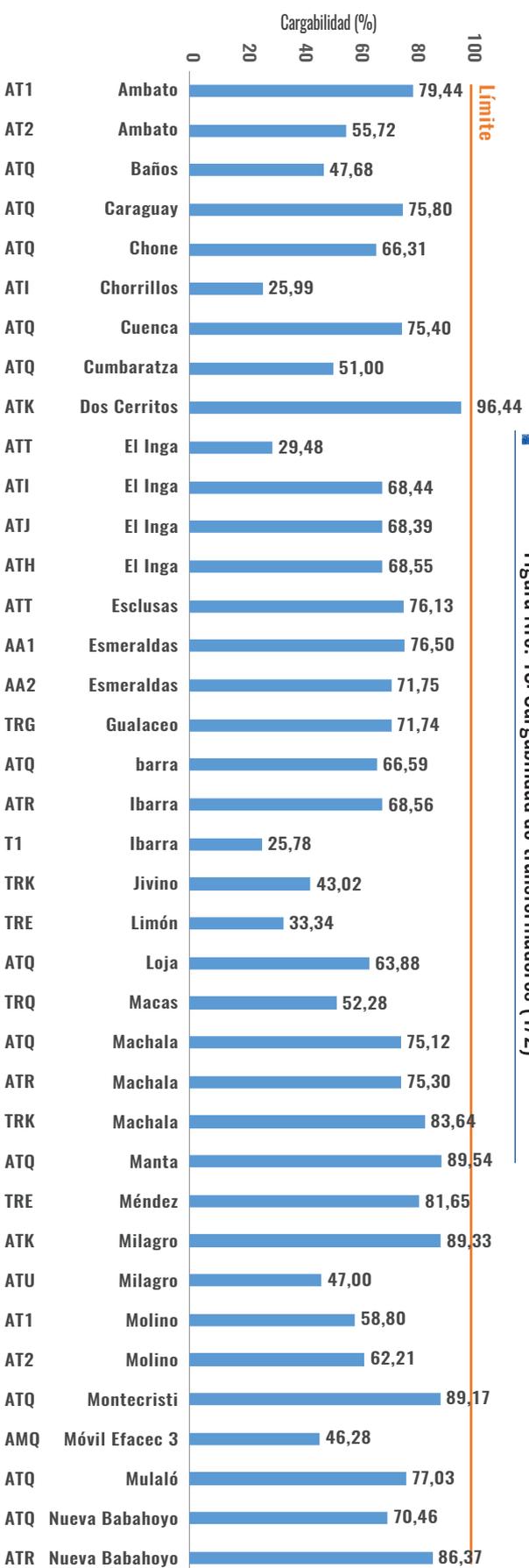


Figura Nro. 13: Cargabilidad de transformadores (1/2)

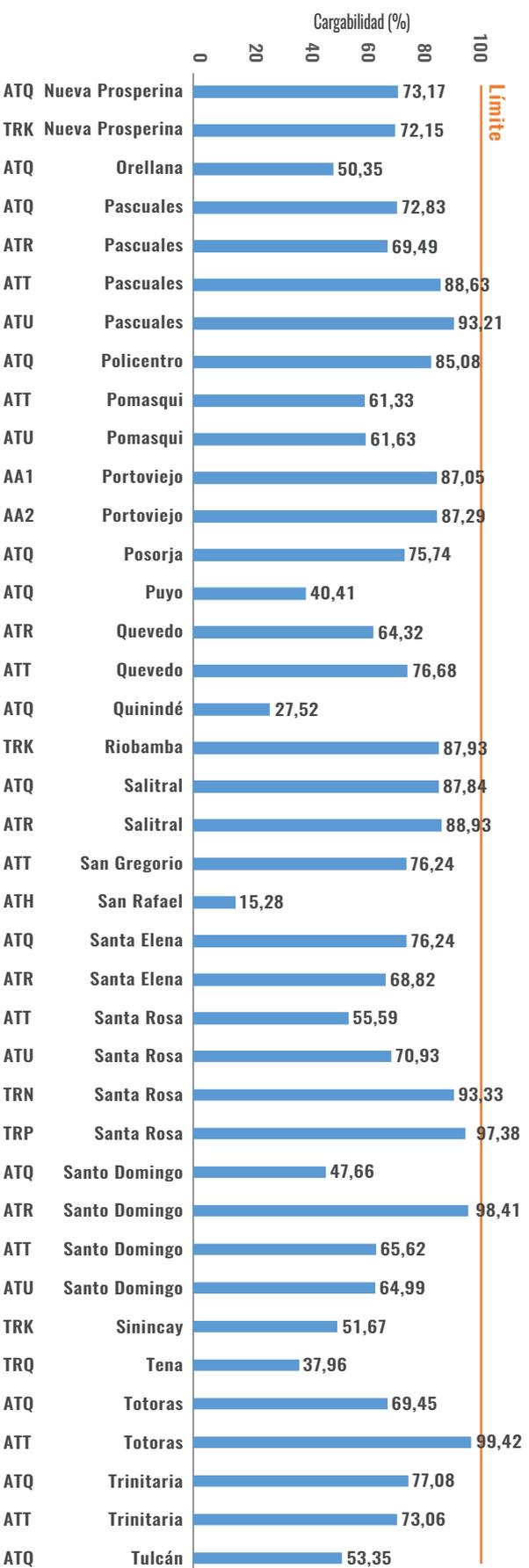


Figura Nro. 13: Cargabilidad de transformadores (2/2)

En operación normal no se registraron sobrecargas de líneas de transmisión; sin embargo, en la zona de Guayaquil la indisponibilidad del transformador 230/69 kV en la subestación Nueva Pro-

perina, ocurrida en febrero de 2017, obligó al cambio de la topología del sistema de transmisión; razón por la cual se registraron sobrecargas en varias de las líneas de esa zona.

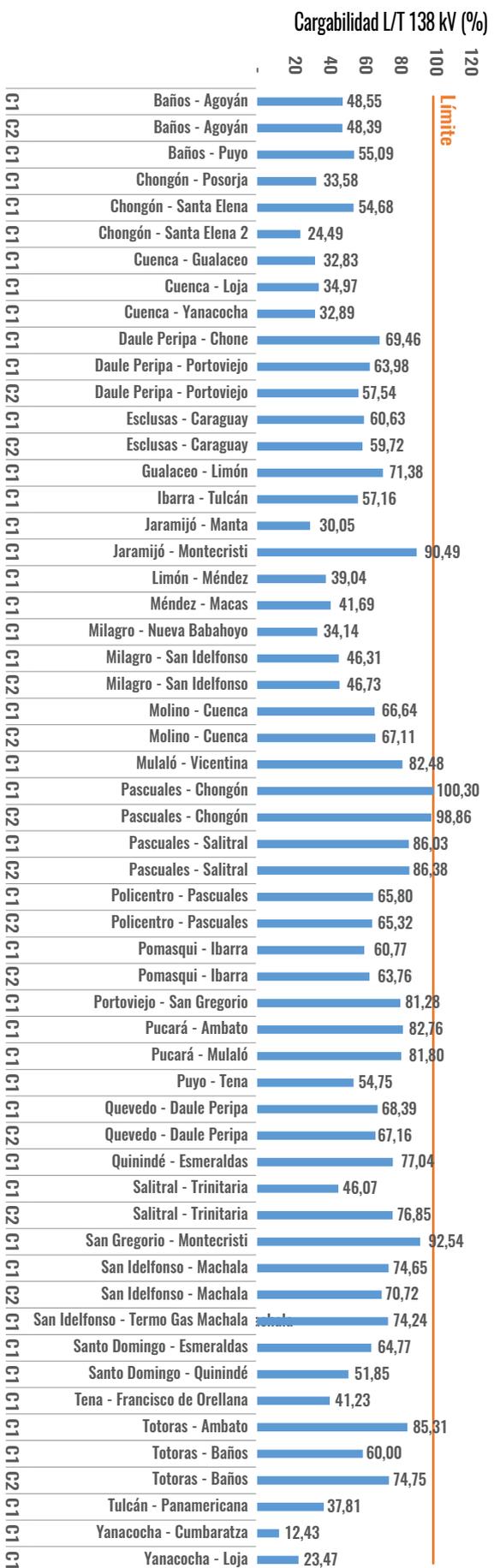


Figura Nro. 14: Cargabilidad de líneas de 138 kV

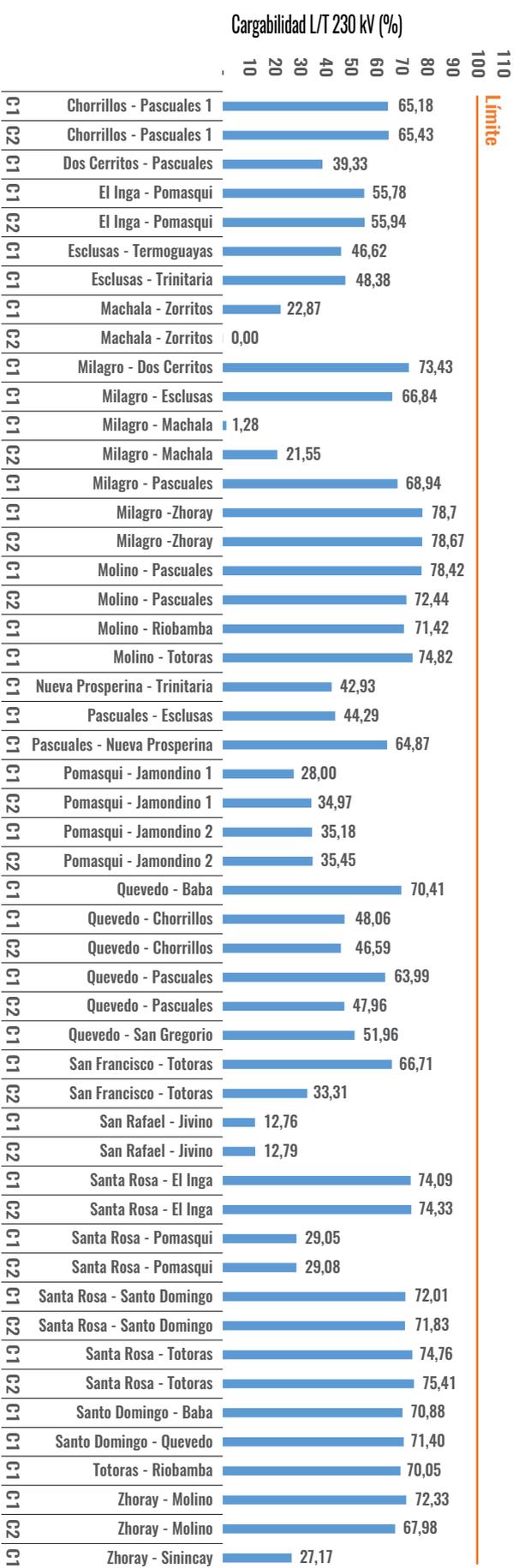


Figura Nro. 15: Cargabilidad de líneas de 230 kV

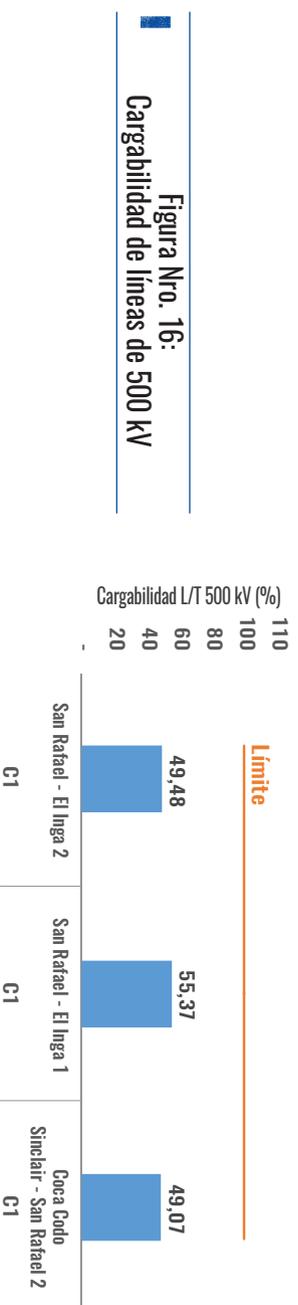


Figura Nro. 16: Cargabilidad de líneas de 500 kV

Mapa Nro. 13: Cargabilidad del Sistema Nacional de Transmisión (%)

Colombia



Legenda

Cargabilidad máxima de subestaciones (%)

- ▲ 15,28 - 53,35 Baja
- ▲ 53,36 - 77,03 Media
- ▲ 77,04 - 96,44 Alta

Cargabilidad promedio de líneas (%)

- 11,40 - 37,81 Baja
- 37,82 - 62,18 Media
- 62,19 - 99,28 Alta

Signos convencionales

- Límite provincial

Ubicación del Ecuador

*Escala del Archipiélago de Galápagos: 1:5' 200.000

Fuente: Cartografía base: CONALI 2017
 Cartografía temática: ARCONEL 2017
 Fecha de elaboración: abril 2018

Proyección UTM
 Datum WGS84 Zona 17 Sur





Diente de León
San Miguel de los Bancos, Pichincha
Autor: Ministerio de Turismo



DISTRIBUCIÓN





Playa El Garrapatero
Isla Santa Cruz, Galápagos
Autor: Mario Alejandro Tapia

5. Distribución

En esta sección se muestra las áreas de prestación del servicio público de energía eléctrica, la infraestructura, el consumo de energía, las pérdidas de energía y clientes de cada de empresa distribuidora; así como también, información de facturación y recaudación a nivel provincial.

5.1. Áreas de prestación del servicio

Los 257.215,30 km² de superficie territorial del Ecuador están divididos en 20 áreas de prestación del servicio público de energía eléctrica. De las cuales 11 áreas están asignadas a las Unidades de Negocio de la Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad (CNEL EP); y, 9 a las empresas eléctricas.

Como se detalla en la Tabla Nro. 9, la CNEL EP tiene un área total de 115.877,98 km², correspondiente al 45,05 % de la superficie del país; y, del 54,95 % restante son responsables de la prestación del servicio las empresas eléctricas.

Las áreas de prestación del servicio se generaron con base a la existencia de la red de suministro del servicio eléctrico de cada empresa, cuyos límites no corresponden a la organización territorial del Estado. Sin embargo, se considera los siguientes criterios con relación al cambio administrativo de algunas zonas territoriales:

- El sistema eléctrico de La Troncal de la CNEL EP UN Milagro, se incluyó en el área de prestación del servicio de la E.E. Centro Sur.
- El sistema eléctrico La Maná de CNEL EP UN Guayas Los Ríos, es administrada por la E.E. Cotopaxi.
- El sistema eléctrico de la Zona Norte de CNEL EP UN Manabí, es administrada por la CNEL EP UN Santo Domingo.

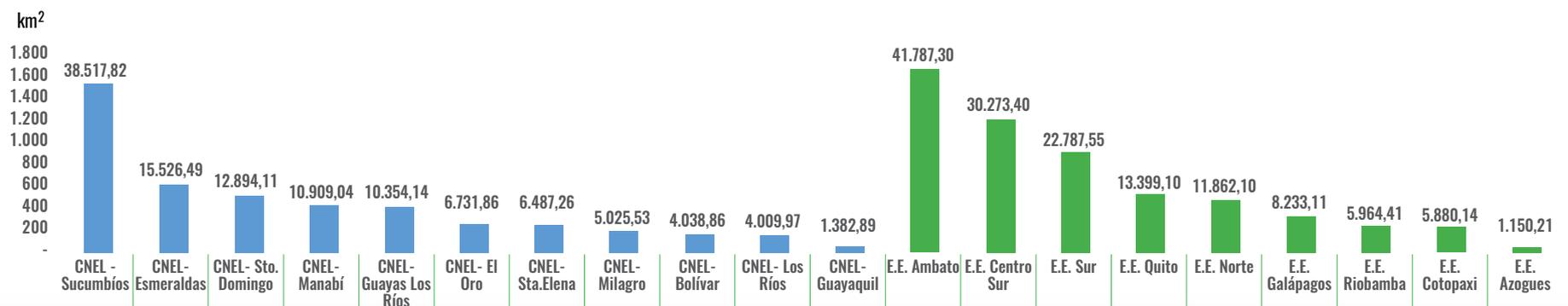
- El sistema eléctrico de El Salto del Tigre de la E.E. Norte, es administrada por la E.E. Quito.

Tabla Nro. 9: Áreas de prestación del servicio

Empresa	Área (km ²)	Participación (%)
CNEL- Sucumbíos	38.517,82	14,97
CNEL- Esmeraldas	15.526,49	6,04
CNEL- Sto. Domingo	12.894,11	5,01
CNEL- Manabí	10.909,04	4,24
CNEL- Guayas Los Ríos	10.354,14	4,03
CNEL- El Oro	6.731,86	2,62
CNEL- Sta.Elena	6.487,26	2,52
CNEL- Milagro	5.025,53	1,95
CNEL- Bolívar	4.038,86	1,57
CNEL- Los Ríos	4.009,97	1,56
CNEL- Guayaquil	1.382,89	0,54
Total CNEL EP	115.877,98	45,05
E.E. Ambato	41.787,30	16,25
E.E. Centro Sur	30.273,40	11,77
E.E. Sur	22.787,55	8,86
E.E. Quito	13.399,10	5,21
E.E. Norte	11.862,10	4,61
E.E. Galápagos	8.233,11	3,20
E.E. Riobamba	5.964,41	2,32
E.E. Cotopaxi	5.880,14	2,29
E.E. Azogues	1.150,21	0,45
Total Empresas Eléctricas	141.337,32	54,95
Total general	257.215,30	100,00

En esta sección se presentan mapas y tablas de infraestructura eléctrica de las empresas distribuidoras, correspondiente al total de: longitud de líneas de subtransmisión, subestaciones y longitud de redes de medio voltaje (cuyo rango de valores van de 0,6 kV a 40 kV).

Figura Nro. 17: Áreas de prestación del servicio público de energía eléctrica



Mapa Nro. 14: Áreas de prestación del servicio público de energía eléctrica (km²)



Legenda

- Límite de las Unidades de Negocio de CNEL EP
- Límite de empresas eléctricas distribuidoras
- Signos convencionales
- Límite provincial

Ubicación del Ecuador

*Escala del Archipiélago de Galápagos: 1:5' 200.000

Fuente: Cartografía base: CONALI 2017
 Cartografía temática: ARCONEL 2017
 Fecha de elaboración: abril 2018

Proyección UTM
 Datum WGS84 Zona 17 Sur

5.1.1 Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad (CNEL EP)

La Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad (CNEL EP) se constituyó como sociedad anónima, mediante escritura pública de fusión el 15 de diciembre de 2008; estuvo integrada por las disueltas empresas eléctricas de distribución: Bolívar S.A., Regional El Oro S.A., Regional Esmeraldas S.A., Regional Guayas-Los Ríos S.A., Manabí S.A., Milagro C.A., Los Ríos S.A., Santo Domingo S.A., Península de Santa Elena S.A. y Regional Sucumbíos S.A.

El 17 de septiembre de 2014 se integró la Unidad de Negocio Guayaquil, sumando así las 11 Unidades de Negocio que conforman la actual Corporación.

CNEL EP se constituye como la mayor empresa de distribución y comercialización de energía eléctrica del país; provee del servicio a 10 provincias: Esmeraldas, Manabí, Guayas, Santa Elena, Los Ríos, Milagro, El Oro, Santo Domingo, Sucumbíos y Orellana.



5.1.1.1 CNEL EP Unidad de Negocio Bolívar

El área de prestación del servicio de la Unidad de Negocio es de 4.038,86 km², cubre el 96 % de la superficie de la provincia de Bolívar; adicionalmente presta servicio a localidades ubicadas en las provincias vecinas de Tungurahua, Chimborazo, Cotopaxi y Los Ríos.

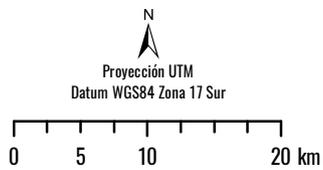
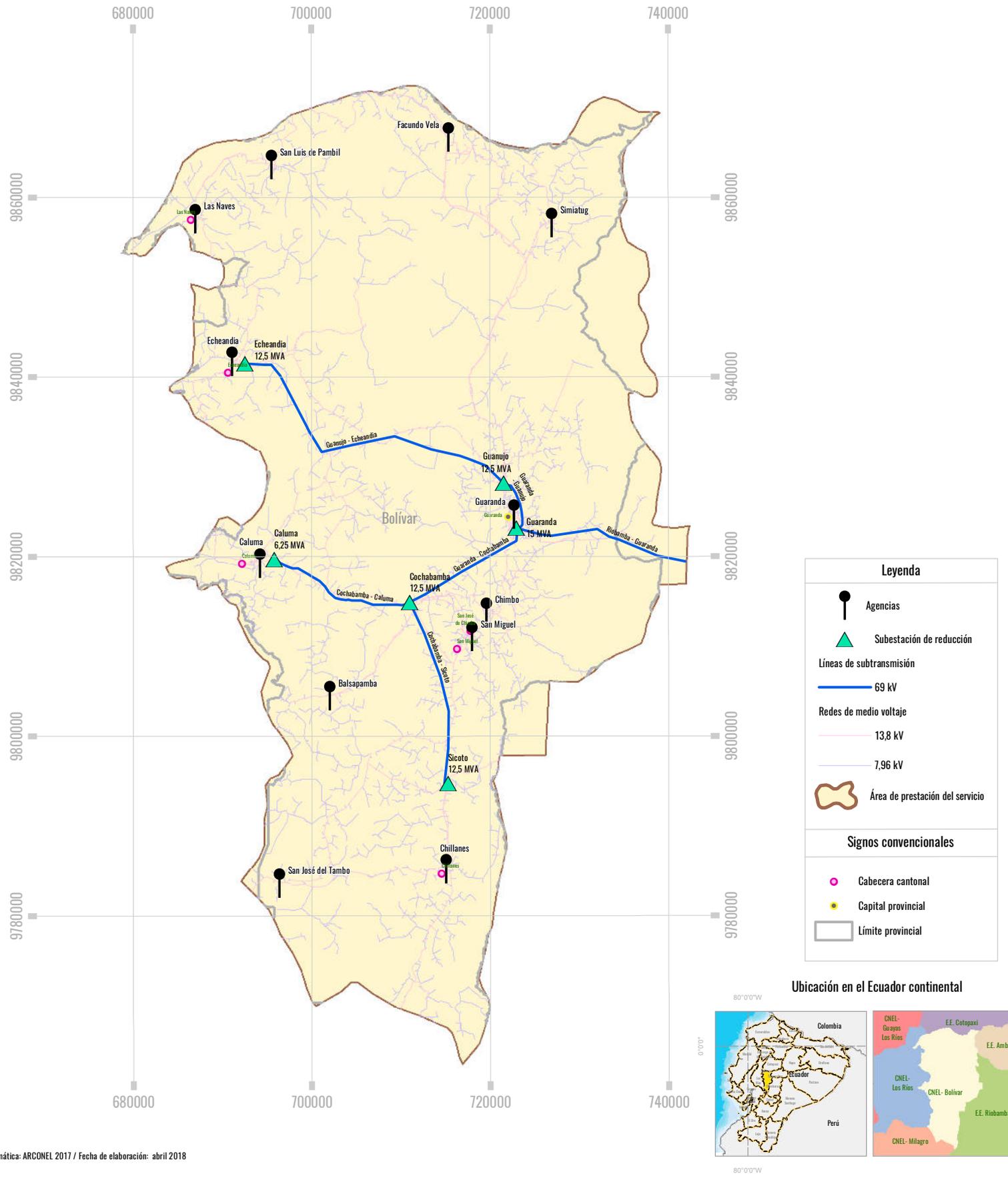
A continuación se presenta el total de la infraestructura eléctrica, correspondiente a: longitud de líneas de subtransmisión, subestaciones y longitud de redes de medio voltaje.

Tabla Nro. 10: Infraestructura de CNEL EP Unidad de Negocio Bolívar

# Subestaciones	
Reducción	6
# Líneas de subtransmisión	
69 kV	6
Redes de media tensión (km)	
	3.020,78



Mapa Nro. 15: Infraestructura eléctrica de CNEL EP Unidad de Negocio Bolívar



Fuente: Cartografía base: Arc Gis. com; CONALI 2017 / Cartografía temática: ARCONEL 2017 / Fecha de elaboración: abril 2018

5.1.1.2 CNEL EP Unidad de Negocio El Oro

El área de prestación del servicio de la Unidad de Negocio El Oro es de 6.731,86 km²; 86 % corresponde a la provincia de El Oro y el 14 % restante a las poblaciones ubicadas en las provincias vecinas de Guayas, Azuay y Loja, donde presta los servicios de energía eléctrica y alumbrado público.

A continuación se presenta el total de la infraestructura eléctrica, correspondiente a: longitud de líneas de subtransmisión, subestaciones y longitud de redes de medio voltaje.

Tabla Nro. 11: Infraestructura de CNEL EP Unidad de Negocio El Oro

# Subestaciones	
Reducción	17
# Líneas de subtransmisión	
69 kV	18
Redes de media tensión (km)	
5.016,67	



Subestación Saracay
Piñas, El Oro
Autor: CNEL EP UN El Oro



Monumento al bananero
Machala, El Oro
Autor: Ministerio de Turismo

5.1.1.3 CNEL EP Unidad de Negocio Esmeraldas

El área de prestación del servicio de la Unidad de Negocio Esmeraldas es de 15.526,49 km²; el 98 % corresponde a la provincia de Esmeraldas y el 2 % restante a poblaciones ubicadas en las provincias vecinas de Pichincha, Imbabura y Manabí, donde presta los servicios de energía eléctrica y alumbrado público.

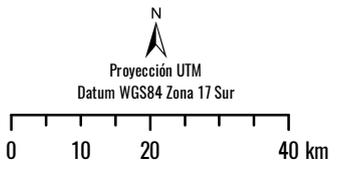
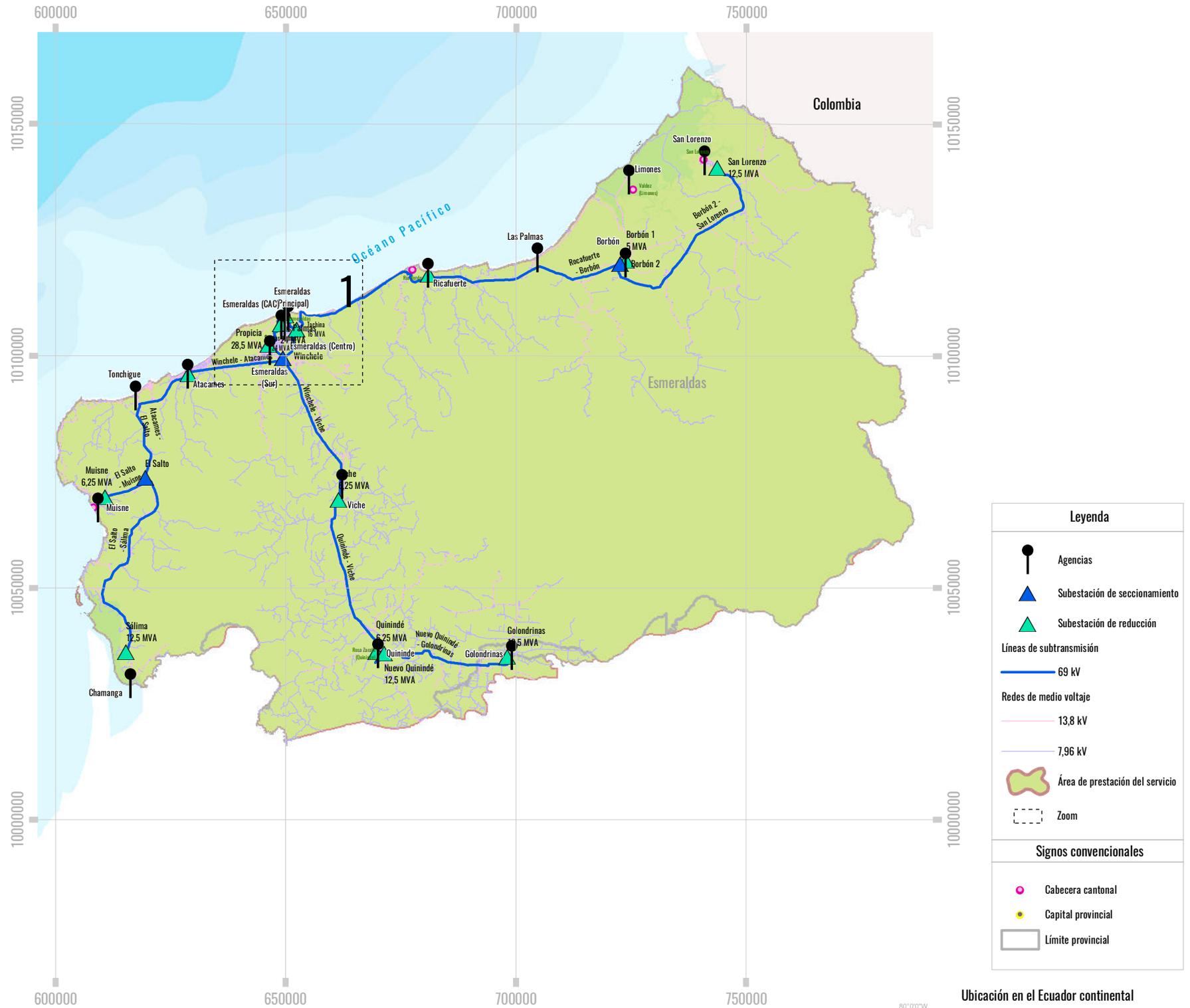
A continuación se presenta el total de la infraestructura eléctrica, correspondiente a: longitud de líneas de subtransmisión, subestaciones y longitud de redes de medio voltaje.

Tabla Nro. 12: Infraestructura de CNEL EP Unidad de Negocio Esmeraldas

# Subestaciones	
Reducción	14
Seccionamiento	3
# Líneas de subtransmisión	
69 kV	19
Redes de media tensión (km)	
	4.448,16



Mapa Nro. 17: Infraestructura eléctrica de CNEL EP Unidad de Negocio Esmeraldas



Fuente: Cartografía base: Arc Gis. com: CONALI 2017 / Cartografía temática: ARCONEL 2017 / Fecha de elaboración: abril 2018



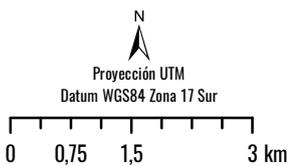
Mapa Nro. 18: Infraestructura eléctrica de CNEL EP Unidad de Negocio Esmeraldas

Zoom 1



Legenda	
	Agencias
	Subestación de seccionamiento
	Subestación de reducción
Líneas de subtransmisión	
	69 kV
Redes de medio voltaje	
	13,8 kV
	7,96 kV
	Área de prestación del servicio
Signos convencionales	
	Cabecera cantonal
	Capital provincial
	Límite provincial

Ubicación en el Ecuador continental



5.1.1.4 CNEL EP Unidad de Negocio Guayaquil

El área de prestación del servicio de la Unidad de Negocio Guayaquil es de 1.382,88 km², el 100 % de esta superficie cubre el cantón Guayaquil de la provincia del Guayas.

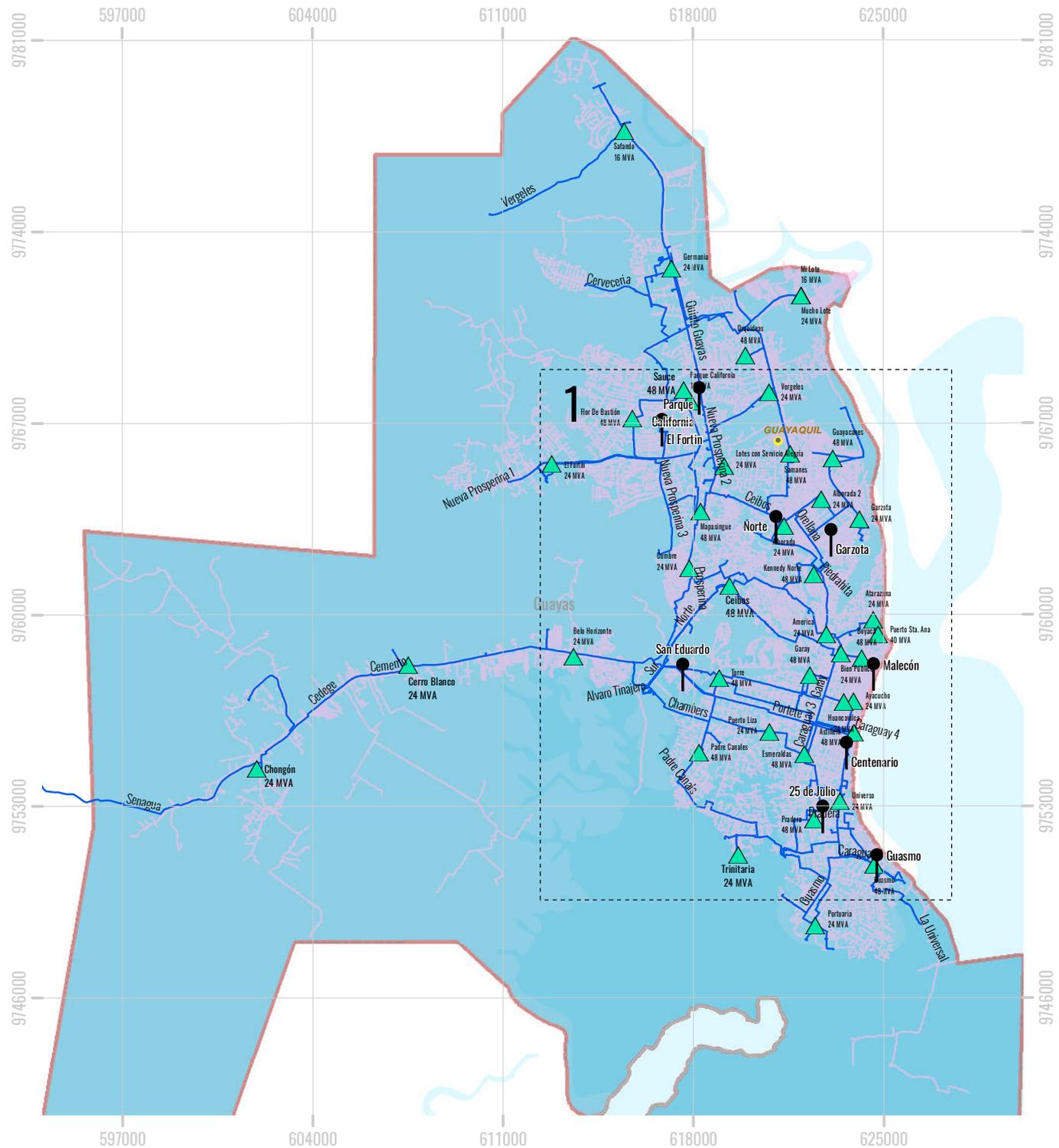
A continuación se presenta el total de la infraestructura eléctrica, correspondiente a: longitud de líneas de subtransmisión, subestaciones y longitud de redes de medio voltaje.

Tabla Nro. 13: Infraestructura de CNEL EP Unidad de Negocio Guayaquil

# Subestaciones	
Reducción	41
Punto de Transformación (Los transformadores asociados a generación se consideran como puntos de transformación)	2
# Líneas de subtransmisión	
69 kV	22
Redes de media tensión (km)	
	2.689,52

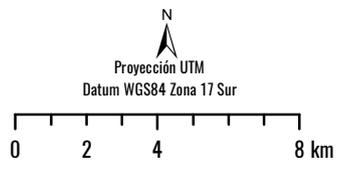


Mapa Nro. 19: Infraestructura eléctrica de CNEL EP Unidad de Negocio Guayaquil



Legenda	
	Agencias
	Subestación de reducción
Líneas de subtransmisión	
	69 kV
Redes de media tensión	
	13.8 kV
	Área de prestación del servicio
	Zoom
Signos convencionales	
	Cabecera cantonal
	Capital provincial
	Límite provincial

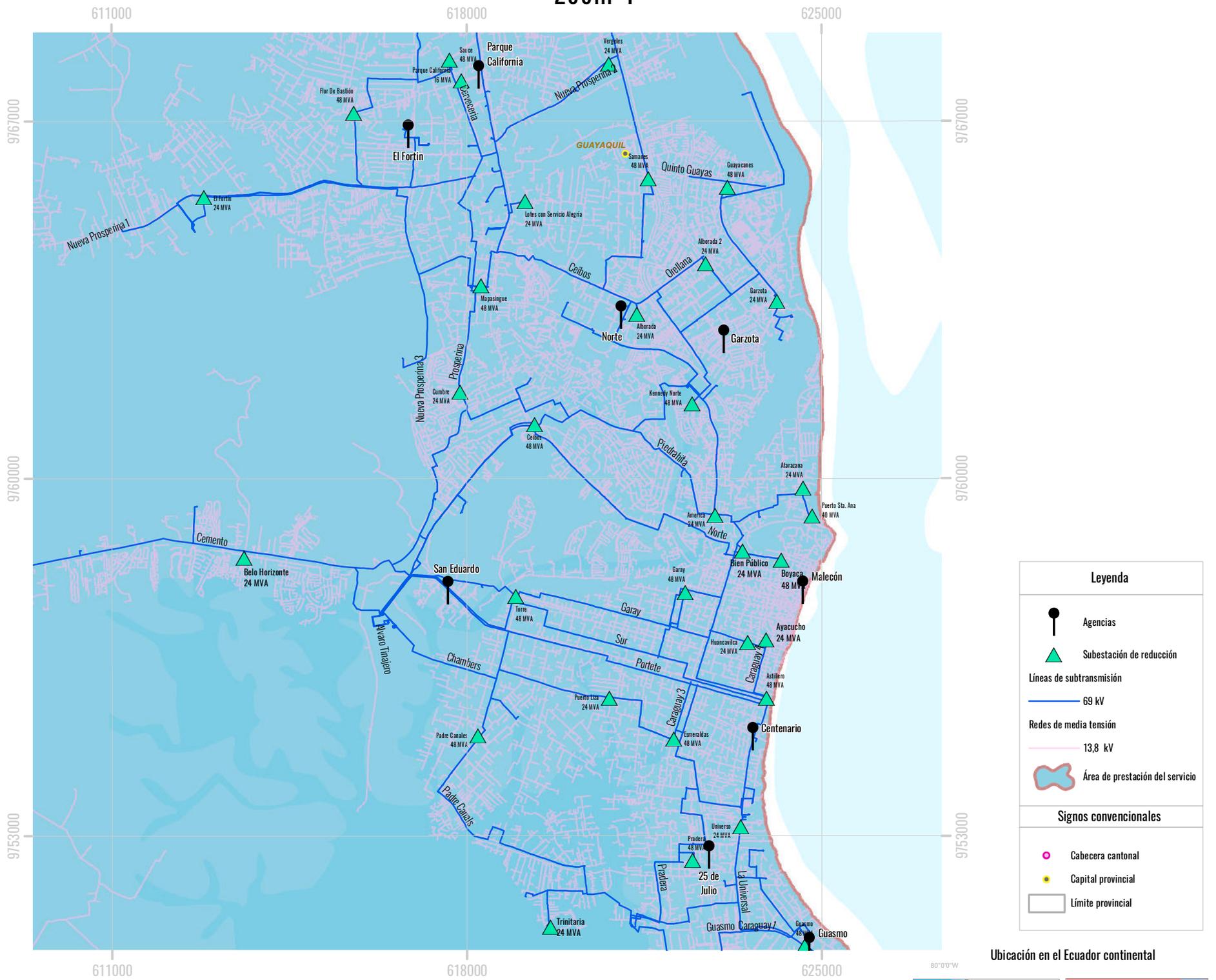
Ubicación en el Ecuador continental



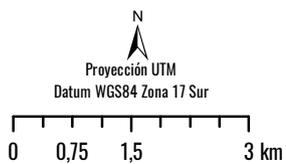
Fuente: Cartografía base: Arc Gis. com: CONALI 2017 / Cartografía temática: ARCONEL 2017 / Fecha de Elaboración: abril 2018

Mapa Nro. 20: Infraestructura eléctrica de CNELEP Unidad de Negocio Guayaquil

Zoom 1



Ubicación en el Ecuador continental



Fuente: Cartografía base: Arc Gis.com; CONALI 2017 / Cartografía temática: ARCONEL 2017 / Fecha de Elaboración: abril 2018

5.1.1.5 CNEL EP Unidad de Negocio Guayas Los Ríos

El área de prestación del servicio de la Unidad de Negocio Guayas Los Ríos es de 10.354,14 km²; el 65 % corresponde a la provincia del Guayas, el 27 % a la provincia de Los Ríos y el 8 % restante a poblaciones ubicadas en las provincias vecinas de Manabí, Santo Domingo de los Tsáchilas y Cotopaxi, donde presta los servicios de energía eléctrica y alumbrado público.

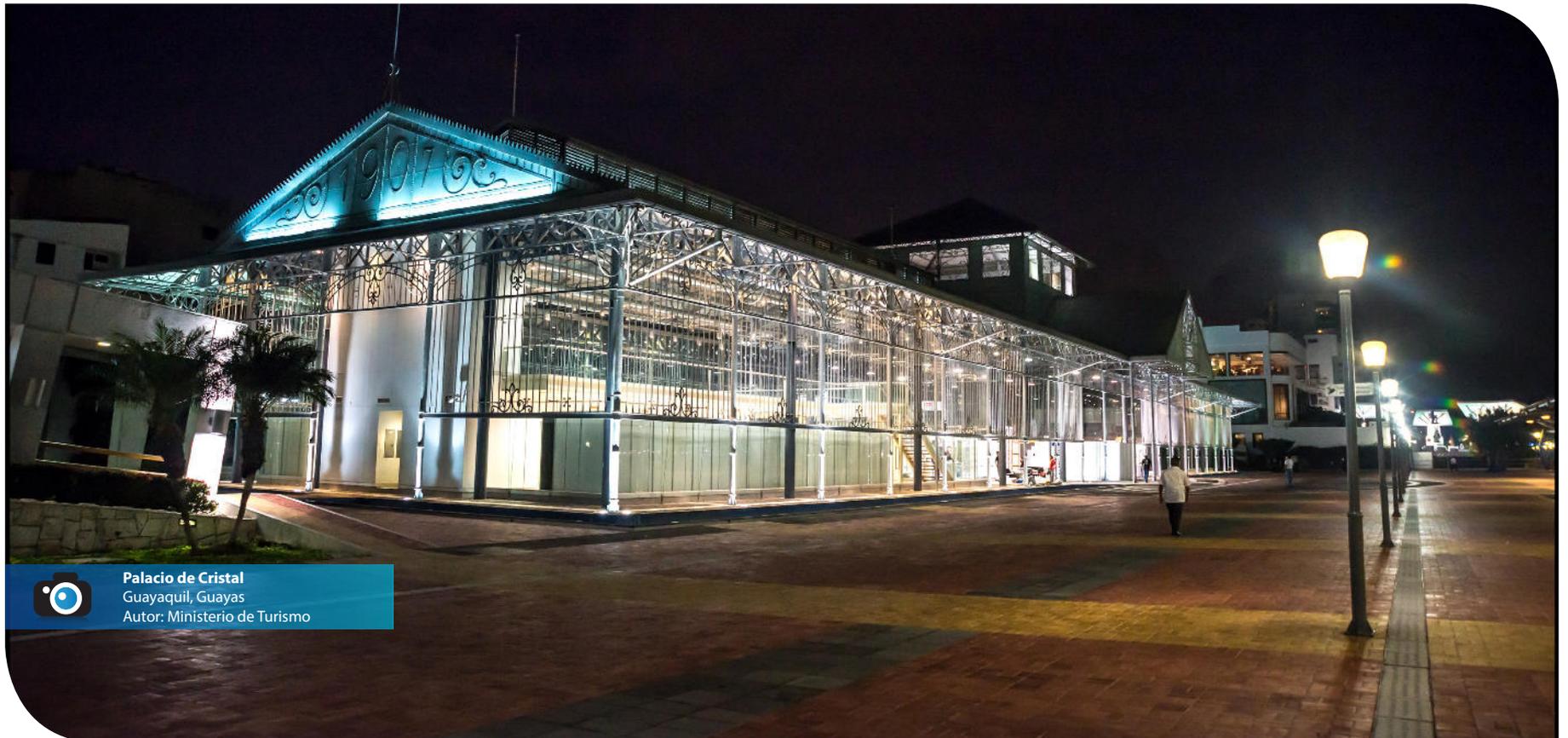
A continuación se presenta el total de la infraestructura eléctrica, correspondiente a: longitud de líneas de subtransmisión, subestaciones y longitud de redes de medio voltaje.

**Tabla Nro. 14: Infraestructura de CNEL EP
Unidad de Negocio Guayas Los Ríos**

# Subestaciones	
Reducción	62
Punto de Transformación (Los transformadores asociados a generación se consideran como puntos de transformación)	2
# Líneas de subtransmisión	
69 kV	11
Redes de media tensión (km)	
	7.625,98

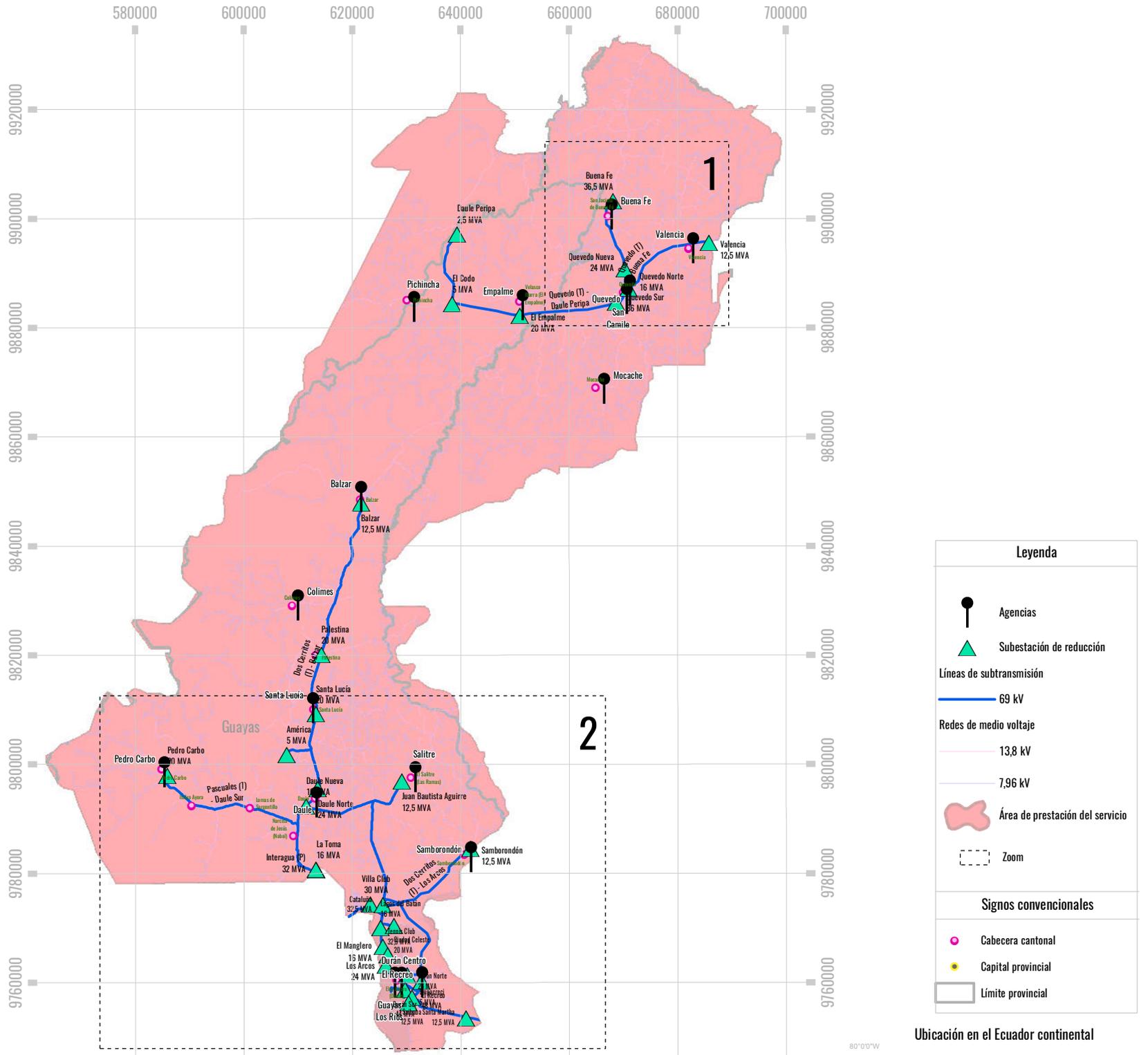


Repotenciación Subestación Daule Norte
Daule, Guayas
Autor: CNEL EP UN Guayas Los Ríos

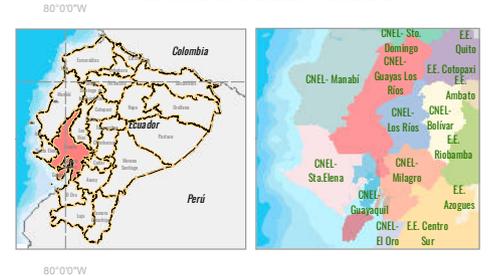


Palacio de Cristal
Guayaquil, Guayas
Autor: Ministerio de Turismo

Mapa Nro. 21: Infraestructura eléctrica de CNEL EP Unidad de Negocio Guayas Los Ríos



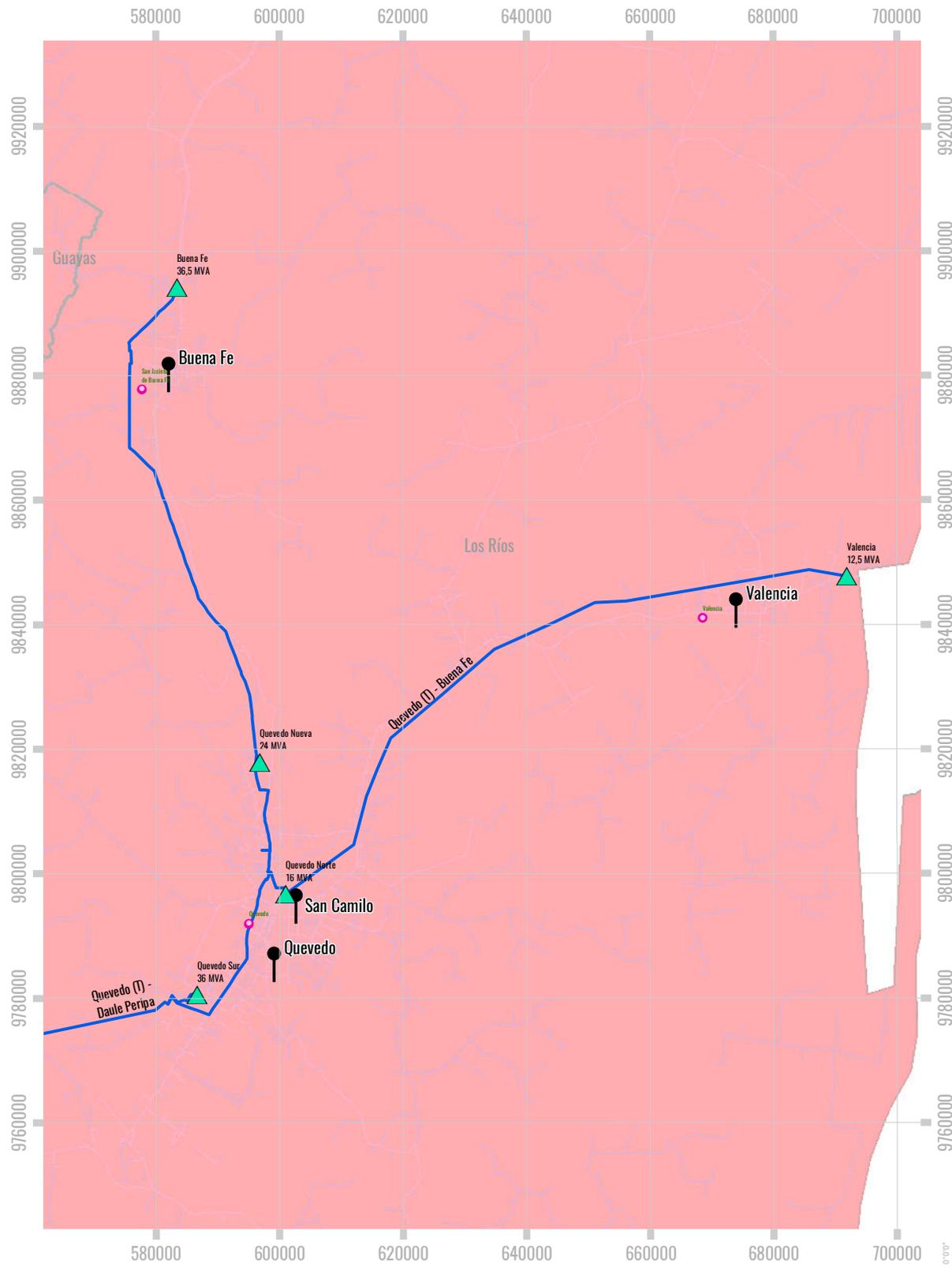
Ubicación en el Ecuador continental



Fuente: Cartografía base: Arc Gis. com: CONALI 2017 / Cartografía temática: ARCONEL 2017 / Fecha de Elaboración: abril 2018

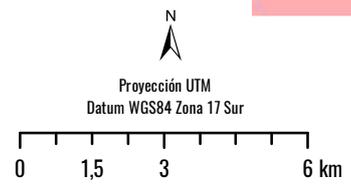
Mapa Nro. 22: Infraestructura eléctrica de CNEL EP Unidad de Negocio Guayas Los Ríos

Zoom 1



Leyenda	
	Agencias
	Subestación de reducción
Líneas de subtransmisión	
	69 kV
Redes de medio voltaje	
	13,8 kV
	7,96 kV
	Área de prestación del servicio
Signos convencionales	
	Cabecera cantonal
	Capital provincial
	Límite provincial

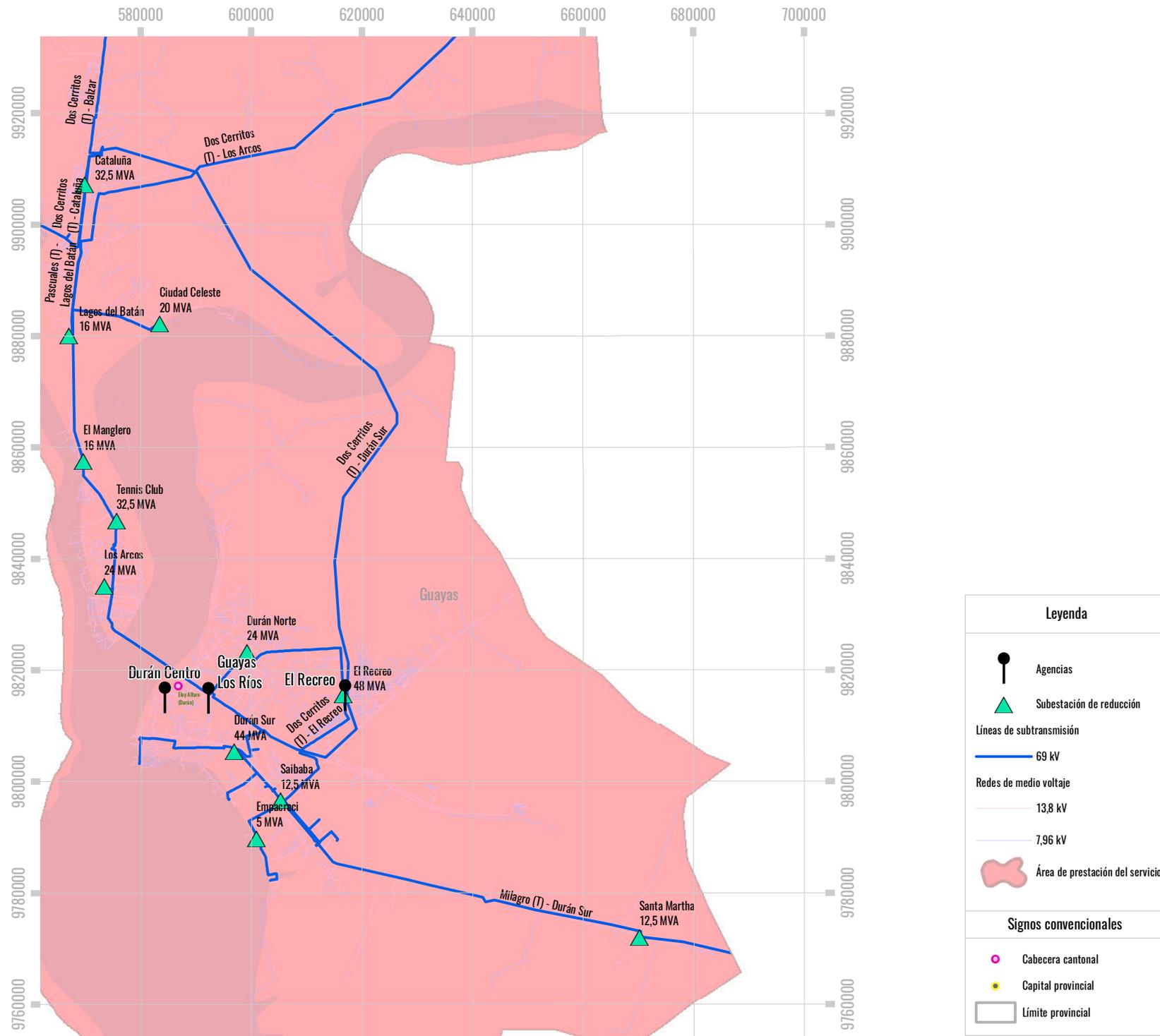
Ubicación en el Ecuador continental



Fuente: Cartografía base: Arc Gis.com; CONALI 2017 / Cartografía temática: ARCONEL 2017 / Fecha de Elaboración: abril 2018

Mapa Nro. 23: Infraestructura eléctrica de CNEL EP Unidad de Negocio Guayas Los Ríos

Zoom 2



Leyenda

- Agencias
- ▲ Subestación de reducción

Líneas de subtransmisión

- 69 kV

Redes de medio voltaje

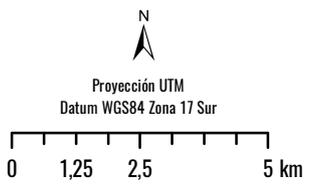
- 13,8 kV
- 7,96 kV

Área de prestación del servicio

Signos convencionales

- Cabecera cantonal
- Capital provincial
- Limite provincial

Ubicación en el Ecuador continental



Fuente: Cartografía base: Arc Gis. com: CONALI 2017 / Cartografía temática: ARCONEL 2017 / Fecha de Elaboración: abril 2018

5.1.1.6 CNEL EP Unidad de Negocio Los Ríos

El área de prestación del servicio de la Unidad de Negocio Los Ríos es de 4.009,97 km²; el 94 % corresponde a la provincia de Los Ríos y el 6 % restante a poblaciones ubicadas en las provincias vecinas de Guayas, Bolívar y Cotopaxi, donde presta los servicios de energía eléctrica y alumbrado público.

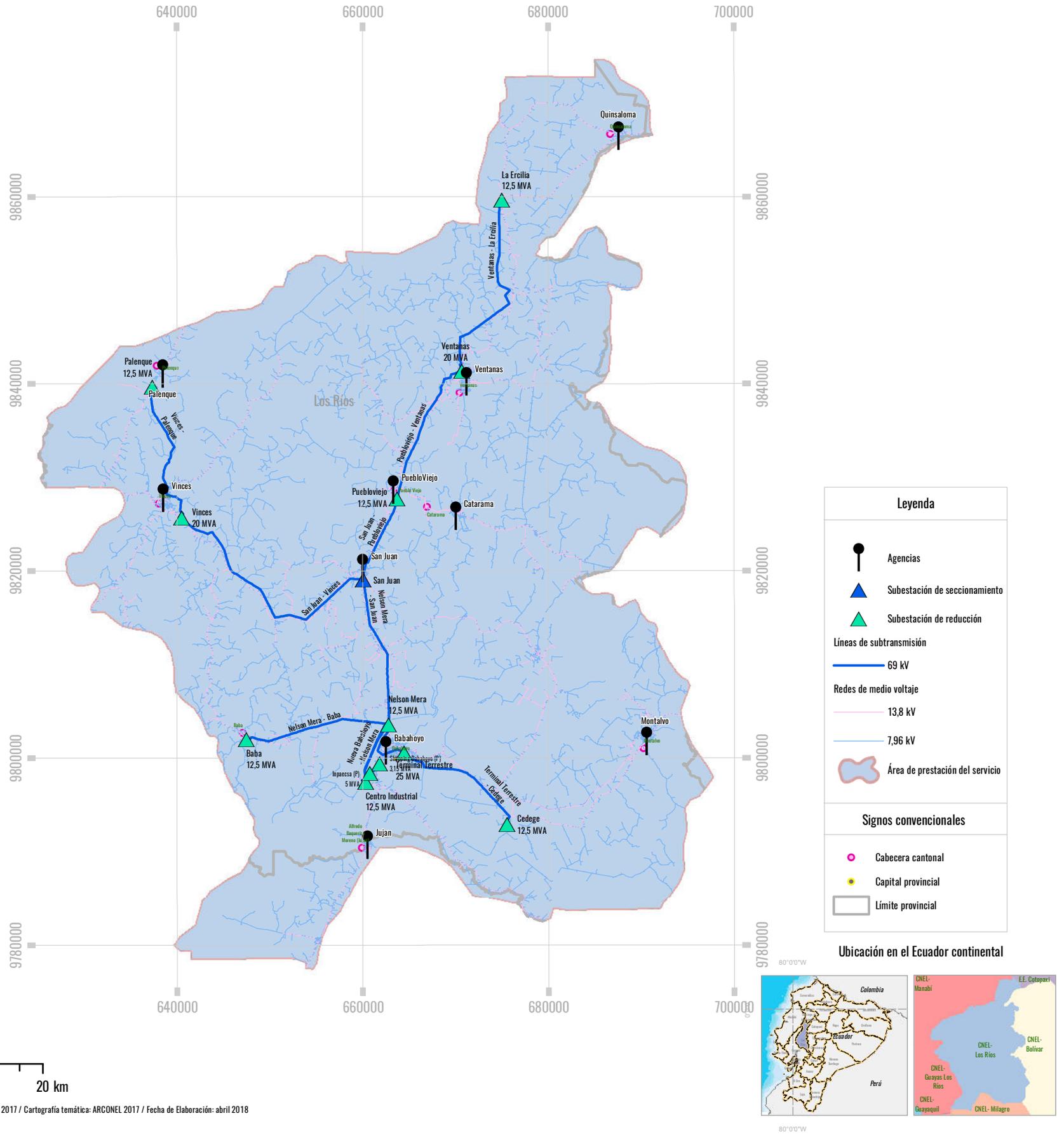
A continuación se presenta el total de la infraestructura eléctrica, correspondiente a: longitud de líneas de subtransmisión, subestaciones y longitud de redes de medio voltaje.

Tabla Nro. 15: Infraestructura de CNEL EP Unidad de Negocio Los Ríos

# Subestaciones	
Reducción	13
Seccionamiento	1
# Líneas de subtransmisión	
69 kV	14
Redes de media tensión (km)	
	3.290,81



Mapa Nro. 24: Infraestructura eléctrica de CNEL EP Unidad de Negocio Los Ríos



5.1.1.7 CNEL EP Unidad de Negocio Manabí

El área de prestación del servicio de la Unidad de Negocio Manabí es 10.909,04 km², cubriendo el 55,71 % de superficie de la provincia de Manabí.

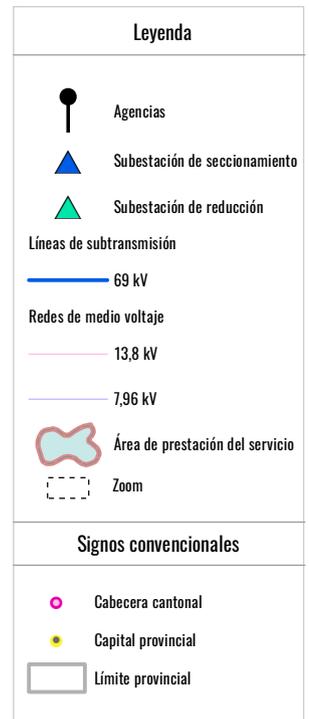
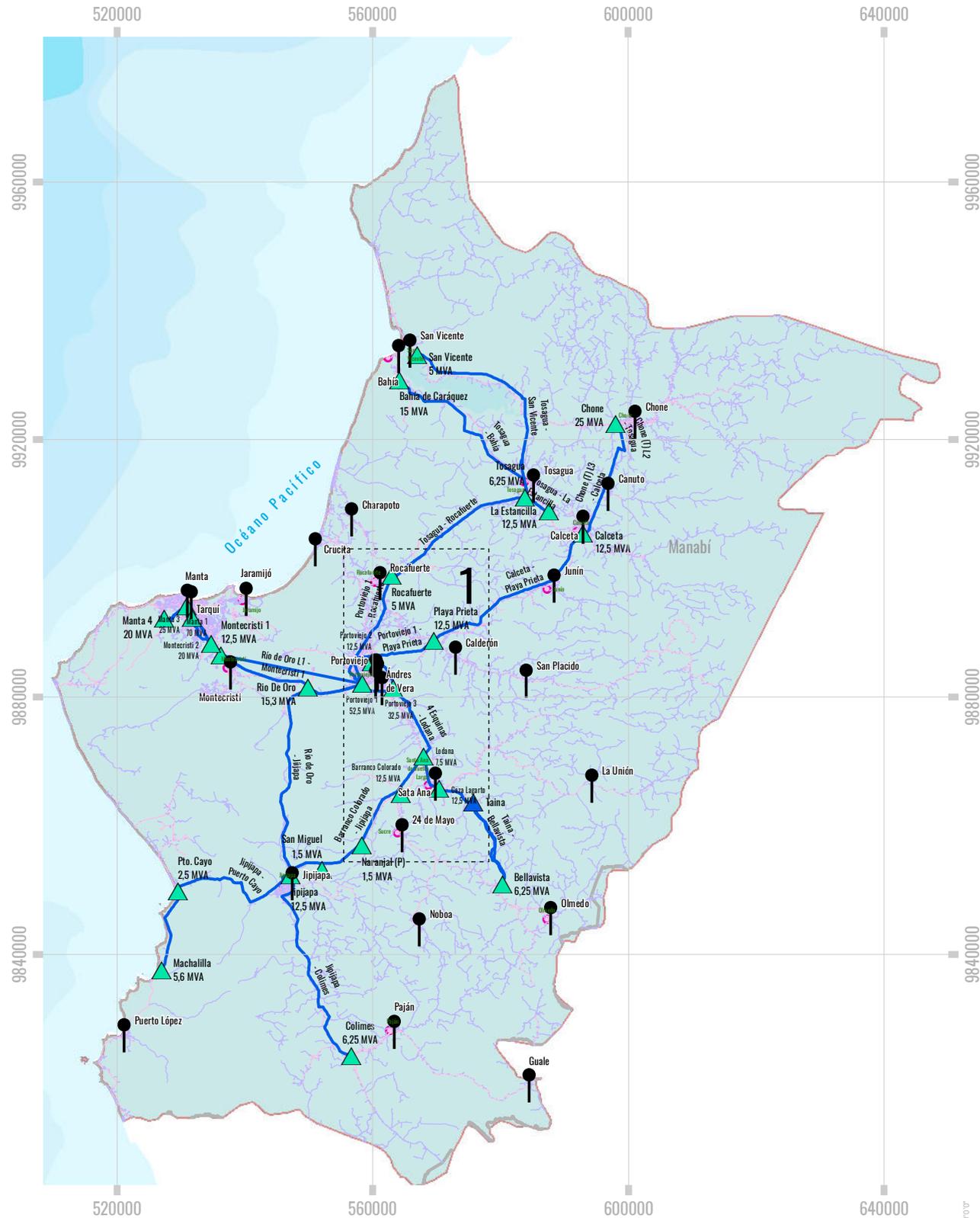
A continuación se presenta el total de la infraestructura eléctrica, correspondiente a: longitud de líneas de subtransmisión, subestaciones y longitud de redes de medio voltaje.

Tabla Nro. 16: Infraestructura de CNEL EP Unidad de Negocio Manabí

# Subestaciones	
Reducción	29
Seccionamiento	1
# Líneas de subtransmisión	
69 kV	33
Redes de media tensión (km)	
	7.752,38



Mapa Nro. 25: Infraestructura eléctrica de CNEL EP Unidad de Negocio Manabí

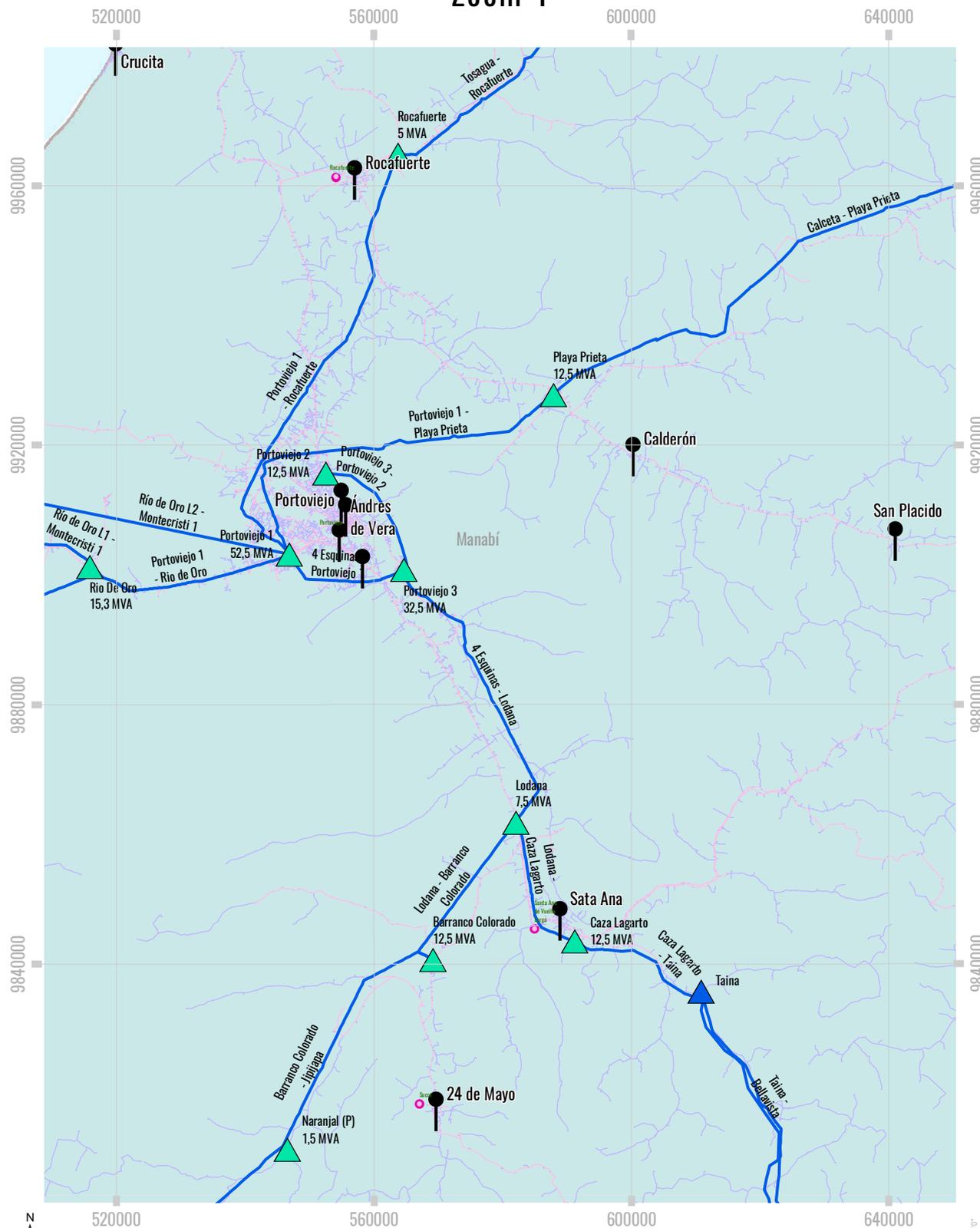


Ubicación en el Ecuador continental



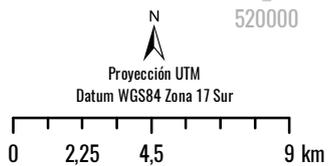
Mapa Nro. 26: Infraestructura eléctrica de CNEL EP Unidad de Negocio Manabí

Zoom 1



Leyenda	
	Agencias
	Subestación de seccionamiento
	Subestación de reducción
Líneas de subtransmisión	
	69 kV
Redes de medio voltaje	
	13,8 kV
	7,96 kV
	Área de prestación del servicio
Signos convencionales	
	Cabecera cantonal
	Capital provincial
	Límite provincial

Ubicación en el Ecuador continental



5.1.1.8 CNEL EP Unidad de Negocio Milagro

El área de prestación del servicio de la Unidad de Negocio Milagro es de 5.025,53 km²; el 86 % corresponde a la provincia del Guayas, el 14 % restante a poblaciones ubicadas en las provincias vecinas de Cañar, Los Ríos, Bolívar y Azuay, donde presta los servicios de energía eléctrica y alumbrado público.

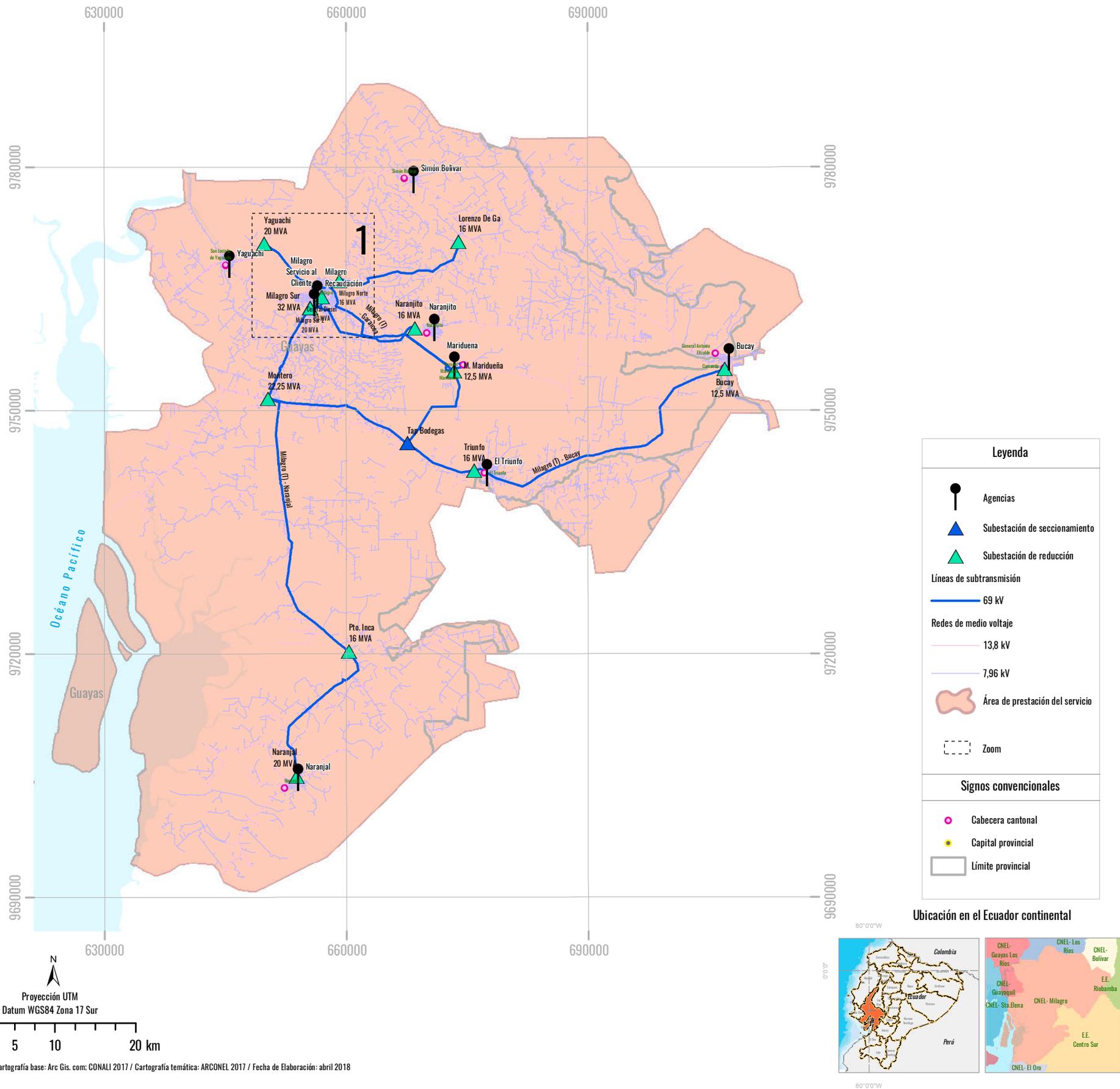
A continuación se presenta el total de la infraestructura eléctrica, correspondiente a: longitud de líneas de subtransmisión, subestaciones y longitud de redes de medio voltaje.

Tabla Nro. 17: Infraestructura de CNEL EP Unidad de Negocio Milagro

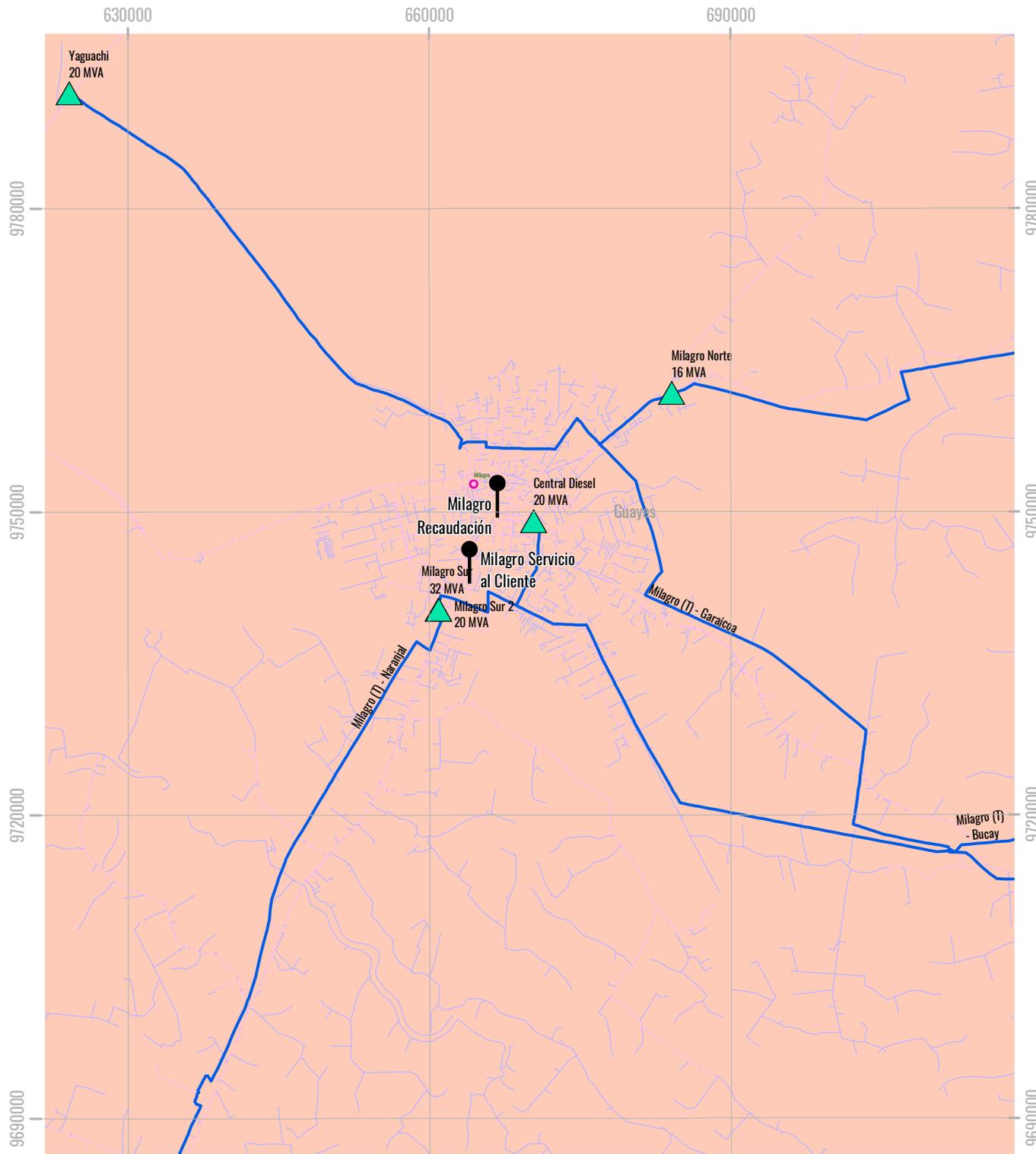
# Subestaciones	
Reducción	13
Seccionamiento	1
# Líneas de subtransmisión	
69 kV	4
Redes de media tensión (km)	
3.710,50	



Mapa Nro. 27: Infraestructura eléctrica de CNEL EP Unidad de Negocio Milagro

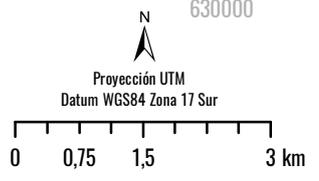


Mapa Nro. 28: Infraestructura eléctrica de CNEL EP Unidad de Negocio Milagro Zoom 1



Leyenda	
	Agencias
	Subestación de reducción
Líneas de subtransmisión	
	69 kV
Redes de medio voltaje	
	13.8 kV
	7.96 kV
	Área de prestación del servicio
Signos convencionales	
	Cabecera cantonal
	Capital provincial
	Límite provincial

Ubicación en el Ecuador continental



Fuente: Cartografía base: Arc Gis. com; CONALI 2017 / Cartografía temática: ARCONEL 2017 / Fecha de Elaboración: abril 2018

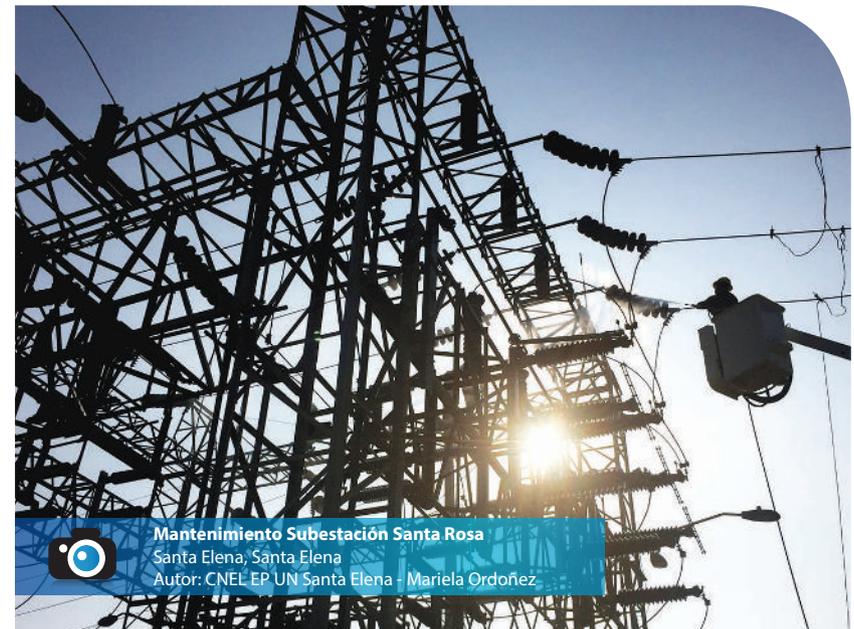
5.1.1.9 CNEL EP Unidad de Negocio Santa Elena

El área de prestación del servicio de la Unidad de Negocio Santa Elena es de 6.487,26 km²; el 57 % corresponde a la provincia de Santa Elena, el 14,9 % a la provincia del Guayas y el 3 % restante a poblaciones ubicadas en la provincia de Manabí, donde presta los servicios de energía eléctrica y alumbrado público.

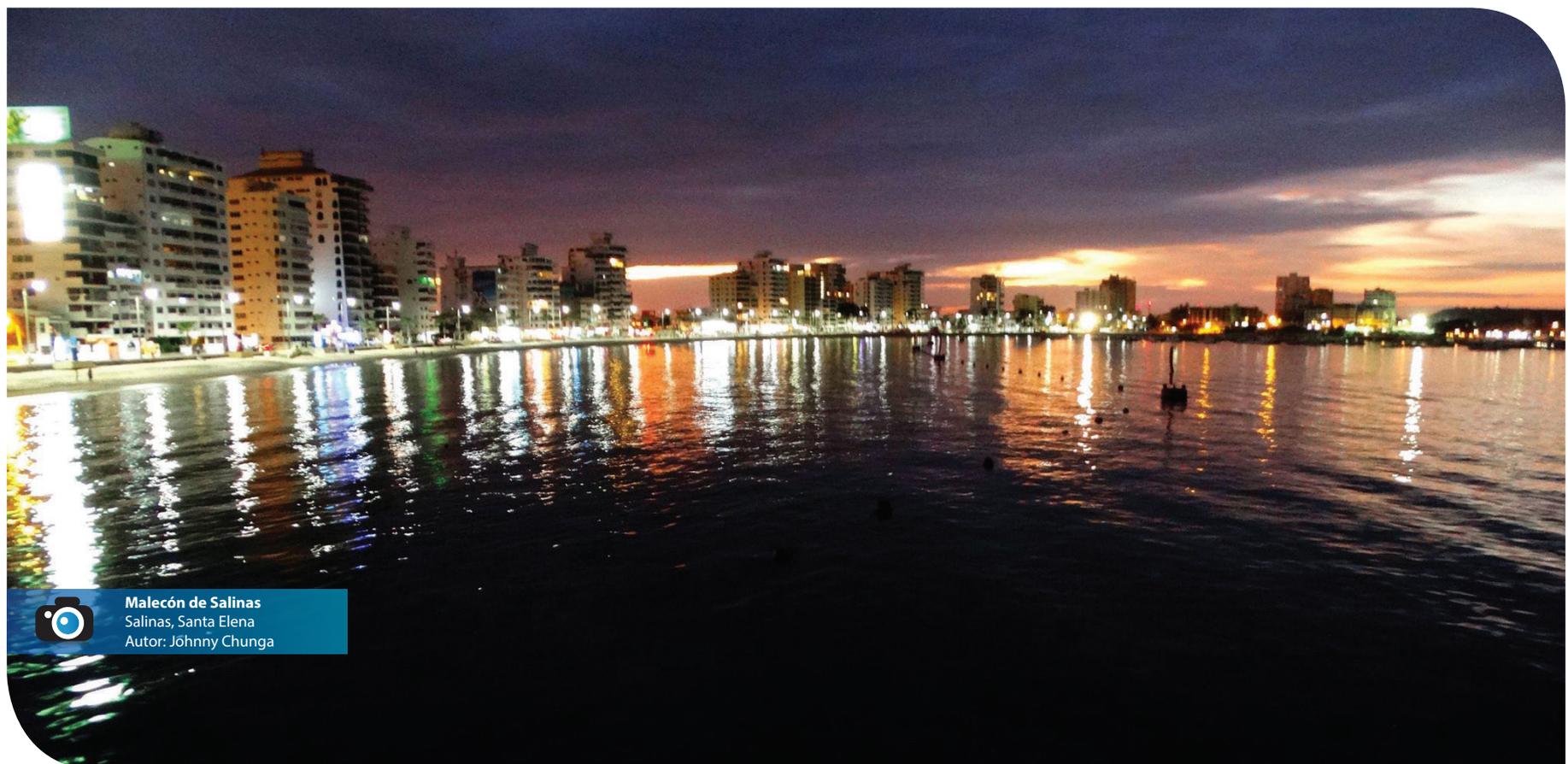
A continuación se presenta el total de la infraestructura eléctrica, correspondiente a: longitud de líneas de subtransmisión, subestaciones y longitud de redes de medio voltaje.

Tabla Nro. 18: Infraestructura de CNEL EP Unidad de Negocio Santa Elena

# Subestaciones	
Reducción	25
Seccionamiento	1
# Líneas de subtransmisión	
69 kV	28
Redes de media tensión (km)	
	2.118,49

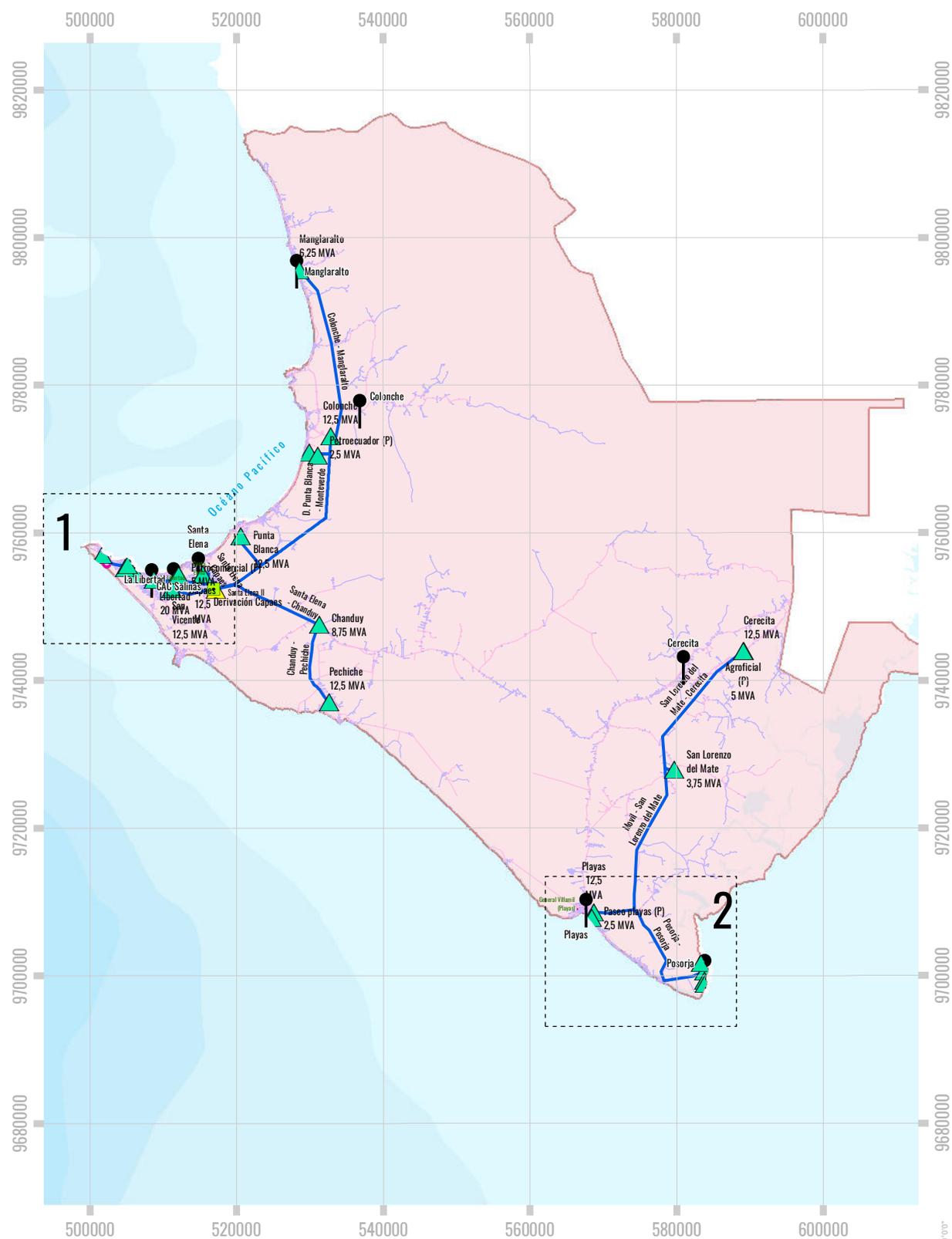


Mantenimiento Subestación Santa Rosa
Santa Elena, Santa Elena
Autor: CNEL EP UN Santa Elena - Mariela Ordoñez



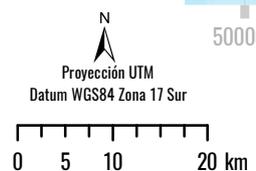
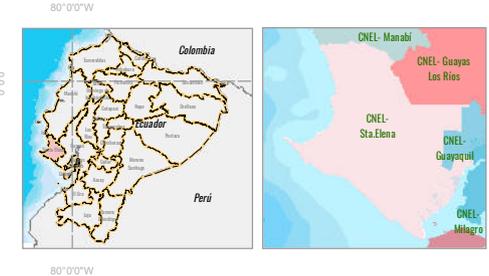
Malecón de Salinas
Salinas, Santa Elena
Autor: Jöhnny Chunga

Mapa Nro. 29: Infraestructura eléctrica de CNEL EP Unidad de Negocio Santa Elena



Leyenda	
	Agencias
	Subestación de reducción
	Subestación de elevación
	Punto de derivación
Líneas de subtransmisión	
	69 kV
Redes de medio voltaje	
	13,8 kV
	7,96 kV
	Área de prestación del servicio
	Zoom
Signos convencionales	
	Cabecera cantonal
	Capital provincial
	Límite provincial

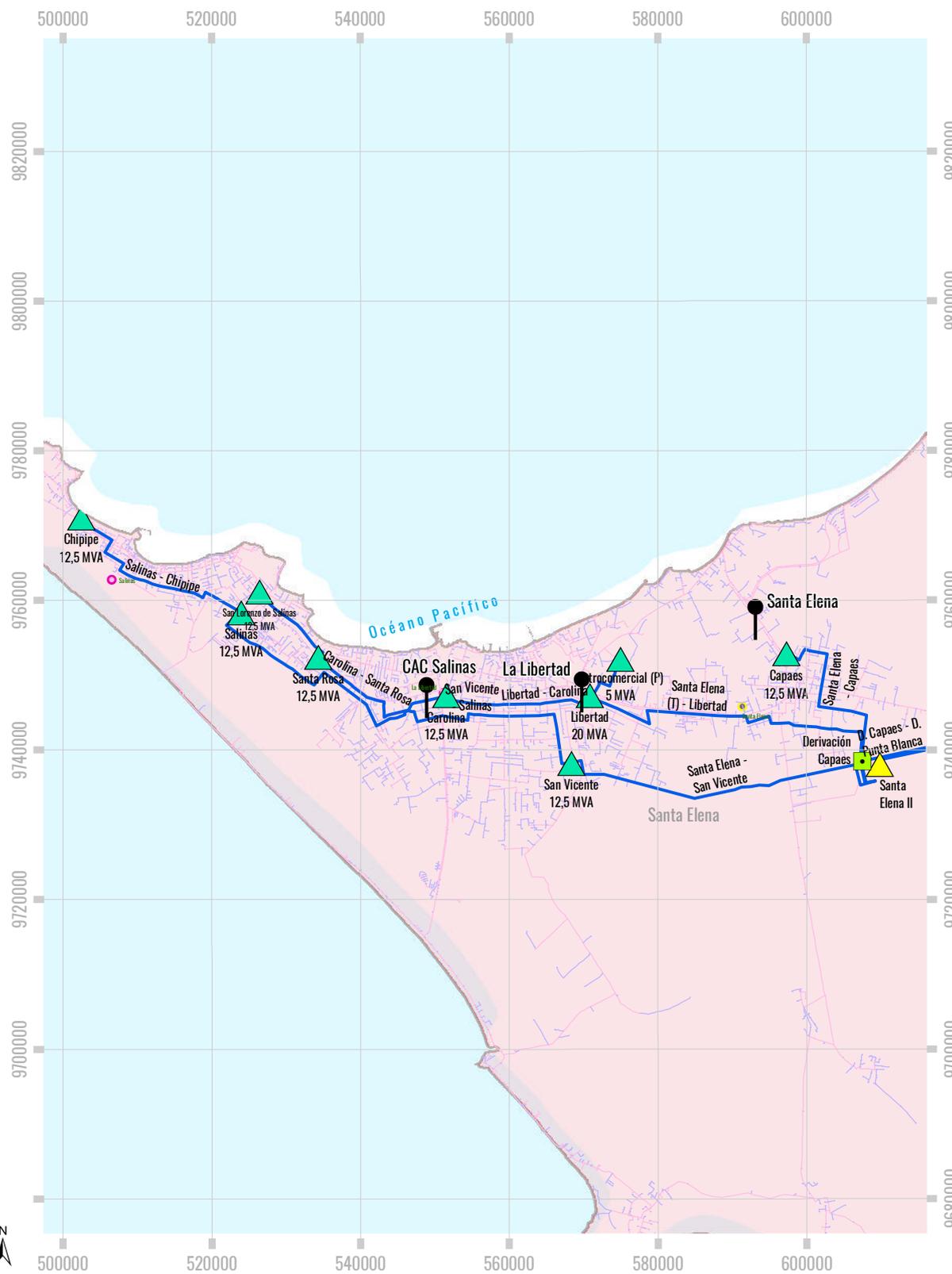
Ubicación en el Ecuador continental



Fuente: Cartografía base: Arc Gis.com; CONALI 2017 / Cartografía temática: ARCONEL 2017 / Fecha de Elaboración: abril 2018

Mapa Nro. 30: Infraestructura eléctrica de CNEL EP Unidad de Negocio Santa Elena

Zoom 1



Legenda	
	Agencias
	Subestación de elevación
	Subestación de reducción
	Punto de derivación
Líneas de subtransmisión	
	69 kV
Redes de medio voltaje	
	13,8 kV
	7,96 kV
	Área de prestación del servicio
Signos convencionales	
	Cabecera cantonal
	Capital provincial
	Límite provincial

Ubicación en el Ecuador continental



Proyección UTM
Datum WGS84 Zona 17 Sur

Fuente: Cartografía base: Arc Gis.com; CONALI 2017 / Cartografía temática: ARCONEL 2017 / Fecha de Elaboración: abril 2018

Mapa Nro. 31: Infraestructura eléctrica de CNEL EP Unidad de Negocio Santa Elena

Zoom 2



Fuente: Cartografía base: Arc Gis. com: CONALI 2017 / Cartografía temática: ARCONEL 2017 / Fecha de Elaboración: abril 2018

Ubicación en el Ecuador continental



5.1.1.10 CNEL EP Unidad de Negocio Santo Domingo

El área de prestación del servicio de la Unidad de Negocio Santo Domingo es de 12.894,11 km²; el 28 % corresponde a la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, el 57 % a la provincia de Manabí y el 15 % restante a poblaciones ubicadas en las provincias de Pichincha, Esmeraldas, Los Ríos y Cotopaxi, donde presta los servicios de energía eléctrica y alumbrado público.

A continuación se presenta el total de la infraestructura eléctrica, correspondiente a: longitud de líneas de subtransmisión, subestaciones y longitud de redes de medio voltaje.

Tabla Nro. 19: Infraestructura de CNEL EP Unidad de Negocio Santo Domingo

# Subestaciones	
Reducción	20
# Líneas de subtransmisión	
69 kV	15
Redes de media tensión (km)	
	9.183,85



Red de medio voltaje

Santo Domingo, Santo Domingo de los Tsáchilas

Autor: CNEL EP UN Santo Domingo - Francisco Redrobán



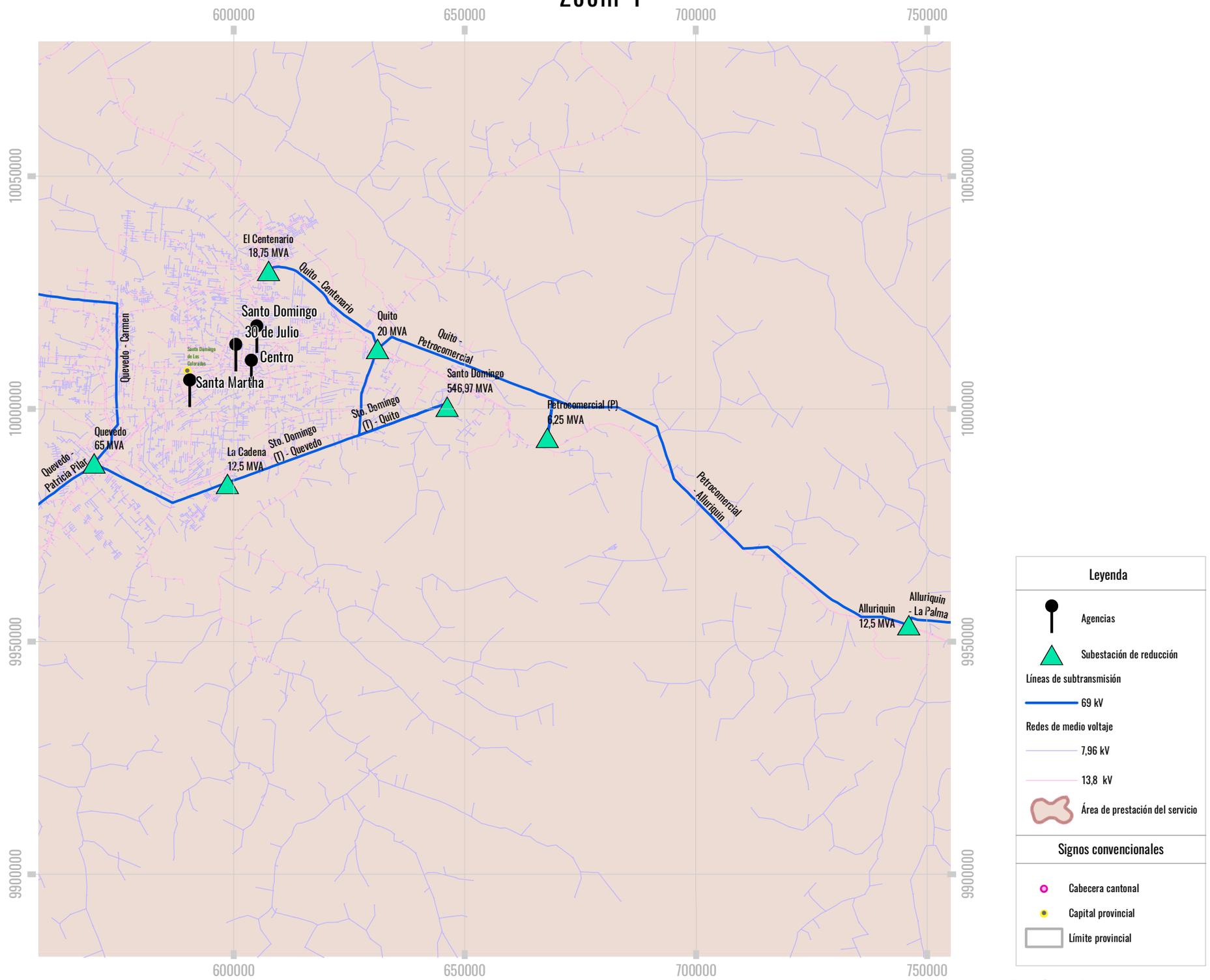
Catedral El Buen Pastor

Santo Domingo, Santo Domingo de los Tsáchilas

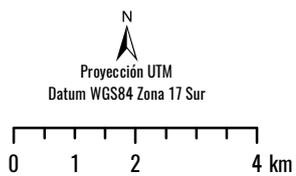
Autor: Diócesis de Santo Domingo

Mapa Nro. 33: Infraestructura eléctrica de CNEL EP Unidad de Negocio Santo Domingo

Zoom 1



Ubicación en el Ecuador continental



Fuente: Cartografía base: Arc Gis.com; CONALI 2017 / Cartografía temática: ARCONEL 2017 / Fecha de Elaboración: abril 2018



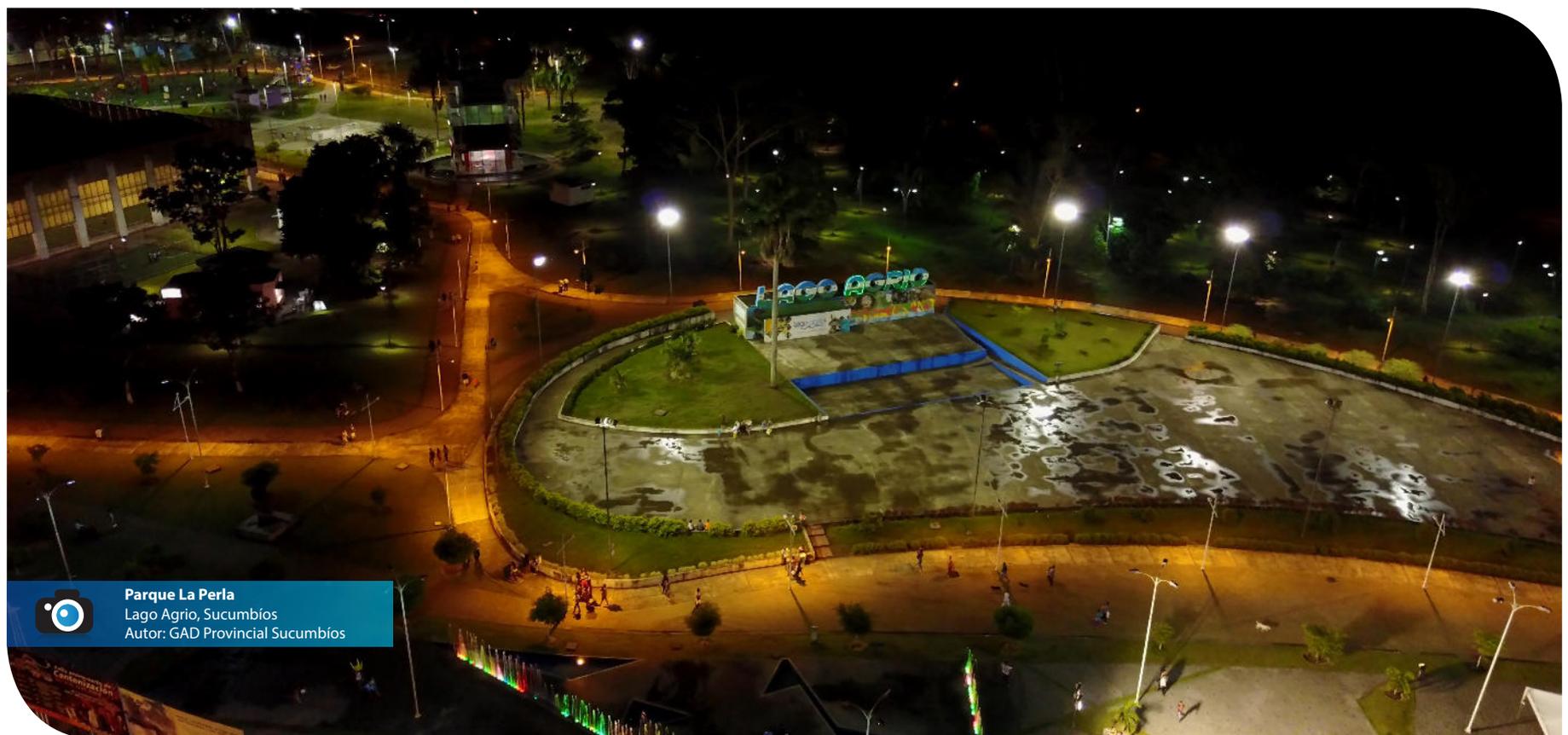
5.1.1.11 CNEL EP Unidad de Negocio Sucumbíos

El área de prestación del servicio de la Unidad de Negocio Sucumbíos es de 38.517,82 km²; el 41 % corresponde a la provincia de Sucumbíos, el 56 % corresponde a la provincia de Orellana y el 3 % restante a poblaciones ubicadas en la provincia de Napo, donde presta los servicios de energía eléctrica y alumbrado público.

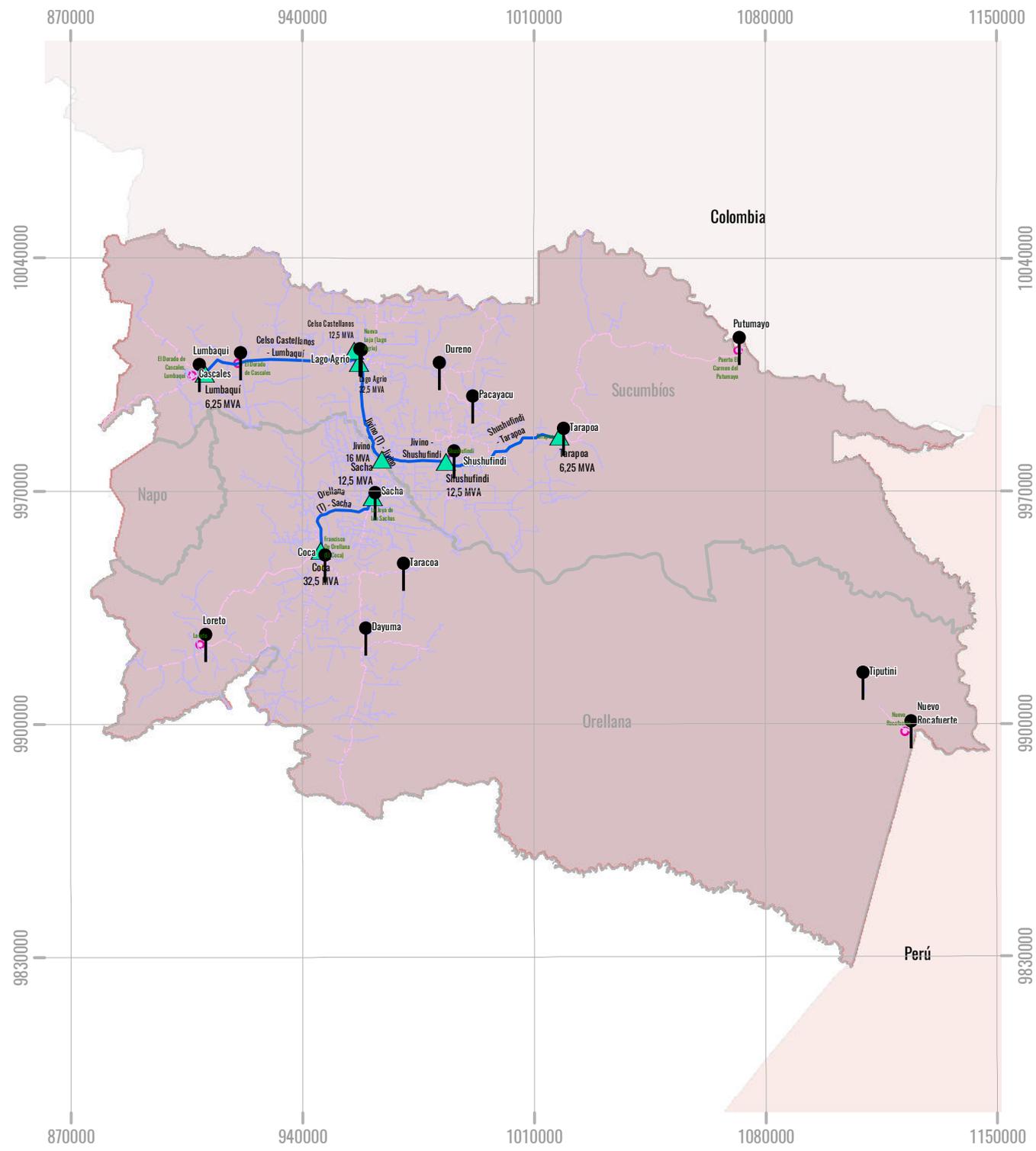
A continuación se presenta el total de la infraestructura eléctrica, correspondiente a: longitud de líneas de subtransmisión, subestaciones y longitud de redes de medio voltaje.

Tabla Nro. 20: Infraestructura de CNEL EP Unidad de Negocio Sucumbíos

# Subestaciones	
Reducción	9
Punto de Transformación (Los transformadores asociados a generación se consideran como puntos de transformación)	2
# Líneas de subtransmisión	
69 kV	10
Redes de media tensión (km)	
	4.929,80

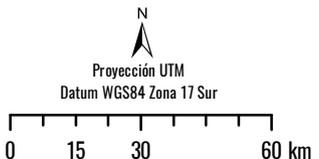
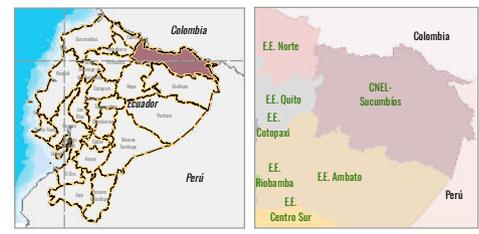


Mapa Nro. 34: Infraestructura eléctrica de CNEL EP Unidad de Negocio Sucumbíos



Legenda	
	Agencias
	Subestación de reducción
Líneas de subtransmisión	
	69 kV
Redes de medio voltaje	
	13,8 kV
	7,96 kV
	Área de prestación del servicio
Signos convencionales	
	Cabecera cantonal
	Capital provincial
	Límite provincial

Ubicación en el Ecuador continental



Fuente: Cartografía base: Arc Gis. com: CONALI 2017 / Cartografía temática: ARCONEL 2017 / Fecha de Elaboración: abril 2018

5.1.2 Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

El área de prestación del servicio de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. es de 41.787,3 km²; el 7 % corresponde a la provincia de Tungurahua, el 71 % a la provincia de Pastaza y el 22 % restante a poblaciones ubicadas en la provincia de Morona Santiago y Napo, donde presta los servicios de energía eléctrica y alumbrado público.

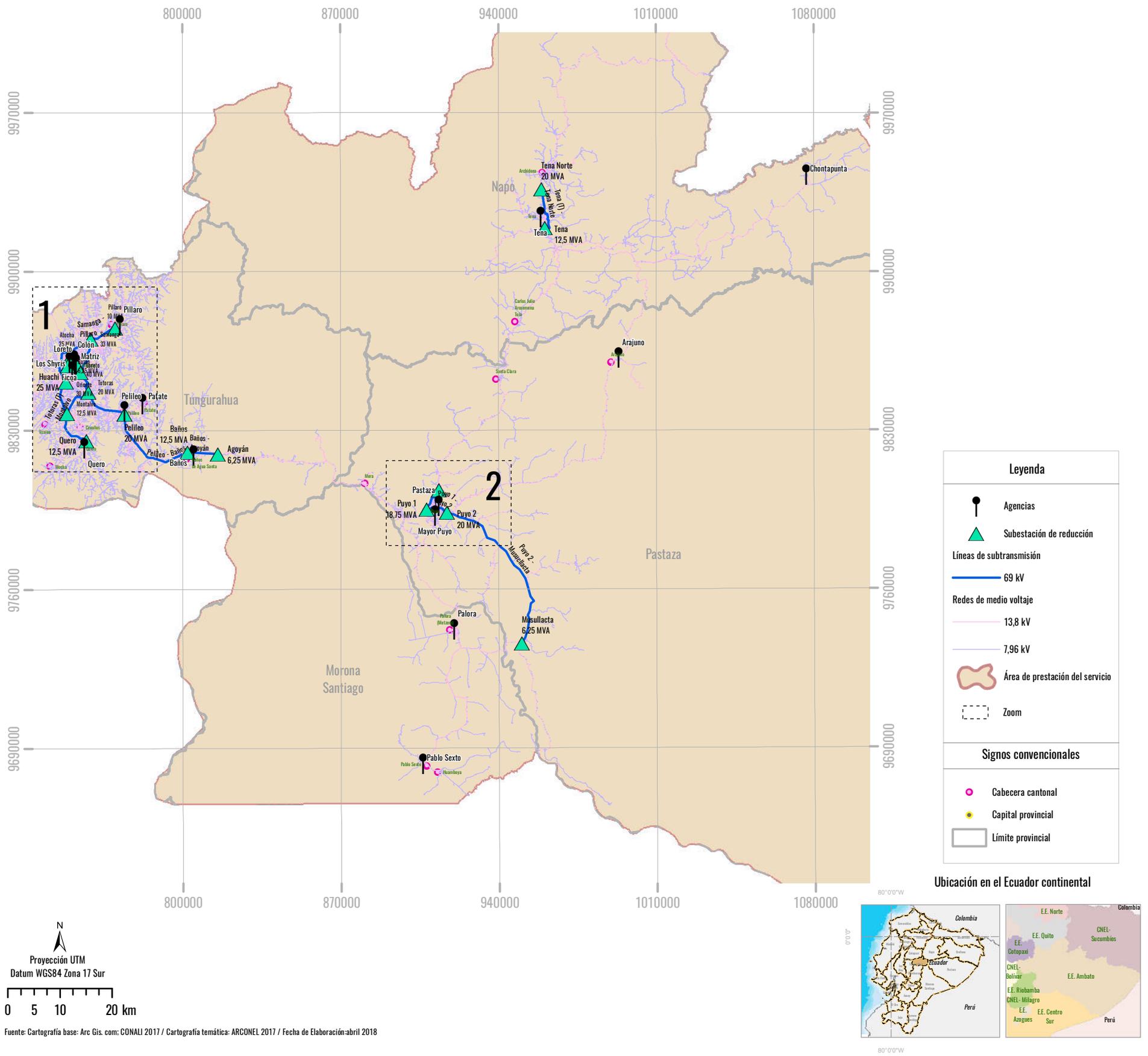
A continuación se presenta el total de la infraestructura eléctrica, correspondiente a: longitud de líneas de subtransmisión, subestaciones y longitud de redes de medio voltaje.

Tabla Nro. 21: Infraestructura de E.E. Ambato

# Subestaciones	
Reducción	18
Punto de Transformación (Los transformadores asociados a generación se consideran como puntos de transformación)	2
# Líneas de subtransmisión	
69 kV	21
Redes de media tensión (km)	
	5.061,90

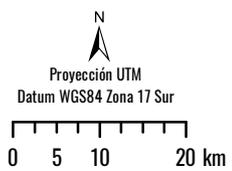
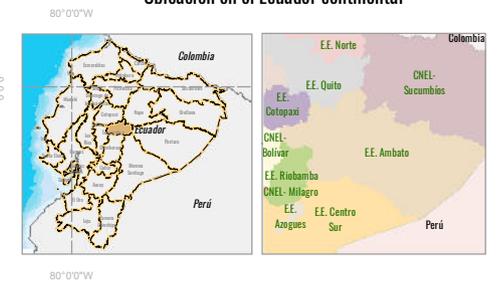


Mapa Nro. 35: Infraestructura eléctrica de E.E. Ambato

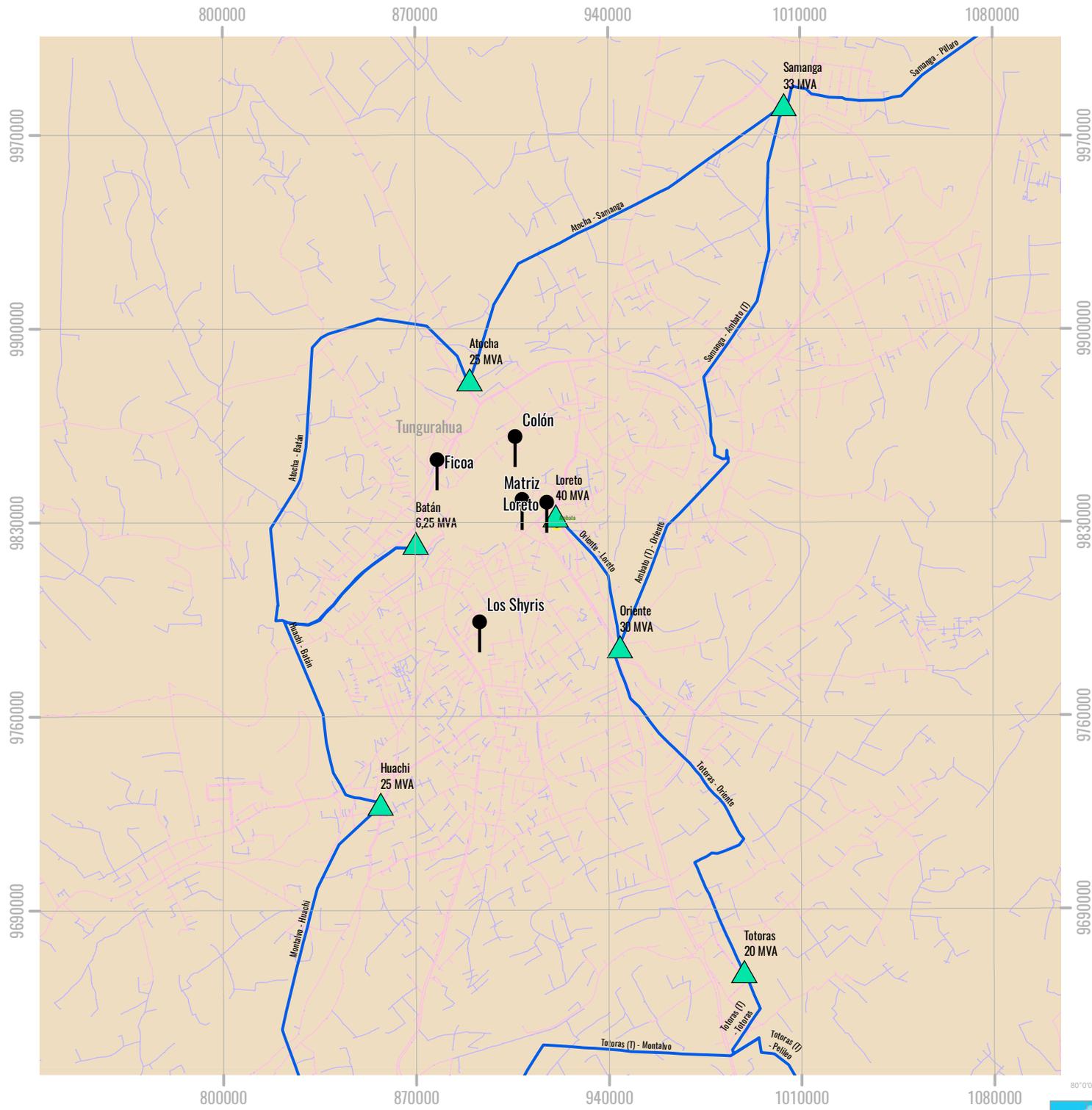


Legenda	
	Agencias
	Subestación de reducción
Líneas de subtransmisión	
	69 kV
Redes de medio voltaje	
	13.8 kV
	7.96 kV
	Área de prestación del servicio
	Zoom
Signos convencionales	
	Cabecera cantonal
	Capital provincial
	Límite provincial

Ubicación en el Ecuador continental

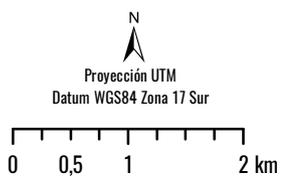


Mapa Nro. 36: Infraestructura eléctrica de E.E. Ambato Zoom 1

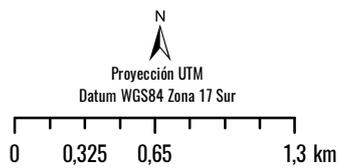
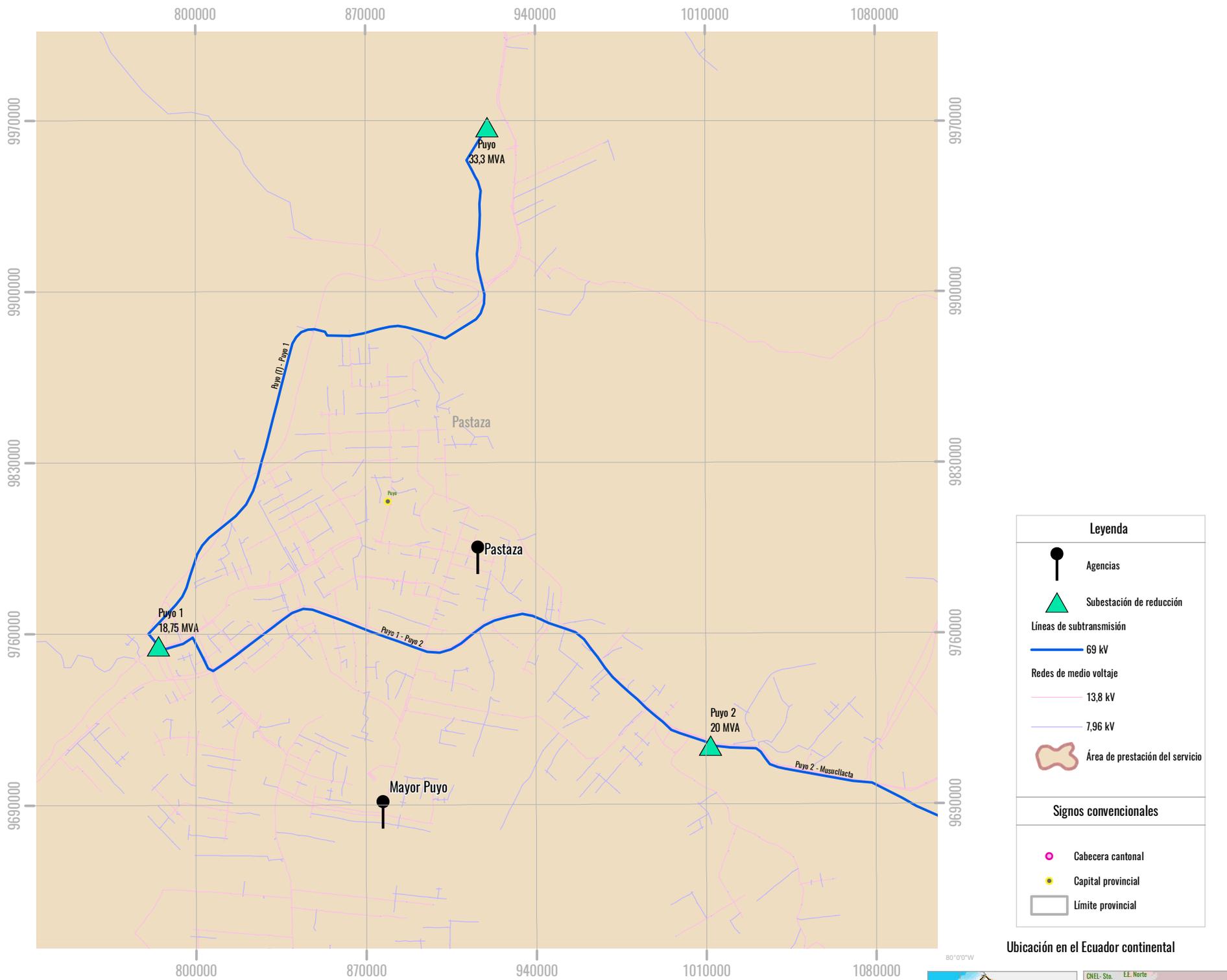


Leyenda	
	Agencias
	Subestación de reducción
Líneas de subtransmisión	
	69 kV
Redes de medio voltaje	
	13,8 kV
	7,96 kV
	Área de prestación del servicio
Signos convencionales	
	Cabecera cantonal
	Capital provincial
	Límite provincial

Ubicación en el Ecuador continental



Mapa Nro. 37: Infraestructura eléctrica de E.E. Ambato Zoom 2



Fuente: Cartografía base: Aro Gis. com; CONALI 2017 / Cartografía temática: ARCONEL 2017 / Fecha de Elaboración: abril 2018

Ubicación en el Ecuador continental



5.1.3 Empresa Eléctrica Azogues C.A.

El área de prestación del servicio de la Empresa Eléctrica Azogues C.A. es de 1.150,21 km²; el 53 % corresponde a la provincia de Cañar y el 47 % restante a poblaciones ubicadas en las provincias de Cañar y Chimborazo, donde presta los servicios de energía eléctrica y alumbrado público.

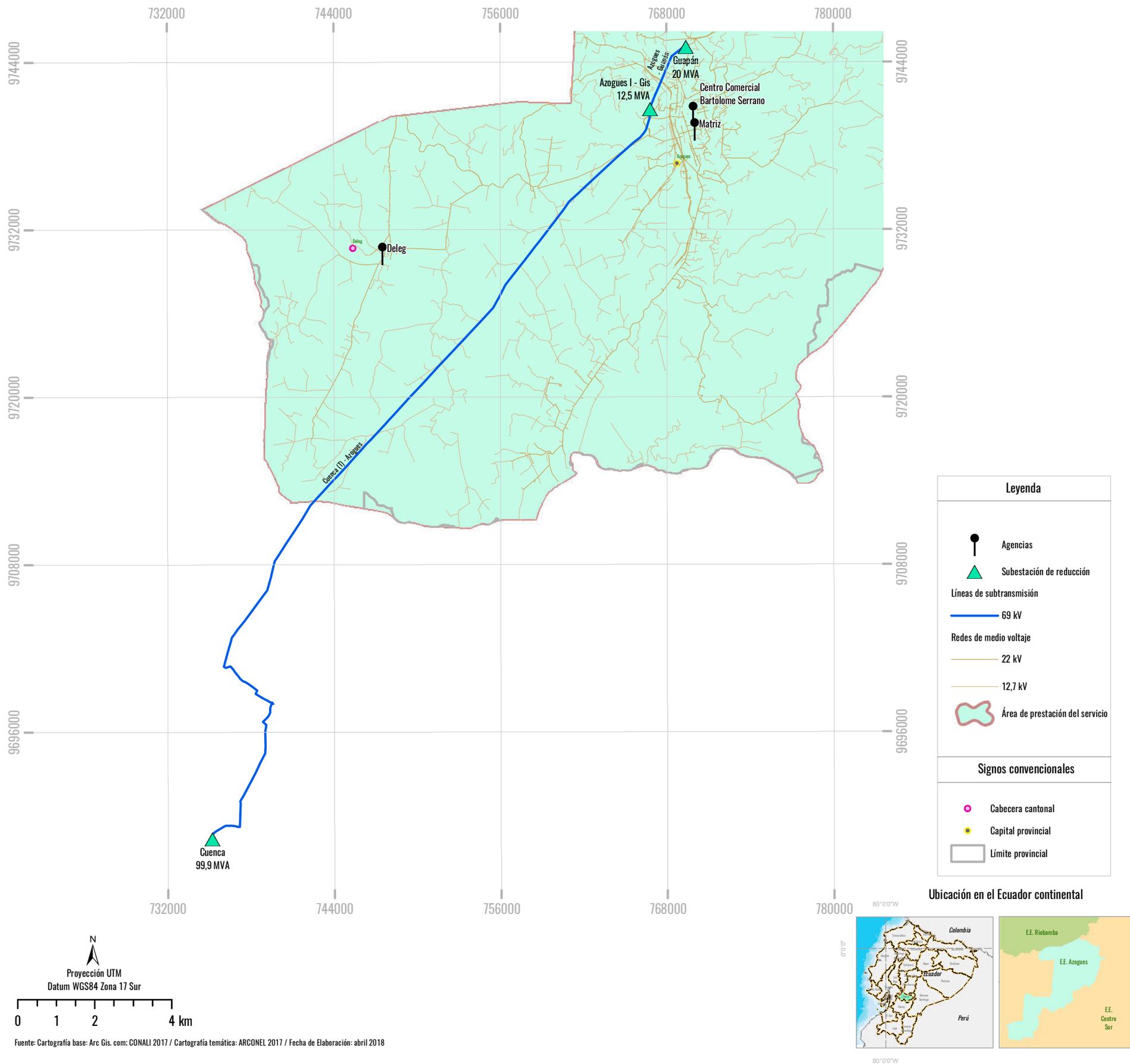
A continuación se presenta el total de la infraestructura eléctrica, correspondiente a: longitud de líneas de subtransmisión, subestaciones y longitud de redes de medio voltaje.

Tabla Nro. 22: Infraestructura de E.E. Azogues

# Subestaciones	
Reducción	2
# Líneas de subtransmisión	
69 kV	2
Redes de media tensión (km)	
789,95	

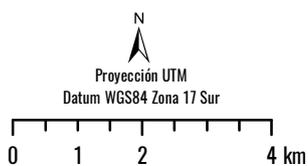


Mapa Nro. 38: Infraestructura eléctrica de E.E. Azogues



Leyenda	
	Agencias
	Subestación de reducción
Líneas de subtransmisión	
	69 kV
Redes de medio voltaje	
	22 kV
	12,7 kV
	Área de prestación del servicio
Signos convencionales	
	Cabecera cantonal
	Capital provincial
	Límite provincial

Ubicación en el Ecuador continental



Fuente: Cartografía base: Arc Gis. com: CONALI 2017 / Cartografía temática: ARCONEL 2017 / Fecha de Elaboración: abril 2018

5.1.4 Empresa Eléctrica Regional Centro Sur C.A.

El área de prestación del servicio de la Empresa Eléctrica Regional Centro Sur C.A. es de 30.273,40 km²; el 26 % corresponde a la provincia de Azuay, el 65 % a la provincia de Morona Santiago y el 9 % restante a la provincia del Cañar, donde presta los servicios de energía eléctrica y alumbrado público.

A continuación se presenta el total de la infraestructura eléctrica, correspondiente a: longitud de líneas de subtransmisión, subestaciones y longitud de redes de medio voltaje.

Tabla Nro. 23: Infraestructura de E.E. Centro Sur

# Subestaciones	
Reducción	15
Seccionamiento	4
# Líneas de subtransmisión	
69 kV	23
Redes de media tensión (km)	
9.325,29	

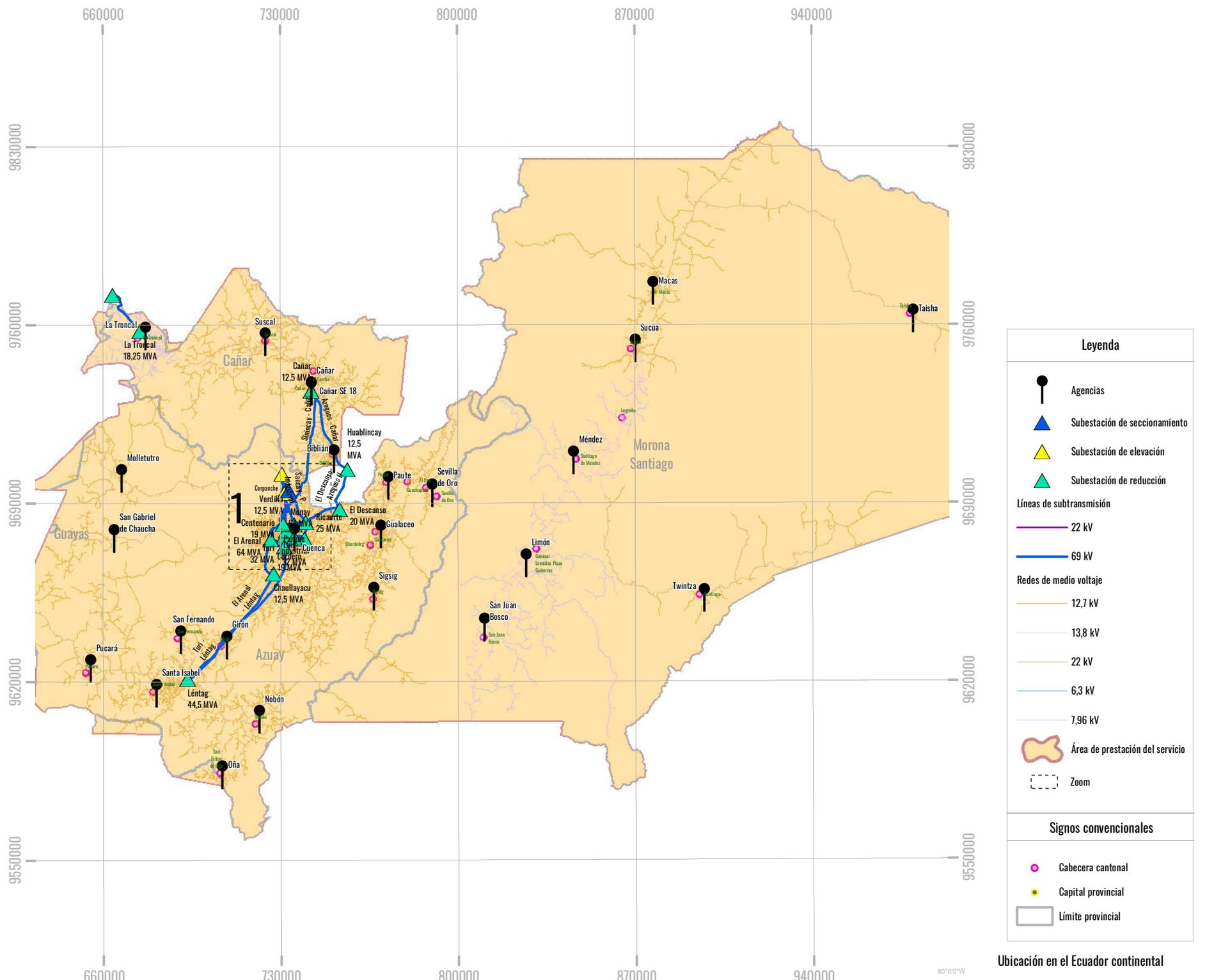


Personal de la Empresa Eléctrica
Cuenca, Azuay
Autor: E.E. Centro Sur



Río Tomebamba
Cuenca, Azuay
Autor: GAD Municipal Cuenca

Mapa Nro. 39: Infraestructura eléctrica de E.E. Centro Sur



Legenda

- Agencias
- ▲ Subestación de seccionamiento
- ▲ Subestación de elevación
- ▲ Subestación de reducción

Líneas de subtransmisión

- 22 kV
- 69 kV

Redes de medio voltaje

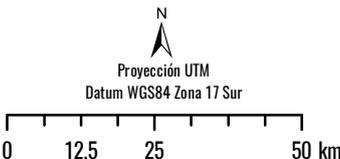
- 12,7 kV
- 13,8 kV
- 22 kV
- 6,3 kV
- 7,96 kV

- Área de prestación del servicio
- Zoom

Signos convencionales

- Cabecera cantonal
- Capital provincial
- Límite provincial

Ubicación en el Ecuador continental



Fuente: Cartografía base: Arc Gis. com/ CONALI 2017 / Cartografía temática: ARCONEL 2017 / Fecha de Elaboración: abril 2018

5.1.5 Empresa Eléctrica Provincial Cotopaxi S.A.

El área de prestación del servicio de la Empresa Eléctrica Provincial Cotopaxi S.A. es de 5.880,14 km²; el 97 % corresponde a la provincia del Cotopaxi y el 3 % restante a las provincias de Los Ríos y Pichincha, donde presta los servicios de energía eléctrica y alumbrado público.

A continuación se presenta el total de la infraestructura eléctrica, correspondiente a: longitud de líneas de subtransmisión, subestaciones y longitud de redes de medio voltaje.

Tabla Nro. 24: Infraestructura de E.E. Cotopaxi

# Subestaciones	
Reducción	9
Seccionamiento	2
Punto de Transformación (Los transformadores asociados a generación se consideran como puntos de transformación)	5
# Líneas de subtransmisión	
69 kV	8
Redes de media tensión (km)	
	4.070,91

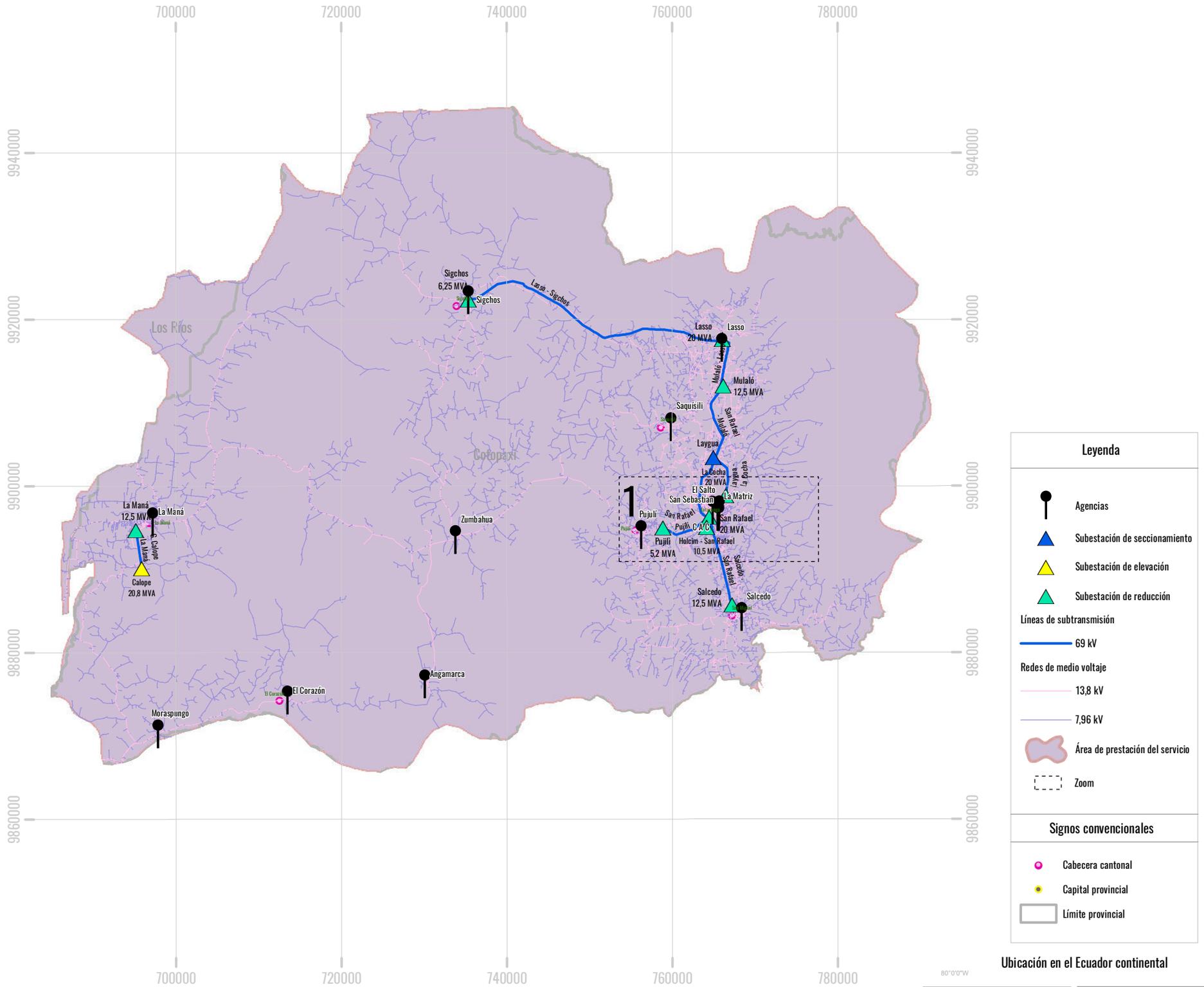


Subestación móvil Salcedo
Salcedo, Cotopaxi
Autor: E. E. Cotopaxi - Juan Villavicencio



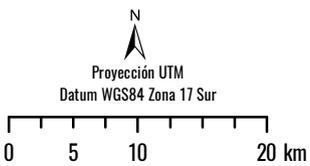
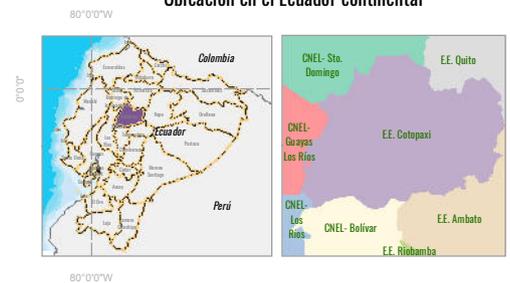
Laguna del Quilotoa
Pujilí, Cotopaxi
Autor: Mario Alejandro Tapia

Mapa Nro. 41: Infraestructura eléctrica de E.E. Cotopaxi



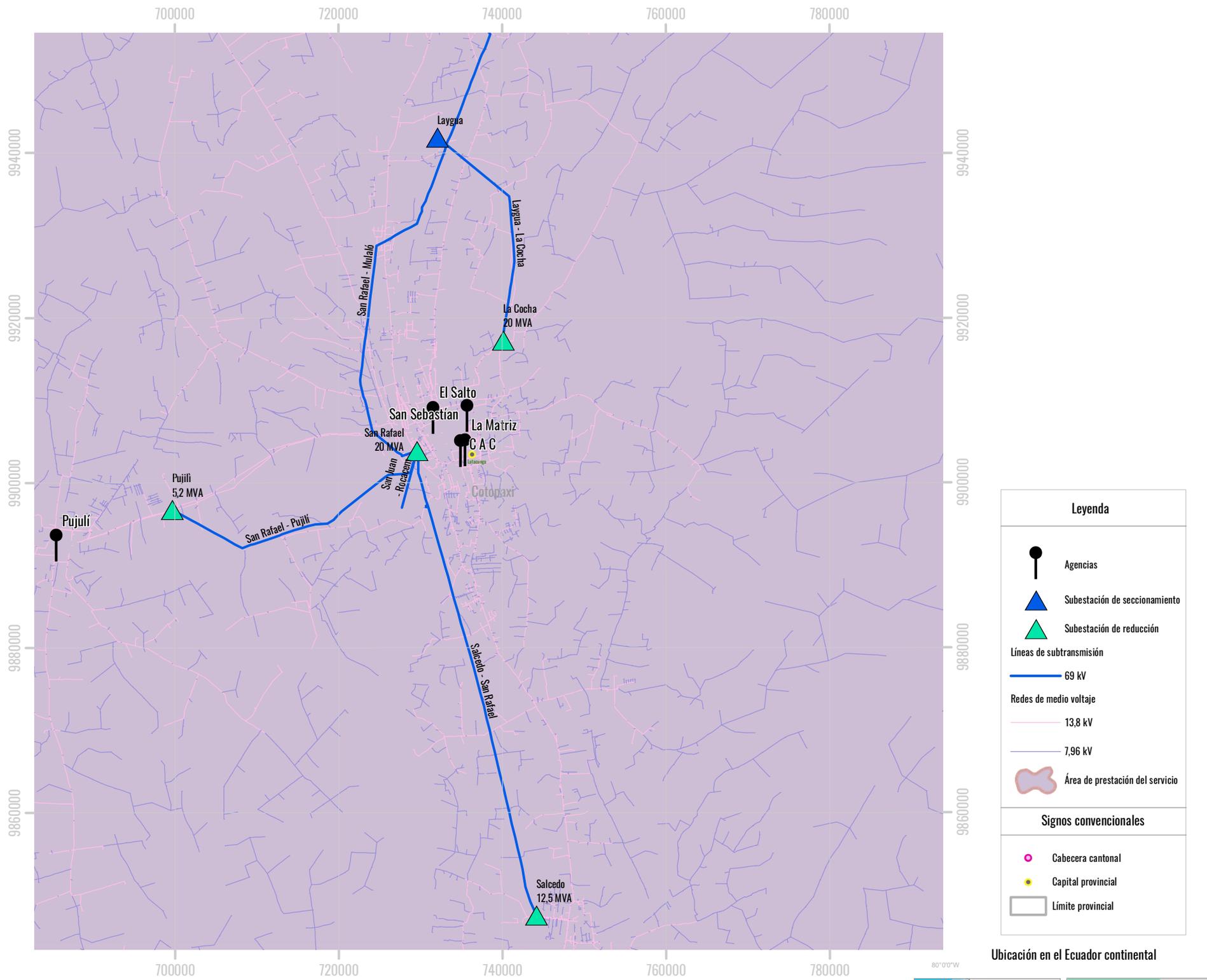
Legenda	
	Agencias
	Subestación de seccionamiento
	Subestación de elevación
	Subestación de reducción
Líneas de subtransmisión	
	69 kV
Redes de medio voltaje	
	13,8 kV
	7,96 kV
	Área de prestación del servicio
	Zoom
Signos convencionales	
	Cabecera cantonal
	Capital provincial
	Límite provincial

Ubicación en el Ecuador continental

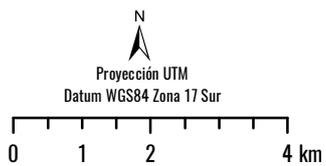


Fuente: Cartografía base: Arc Gis.com; CONALI 2017 / Cartografía temática: ARCONEL 2017 / Fecha de Elaboración: abril 2018

Mapa Nro. 42: Infraestructura eléctrica de E.E. Cotopaxi Zoom 1



Ubicación en el Ecuador continental



Fuente: Cartografía base: Arc Gis. com; CONALI 2017 / Cartografía temática: ARCONEL 2017 / Fecha de Elaboración: abril 2018

5.1.6 Empresa Eléctrica Provincial Galápagos S.A.

El área de prestación del servicio de la Empresa Eléctrica Provincial Galápagos S.A. es de 8.233,11 km² que corresponde a la superficie total de la provincia de Galápagos.

A continuación se presenta el total de la infraestructura eléctrica, correspondiente a: longitud de líneas de subtransmisión, subestaciones y longitud de redes de medio voltaje.

Tabla Nro. 25: Infraestructura de E.E. Galápagos

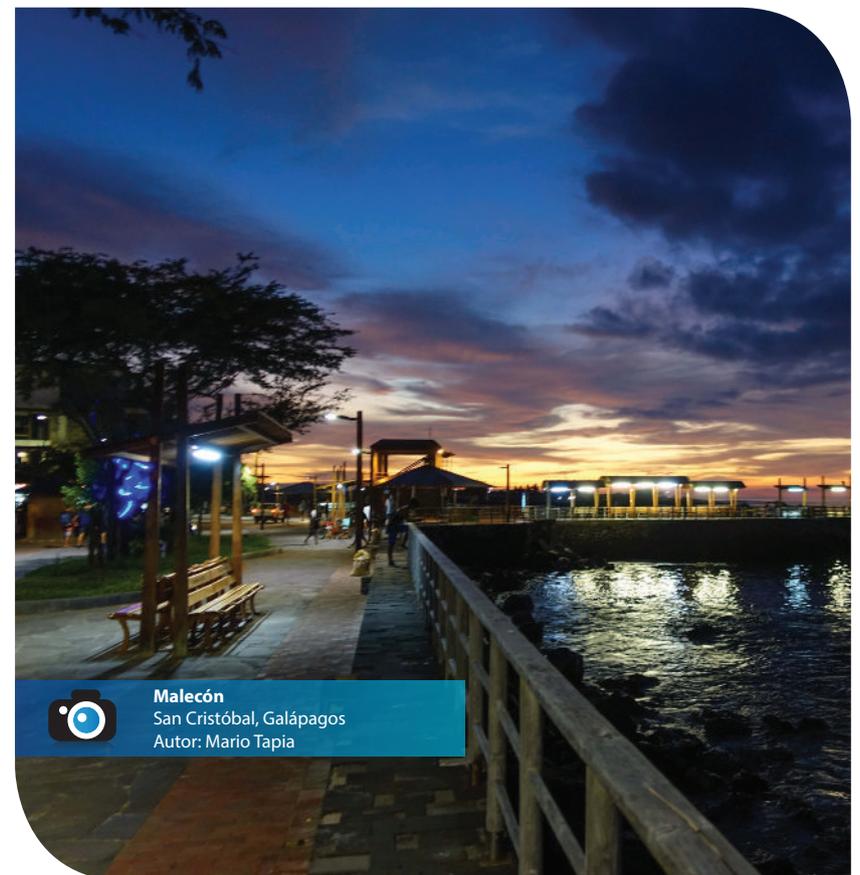
# Subestaciones	
Elevación	5
Reducción	1
Punto de Transformación (Los transformadores asociados a generación se consideran como puntos de transformación)	4
# Líneas de subtransmisión	
69 kV	-
Redes de media tensión (km)	
	279,2



Planta fotovoltaica Baltra
Baltra, Galápagos
Autor: E.E. Galápagos - Pablo Echeverría

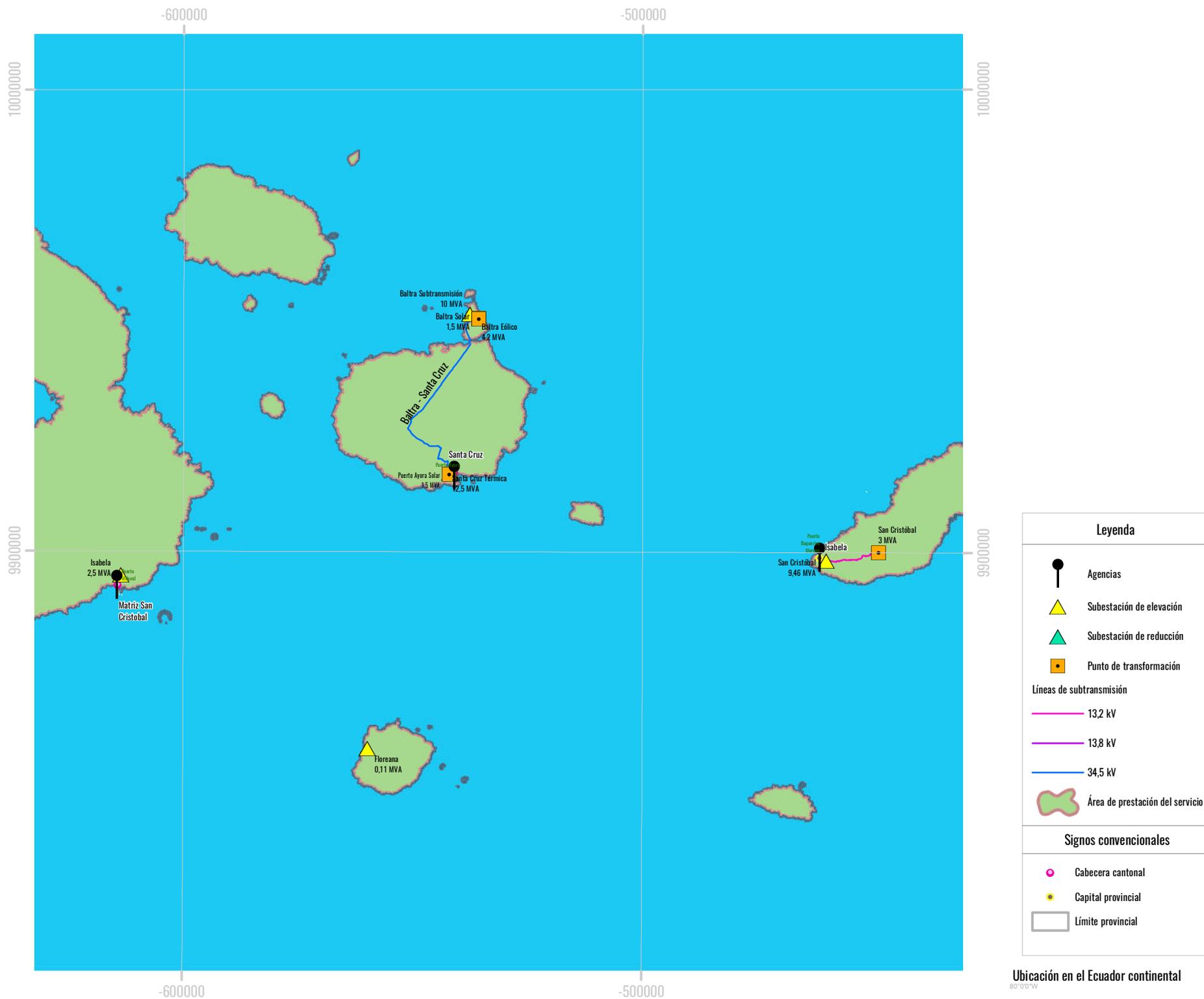


Parque eólico Baltra - Santa Cruz
Baltra, Galápagos
Autor: E.E. Galápagos - Pablo Echeverría

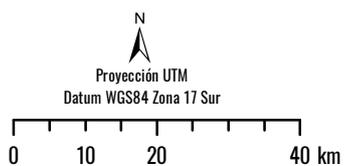


Malecón
San Cristóbal, Galápagos
Autor: Mario Tapia

Mapa Nro. 43: Infraestructura eléctrica de E.E. Galápagos



Ubicación en el Ecuador continental



Fuente: Cartografía base: Arc Gis.com; CONALI 2017 / Cartografía temática: ARCONEL 2017 / Fecha de Elaboración: abril 2018



Piqueros de Patas Azules
San Cristóbal, Galápagos
Autor: Mario Alejandro Tapia

5.1.7 Empresa Eléctrica Regional del Norte S.A.

El área de prestación del servicio de la Empresa Eléctrica Regional del Norte S.A. es de 11.862,10 km²; el 36 % corresponde a la provincia de Imbabura, 32 % a la provincia de Carchi, 20 % a la provincia de Sucumbíos y el 12 % restante a la provincia de Pichincha, donde presta los servicios de energía eléctrica y alumbrado público.

A continuación se presenta el total de la infraestructura eléctrica, correspondiente a: longitud de líneas de subtransmisión, subestaciones y longitud de redes de medio voltaje.

Tabla Nro. 26: Infraestructura de E.E. Norte

# Subestaciones	
Elevación	1
Reducción	15
Punto de Transformación (Los transformadores asociados a generación se consideran como puntos de transformación)	4
# Líneas de subtransmisión	
69 kV	18
Redes de media tensión (km)	
	5.760,31

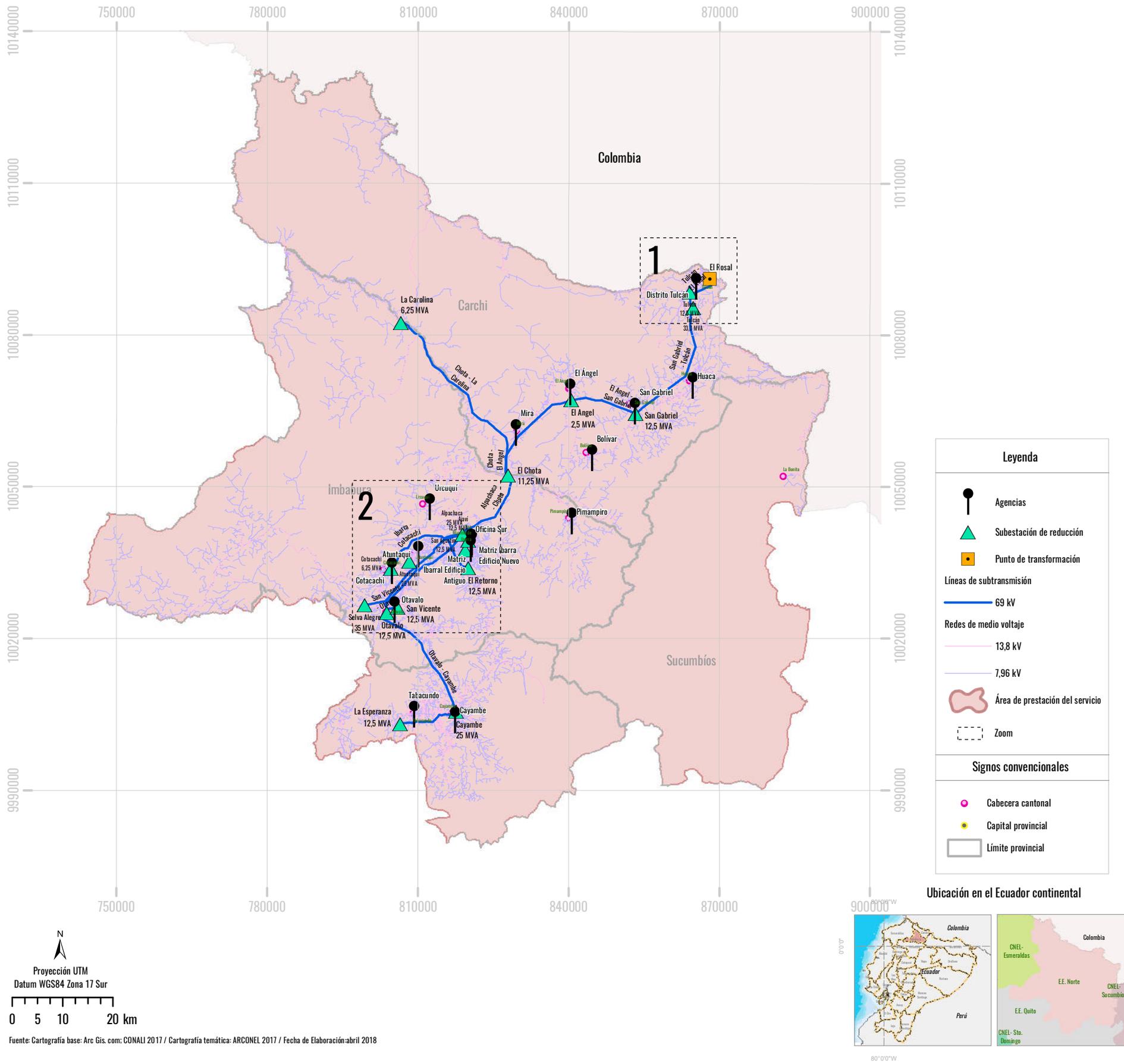


Subestación Alpachaca
Ibarra, Imbabura
Autor: E.E. Norte

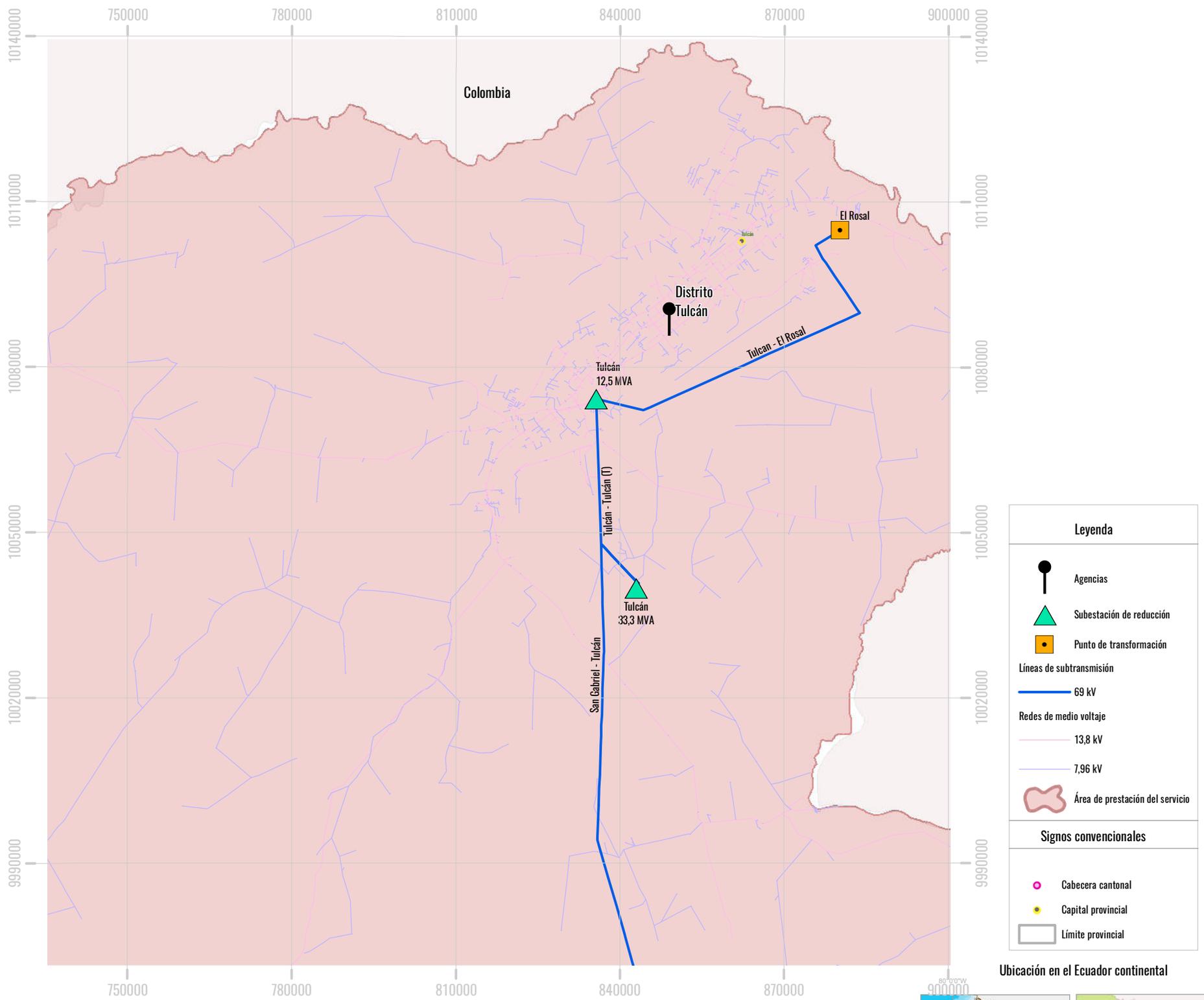


Ibarra
Ibarra, Imbabura
Autor: Juan Andrade

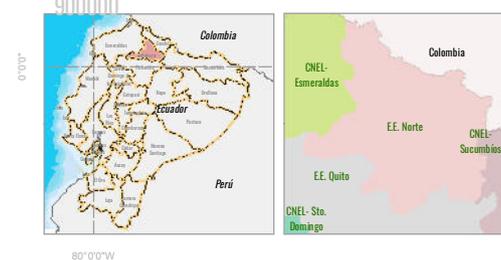
Mapa Nro. 44: Infraestructura eléctrica de E.E. Norte



Mapa Nro. 45: Infraestructura eléctrica de E.E. Norte Zoom 1



Ubicación en el Ecuador continental

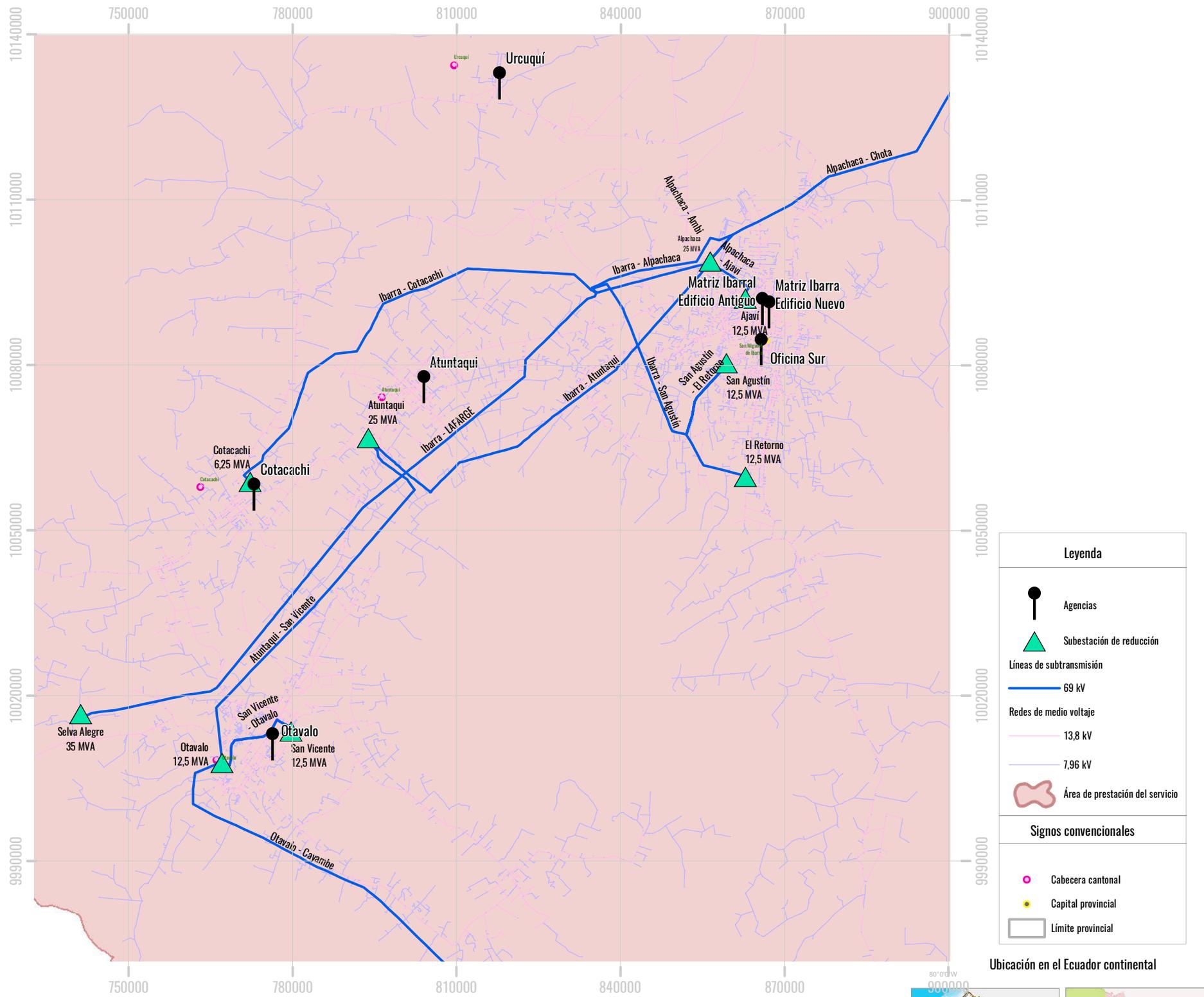


Proyección UTM
Datum WGS84 Zona 17 Sur

0 0,75 1,5 3 km

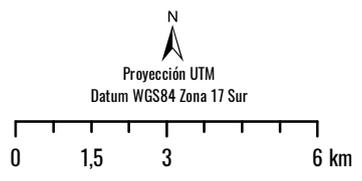
Fuente: Cartografía base: Arc Gis. com; CONALI 2017 / Cartografía temática: ARCONEL 2017 / Fecha de Elaboración: abril 2018

Mapa Nro. 46: Infraestructura eléctrica de E.E. Norte Zoom 2



Leyenda	
	Agencias
	Subestación de reducción
Líneas de subtransmisión	
	69 kV
Redes de medio voltaje	
	13,8 kV
	7,96 kV
	Área de prestación del servicio
Signos convencionales	
	Cabecera cantonal
	Capital provincial
	Límite provincial

Ubicación en el Ecuador continental



Fuente: Cartografía base: Arc Gis. com; CONALI 2017 / Cartografía temática: ARCONEL 2017 / Fecha de Elaboración: abril 2018

5.1.8 Empresa Eléctrica Quito S.A.

El área de prestación del servicio de la Empresa Eléctrica Quito S.A. es de 13.399,10 km²; el 53 % corresponde a la provincia de Pichincha, el 41 % a la provincia de Napo y el 6 % restante a las provincias de Imbabura y Santo Domingo de los Tsáchilas, donde presta los servicios de energía eléctrica y alumbrado público.

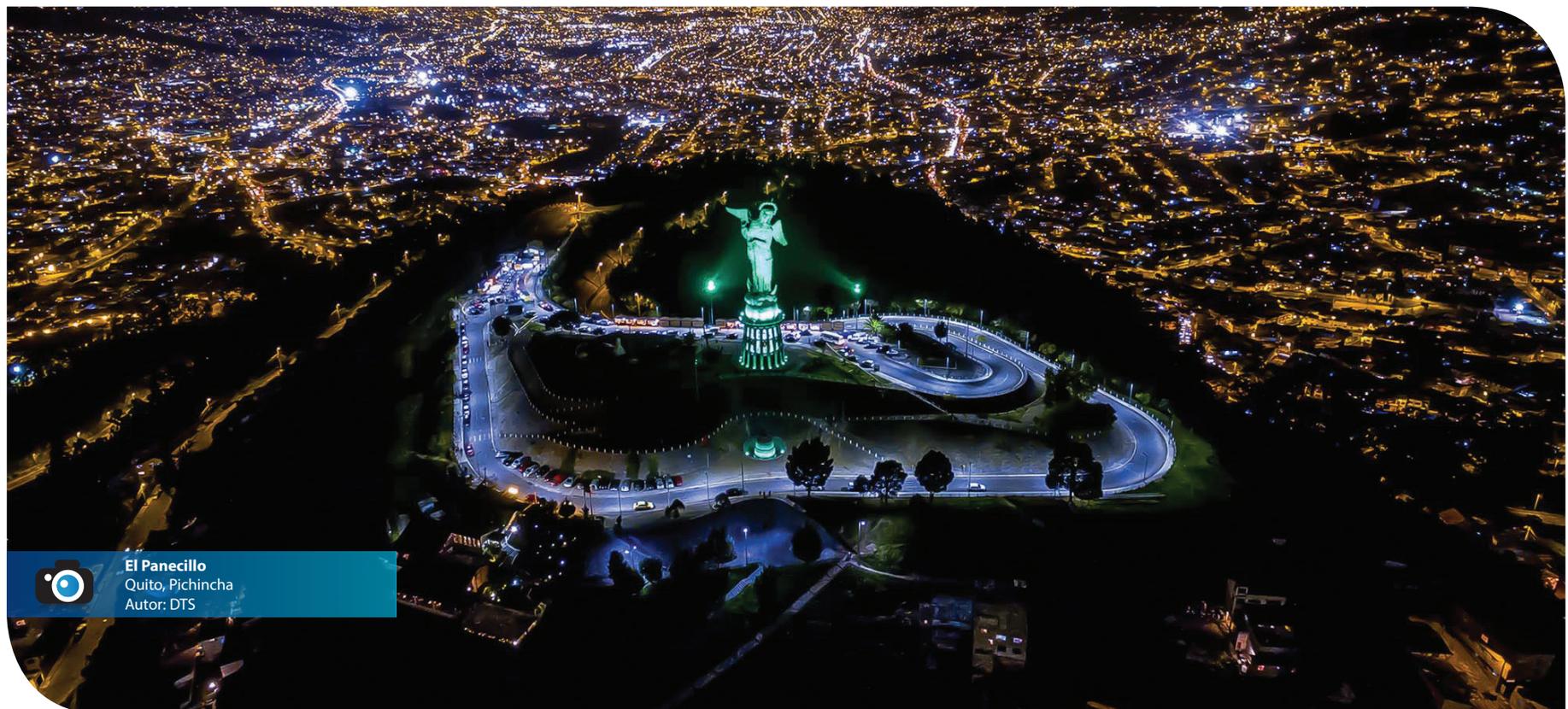
A continuación se presenta el total de la infraestructura eléctrica, correspondiente a: longitud de líneas de subtransmisión, subestaciones y longitud de redes de medio voltaje.

Tabla Nro. 27: Infraestructura de E.E. Quito

# Subestaciones	
Elevación	1
Reducción	47
Seccionamiento	6
Punto de Transformación (Los transformadores asociados a generación se consideran como puntos de transformación)	1
# Líneas de subtransmisión	
69 kV	1
Redes de media tensión (km)	
	8.629,5

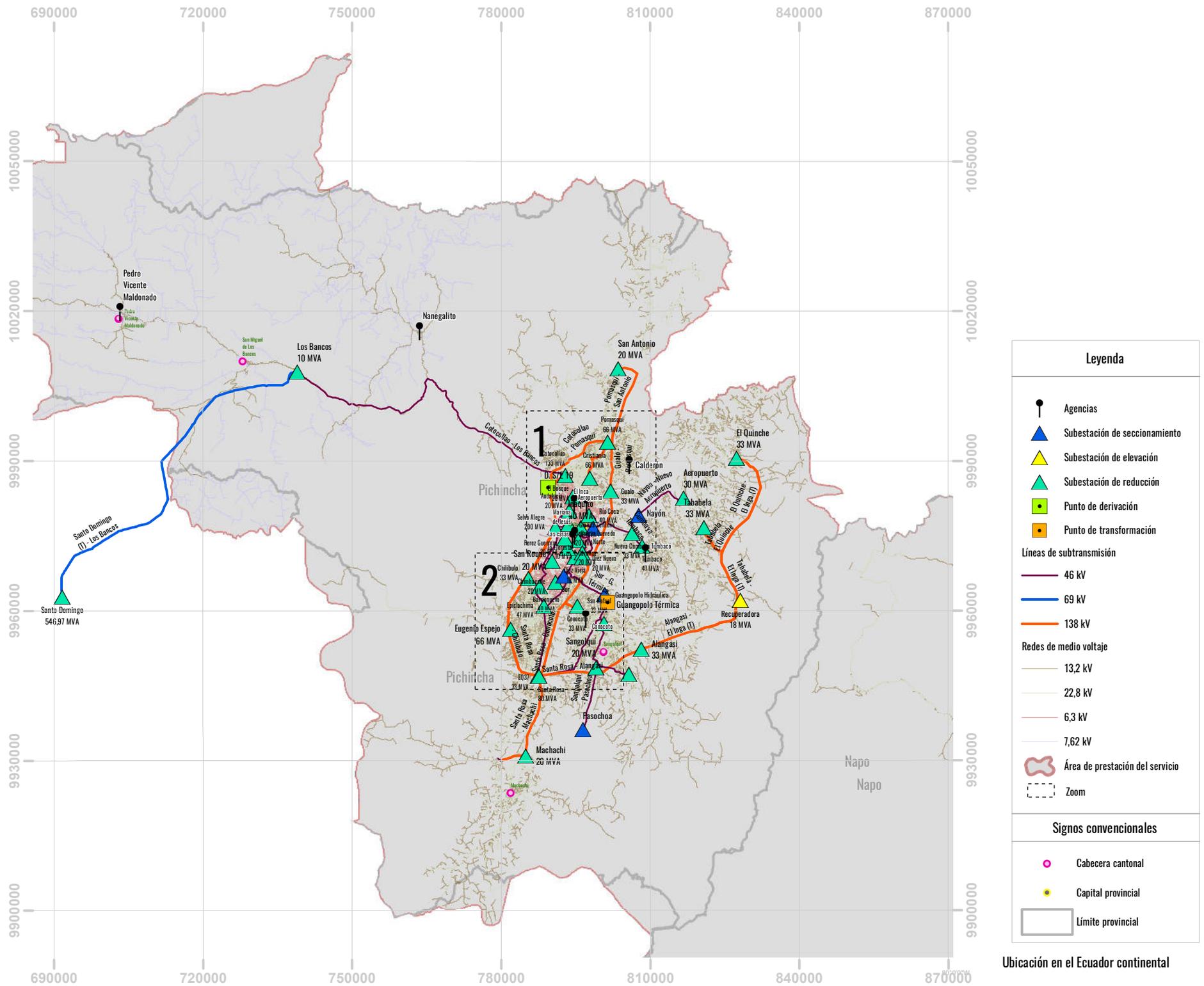


Protocolo de seguridad, lineros energizados
Quito, Pichincha
Autor: E.E. Quito

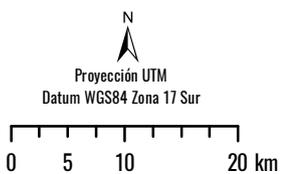
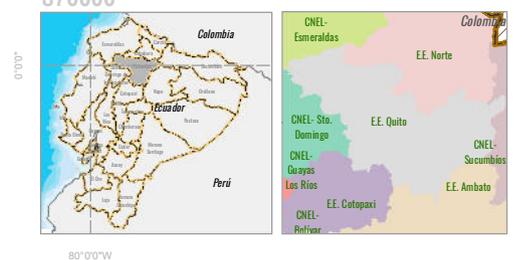


El Panecillo
Quito, Pichincha
Autor: DTS

Mapa Nro. 47: Infraestructura Eléctrica de E.E. Quito



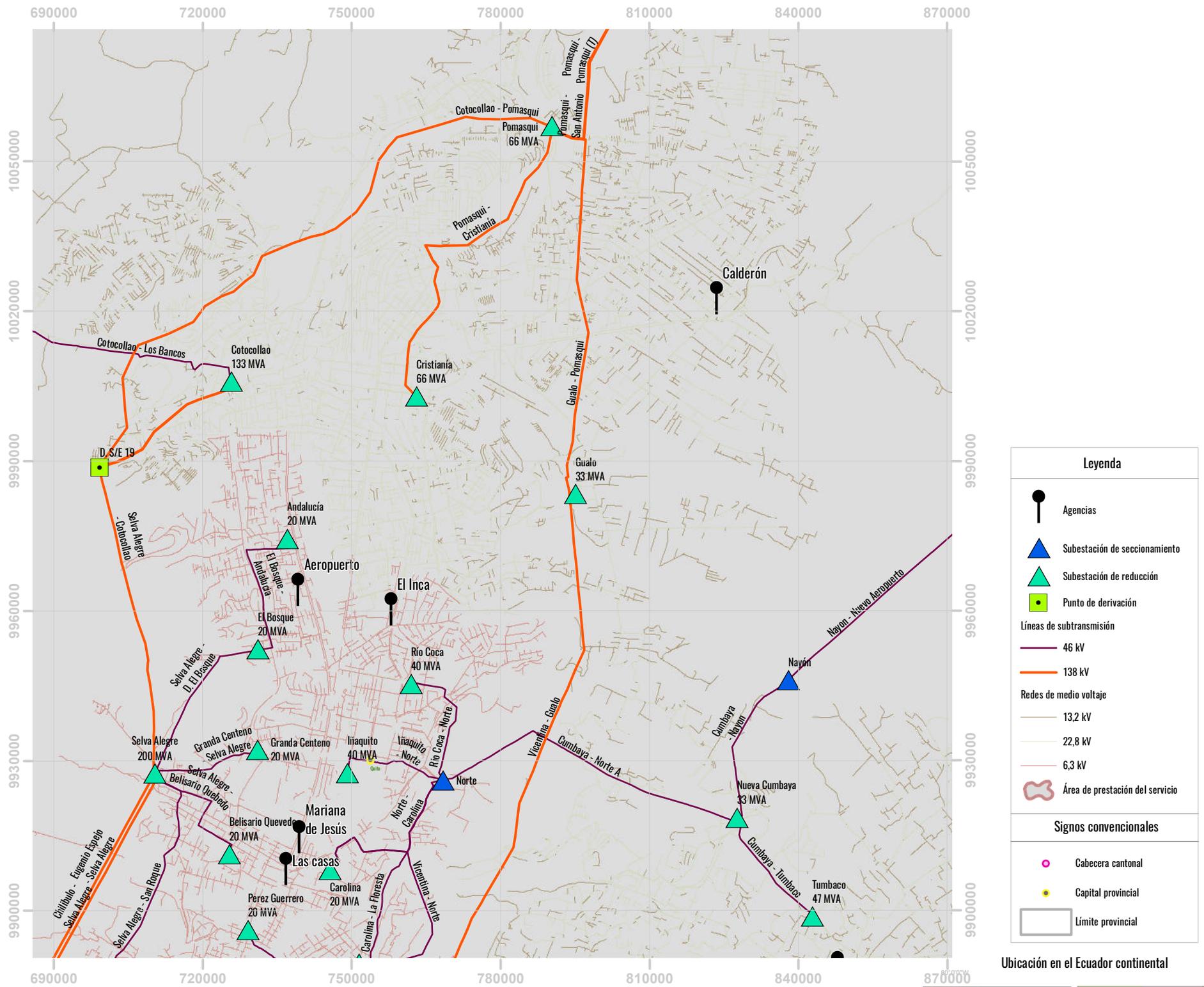
Ubicación en el Ecuador continental



Fuente: Cartografía base: Arc Gis. com: CONALI 2017 / Cartografía temática: ARCONEL 2017 / Fecha de Elaboración: abril 2018

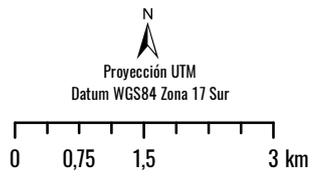
Mapa Nro. 48: Infraestructura Eléctrica de E.E. Quito

Zoom 1



Leyenda	
	Agencias
	Subestación de seccionamiento
	Subestación de reducción
	Punto de derivación
Líneas de subtransmisión	
	46 kV
	138 kV
Redes de medio voltaje	
	13.2 kV
	22.8 kV
	6.3 kV
	Área de prestación del servicio
Signos convencionales	
	Cabecera cantonal
	Capital provincial
	Límite provincial

Ubicación en el Ecuador continental



Fuente: Cartografía base: Arc Gis. com; CONALI 2017 / Cartografía temática: ARCONEL 2017 / Fecha de Elaboración: abril 2018

5.1.9 Empresa Eléctrica Riobamba S.A.

El área de prestación del servicio de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A. es de 5.964,41 km²; el 97 % de esa área corresponde a la provincia de Chimborazo y el 3 % restante a la provincia de Cañar, donde presta los servicios de energía eléctrica y alumbrado público.

A continuación se presenta el total de la infraestructura eléctrica, correspondiente a: longitud de líneas de subtransmisión, subestaciones y longitud de redes de medio voltaje.

Tabla Nro. 28: Infraestructura de E.E. Riobamba

# Subestaciones	
Reducción	11
Punto de Transformación (Los transformadores asociados a generación se consideran como puntos de transformación)	3
# Líneas de subtransmisión	
69 kV	13
Redes de media tensión (km)	
	4.006,05



Subestación Alao

Riobamba, Chimborazo

Autor: E.E Riobamba - Jenny León

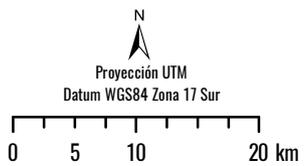
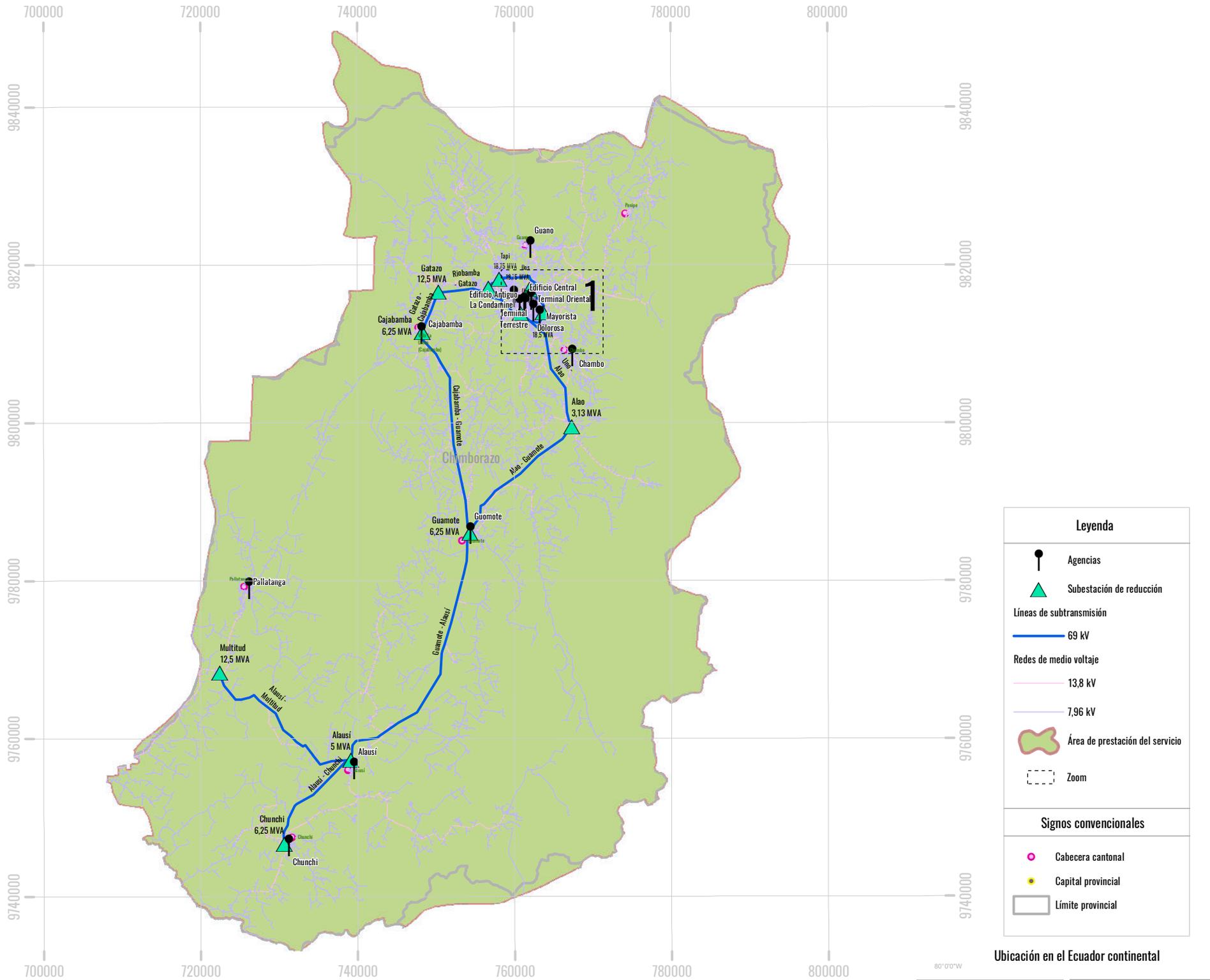


Riobamba amanecer

Riobamba, Chimborazo

Autor: Luis Villa

Mapa Nro. 50: Infraestructura eléctrica de E.E. Riobamba

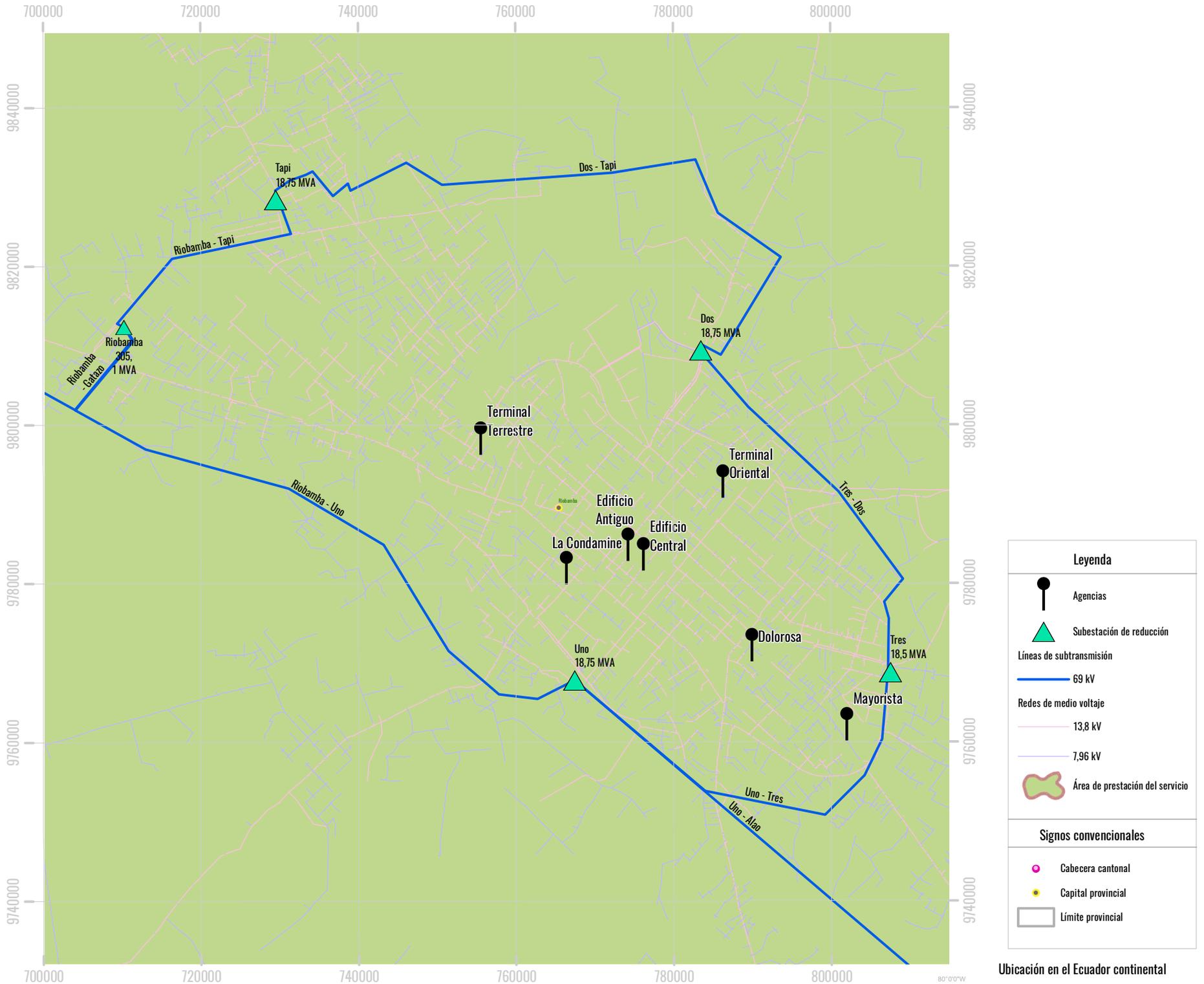


Fuente: Cartografía base: Arc Gis. com: CONALI 2017 / Cartografía temática: ARCONEL 2017 / Fecha de Elaboración: abril 2018

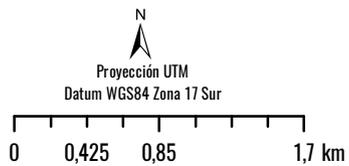
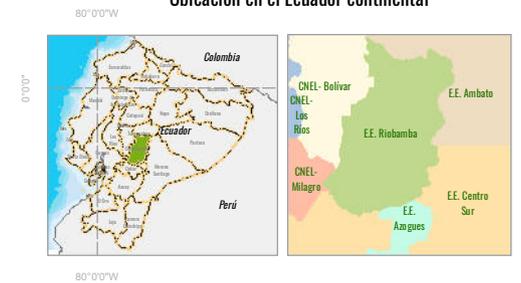


Mapa Nro. 51: Infraestructura eléctrica de E.E. Riobamba

Zoom 1



Ubicación en el Ecuador continental



5.1.10 Empresa Eléctrica Regional Sur S.A.

El área de prestación del servicio de la Empresa Eléctrica Regional Sur S.A. es de 22.787,55 km²; el 48 % de esa área corresponde a la provincia de Loja, el 46 % a la provincia de Zamora Chinchipe y el 6 % restante a la provincia de Morona Santiago, donde presta los servicios de energía eléctrica y alumbrado público.

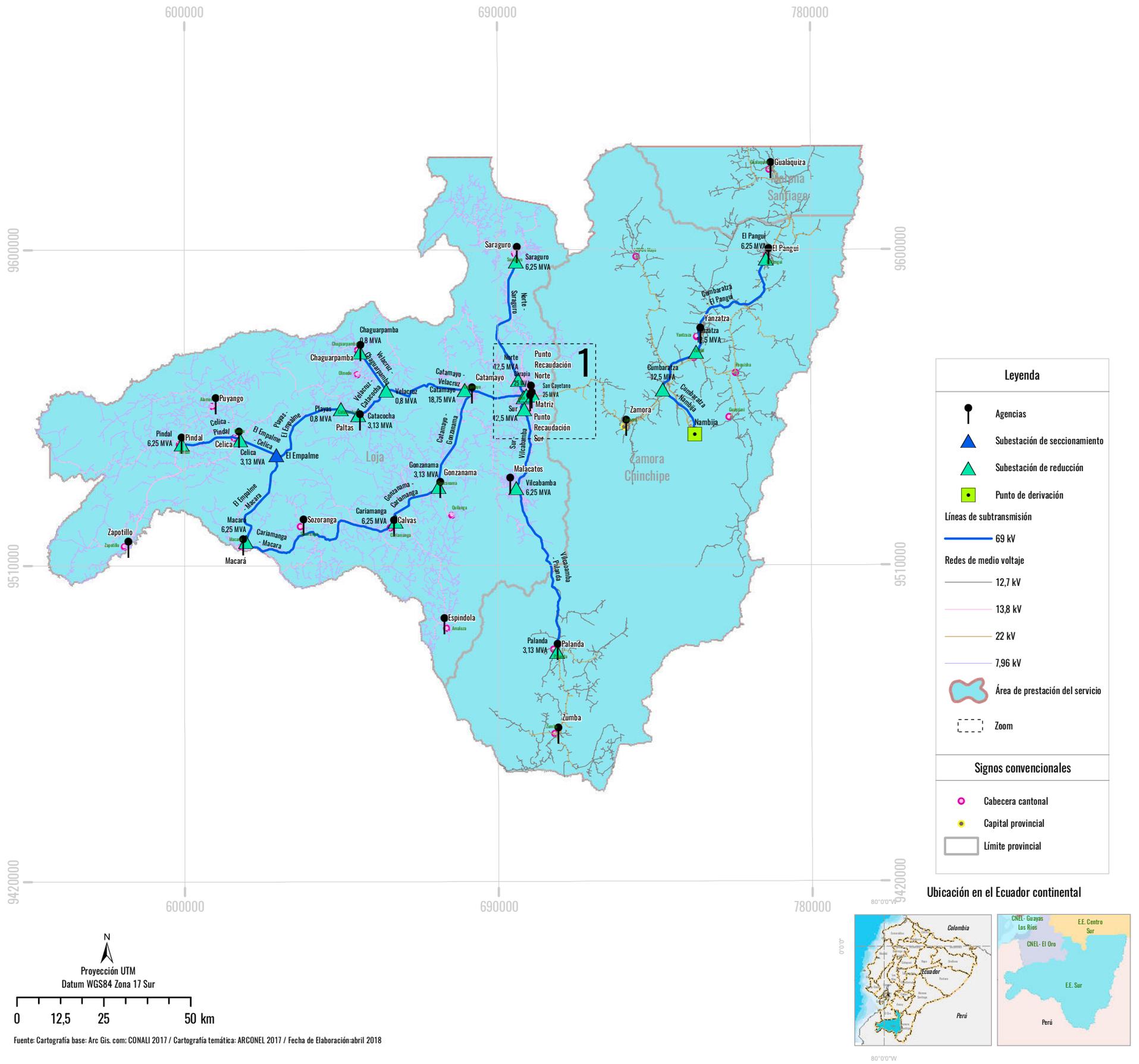
A continuación se presenta el total de la infraestructura eléctrica, correspondiente a: longitud de líneas de subtransmisión, subestaciones y longitud de redes de medio voltaje.

Tabla Nro. 29: Infraestructura de E.E. Sur

# Subestaciones	
Reducción	20
Seccionamiento	4
# Líneas de subtransmisión	
69 kV	22
Redes de media tensión (km)	
7.973,38	

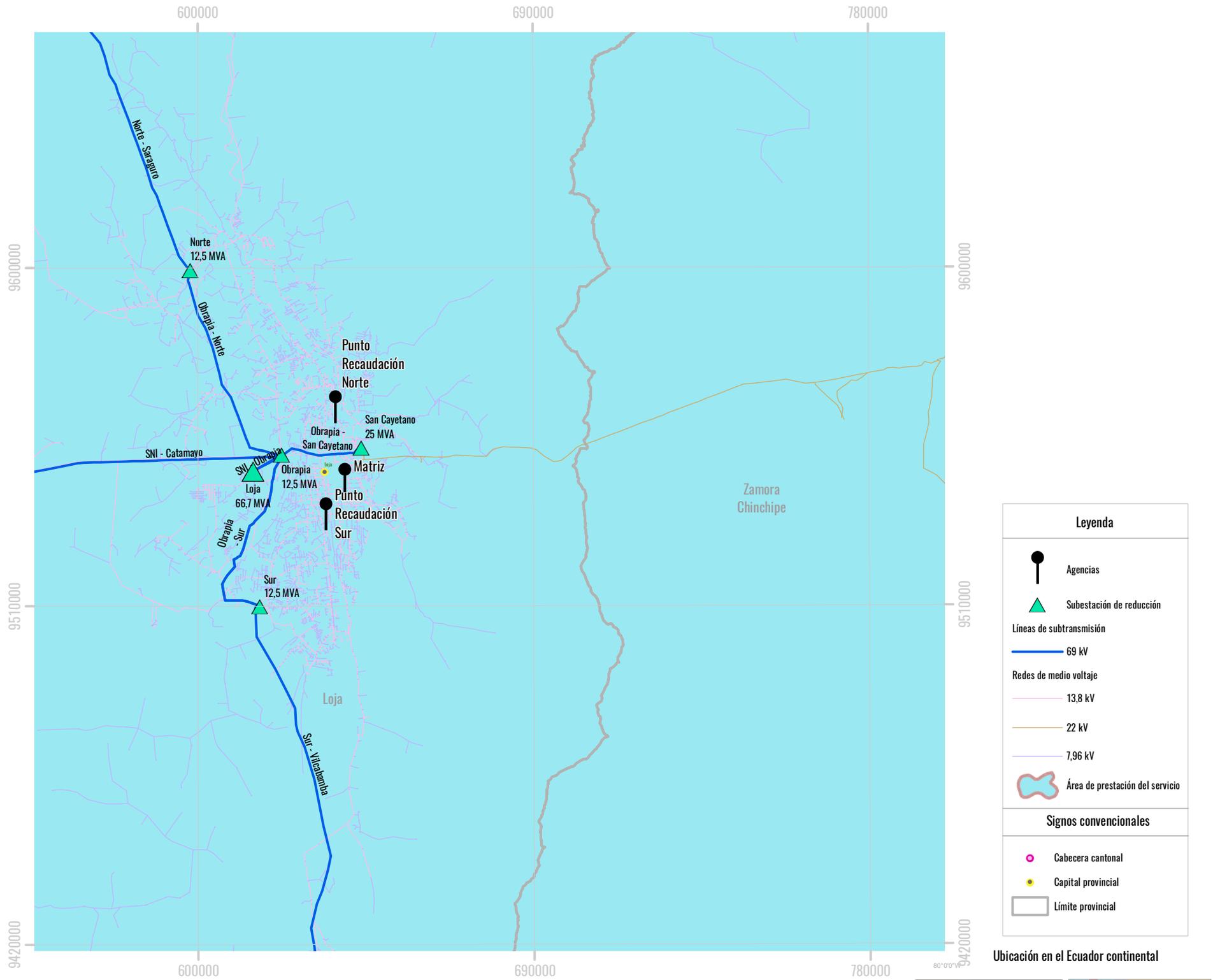


Mapa Nro. 52: Infraestructura eléctrica de E.E. Sur



Mapa Nro. 53: Infraestructura eléctrica de E.E. Sur

Zoom 1



Ubicación en el Ecuador continental



Fuente: Cartografía base: Arc Gis. com; CONALI 2017 / Cartografía temática: ARCONEL 2017 / Fecha de Elaboración: abril 2018

5.2. Pérdidas de energía en los sistemas de distribución

La energía disponible en la etapa de distribución fue 22.788,39 GWh; de esta cantidad, 2.618,13 GWh, correspondiente al 11,49 % a nivel nacional, fueron pérdidas de energía que se presentaron en los sistemas de distribución.

La Tabla Nro. 30 detalla las pérdidas de energía de cada empresa distribuidora en el 2017.

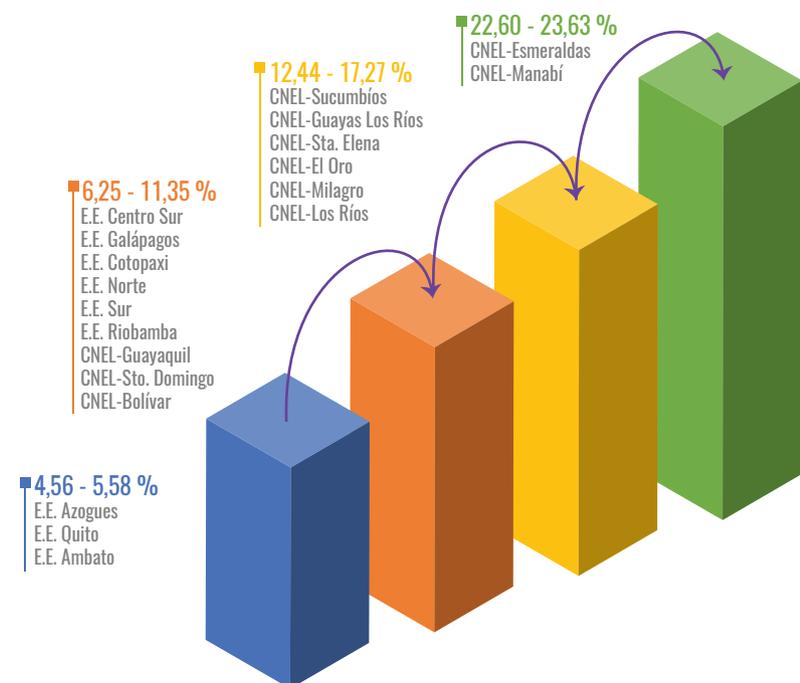
Tabla Nro. 30: Pérdidas de energía eléctrica por empresa distribuidora

Empresa	Pérdidas del Sistema (MWh)	Pérdidas Técnicas (MWh)	Pérdidas No Técnicas (MWh)	Pérdidas del Sistema (%)	Pérdidas Técnicas (%)	Pérdidas No Técnicas (%)
CNEL-Guayaquil	571.948,21	380.604,65	191.343,56	10,34	6,88	3,46
CNEL-Manabí	409.323,96	207.056,94	202.267,03	23,63	11,95	11,68
CNEL-Guayas Los Ríos	331.451,15	206.907,15	124.544,00	15,10	9,43	5,67
CNEL-EI Oro	180.702,41	109.741,91	70.960,51	15,64	9,50	6,14
CNEL-Esmeraldas	140.575,82	56.793,25	83.782,57	22,60	9,13	13,47
CNEL-Milagro	113.390,86	51.304,12	62.086,74	15,77	7,14	8,64
CNEL-Sta. Elena	103.157,96	50.376,35	52.781,61	15,19	7,42	7,77
CNEL-Sto. Domingo	82.521,84	59.656,46	22.865,38	11,35	8,20	3,14
CNEL-Los Ríos	77.843,75	30.762,84	47.080,91	17,27	6,83	10,45
CNEL-Sucumbíos	49.986,69	34.996,32	14.990,37	12,44	8,71	3,73
CNEL-Bolívar	7.316,70	7.258,91	57,79	7,91	7,85	0,06
Total CNEL EP	2.068.219,37	1.195.458,88	872.760,48	14,46	8,36	6,10
E.E. Quito	245.615,70	222.251,91	23.363,79	5,41	4,89	0,51
E.E. Centro Sur	70.270,13	66.319,84	3.950,29	6,25	5,90	0,35
E.E. Norte	57.269,47	39.083,80	18.185,66	9,28	6,33	2,95
E.E. Cotopaxi	52.320,94	42.699,09	9.621,85	8,65	7,06	1,59
E.E. Riobamba	40.735,28	28.948,95	11.786,33	10,25	7,29	2,97
E.E. Ambato	37.295,02	36.623,71	671,31	5,58	5,48	0,10
E.E. Sur	37.056,32	25.252,06	11.804,26	10,19	6,95	3,25
E.E. Azogues	5.045,74	4.420,88	624,86	4,56	4,00	0,57
E.E. Galápagos	4.301,57	3.478,97	822,60	7,96	6,44	1,52
Total Empresas Eléctricas	549.910,16	469.079,20	80.830,97	6,48	5,53	0,95
Total general	2.618.129,53	1.664.538,08	953.591,45	11,49	7,30	4,18

Las Unidades de Negocio de CNEL EP que registraron altos porcentajes de pérdidas fueron: Manabí (23,63 %); Esmeraldas (22,60 %); y, Los Ríos (17,27 %).

Entre las empresas eléctricas, la E.E. Riobamba (10,25 %) y la E.E. Sur (10,19 %) son las que registraron porcentajes de pérdidas superiores al 10 %.

Figura Nro. 18: Pérdidas porcentuales en los sistemas de distribución



Mapa Nro. 54: Pérdidas de energía en los sistemas de distribución (MWh)



5.3. Clientes

Esta sección muestra información de clientes regulados por pliego tarifario. Este tipo de clientes comprende a los residenciales, comerciales, industriales, alumbrado público y otros; los cuales, al 2017 alcanzaron un total de 5'071.526 clientes.

La provincia que registró la mayor cantidad de clientes residenciales fue Guayas con 1'003.835 usuarios. Asimismo, Pichincha

registró el mayor número de clientes comerciales e industriales con 136.532 y 14.324, respectivamente.

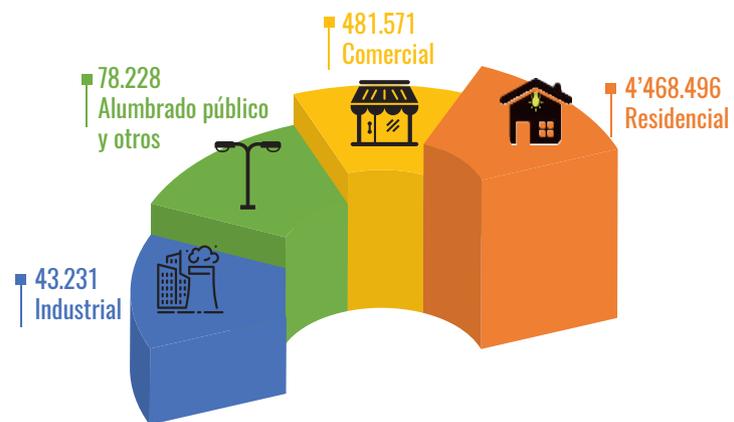
Galápagos se ubica como la provincia con la menor cantidad de clientes residenciales y comerciales: 9.223 y 1.904, respectivamente. En cuanto a los industriales, el menor número de clientes se encuentra en Bolívar con 120.

Tabla Nro. 31: Número de clientes regulados CNEL EP

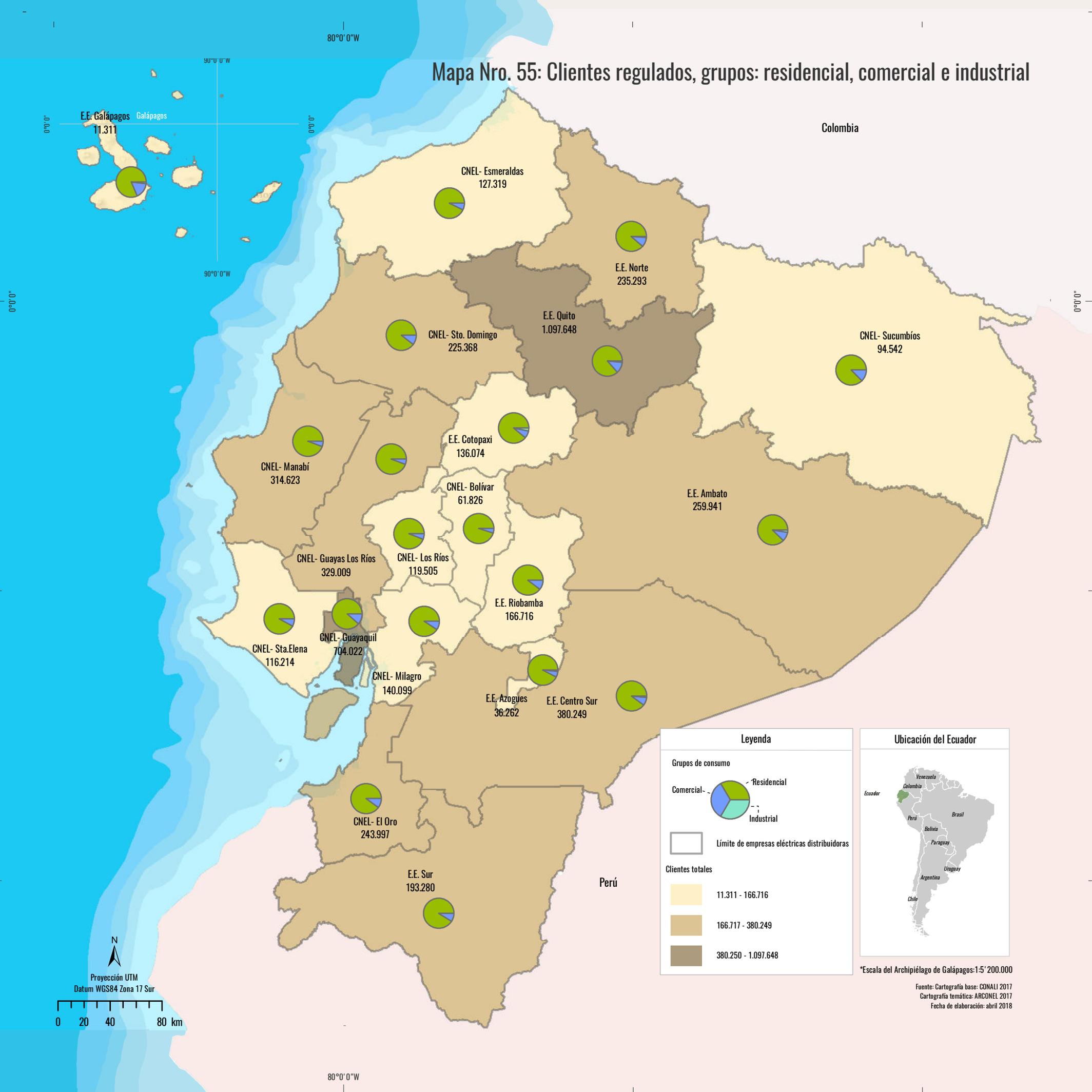
Empresa	Provincia	Residencial	Comercial	Industrial	Alumbrado público y otros	Total
CNEL-Bolívar	Bolívar	58.587	2.976	120	1.437	63.121
	Chimborazo	143	-	-	7	150
CNEL-El Oro	Azuay	6.692	456	191	125	7.464
	El Oro	200.955	22.482	1.620	3.392	228.449
	Guayas	10.323	1.026	15	215	11.579
	Loja	234	2	1	13	250
CNEL-Esmeraldas	Esmeraldas	115.285	9.179	425	2.556	127.445
	Imbabura	1.478	155	6	34	1.673
	Pichincha	772	16	3	26	817
CNEL-Guayaquil	Guayas	622.430	79.227	2.365	4.894	708.916
CNEL-Guayas Los Ríos	Guayas	224.355	13.081	608	4.086	242.130
	Los Ríos	81.760	5.534	193	1.118	88.605
	Manabí	3.326	152	-	100	3.578
CNEL-Los Ríos	Guayas	4.248	296	14	72	4.630
	Los Ríos	107.615	6.937	395	1.675	116.622
CNEL-Manabí	Guayas	514	1	-	10	525
	Manabí	295.564	18.342	170	4.507	318.583
	Santa Elena	32	-	-	-	32
CNEL-Milagro	Azuay	487	15	-	14	516
	Bolívar	149	2	-	3	154
	Cañar	249	9	-	11	269
	Chimborazo	3.769	312	1	45	4.127
	Guayas	117.851	12.207	146	1.339	131.543
	Los Ríos	2.067	151	1	42	2.261
	Zona en estudio	2.452	231	-	48	2.731
CNEL-Sta. Elena	Guayas	23.186	2.168	31	457	25.842
	Santa Elena	83.659	6.995	175	1.728	92.557
CNEL-Sto. Domingo	Cotopaxi	727	30	1	25	783
	Esmeraldas	7.920	467	7	141	8.535
	Los Ríos	3.589	482	6	64	4.141
	Manabí	52.658	3.998	30	955	57.641
	Pichincha	5.348	590	-	212	6.150
	Santo Domingo de los Tsáchilas	131.397	17.923	195	1.591	151.106
CNEL-Sucumbíos	Orellana	36.090	4.617	278	1.070	42.055
	Sucumbíos	46.168	7.111	278	1.389	54.946
Total CNEL EP		2.252.079	217.170	7.275	33.402	2.509.926

Tabla Nro. 32: Número de clientes regulados Empresas Eléctricas

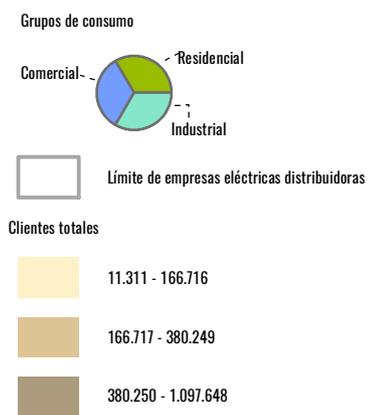
Empresa	Provincia	Residencial	Comercial	Industrial	Alumbrado Público y Otros	Total
E.E. Ambato	Morona Santiago	3.757	334	70	239	4.400
	Napo	22.205	2.875	303	967	26.350
	Pastaza	20.975	4.211	540	827	26.553
	Tungurahua	180.664	18.499	5.508	2.967	207.638
E.E. Azogues	Cañar	33.488	2.273	477	765	37.003
	Zona en estudio	24	-	-	2	26
E.E. Centro Sur	Azuay	261.254	26.163	5.124	4.216	296.757
	Cañar	48.912	4.235	395	685	54.227
	Guayas	100	8	-	1	109
	Loja	845	14	4	37	900
	Morona Santiago	29.774	2.989	377	1.114	34.254
	Zona en Estudio	53	2	-	2	57
E. E. Cotopaxi	Cotopaxi	121.178	10.647	4.249	2.392	138.466
E. E. Galápagos	Galápagos	9.223	1.904	184	433	11.744
E.E. Norte	Carchi	49.531	5.799	277	1.113	56.720
	Esmeraldas	565	15	1	7	588
	Imbabura	127.996	13.817	1.798	2.561	146.172
	Pichincha	29.734	4.047	854	614	35.249
	Sucumbíos	809	43	7	58	917
E.E. Quito	Cotopaxi	714	33	4	14	765
	Imbabura	550	43	5	16	614
	Napo	5.105	484	58	237	5.884
	Pichincha	945.078	131.879	13.467	15.894	1.106.318
	Santo Domingo de los Tsáchilas	223	4	1	2	230
E.E. Riobamba	Chimborazo	147.578	17.247	785	3.152	168.762
	Guayas	828	27	3	33	891
	Tungurahua	69	4	-	3	76
	Zona en estudio	175	-	-	8	183
E.E. Sur	Loja	144.009	13.441	1.107	4.902	163.459
	Morona Santiago	4.546	649	54	202	5.451
	Zamora Chinchipe	26.455	2.715	304	1.363	30.837
Total Empresas Eléctricas		2.216.417	264.401	35.956	44.826	2.561.600
Total general		4.468.496	481.571	43.231	78.228	5.071.526

Figura Nro. 19: Número de clientes regulados por grupo de consumo


Mapa Nro. 55: Clientes regulados, grupos: residencial, comercial e industrial



Legenda



Ubicación del Ecuador



*Escala del Archipiélago de Galápagos: 1:5' 200.000

Fuente: Cartografía base: CONALI 2017
 Cartografía temática: ARCONEL 2017
 Fecha de elaboración: abril 2018



5.4. Energía facturada

En 2017, la facturación total de energía eléctrica a nivel nacional para los clientes regulados fue 19.427,55 GWh.

CNEL EP Unidad de Negocio Guayaquil registró una facturación de energía de 4.766,63 GWh, correspondiente al 24,54 % de la facturación total a nivel nacional.

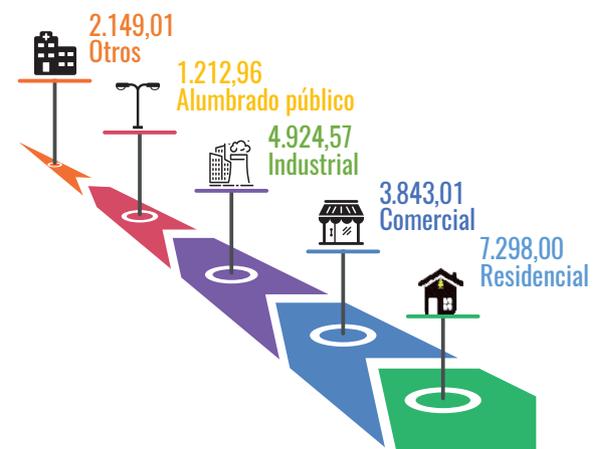
Entre las empresas eléctricas, la E.E. Quito facturó la mayor cantidad de energía 3.982,38 GWh, que representa el 20,50 % del total.

El grupo de mayor consumo es el residencial, con 7.298,00 GWh, que representa el 37,57% del total de energía facturada a clientes regulados.

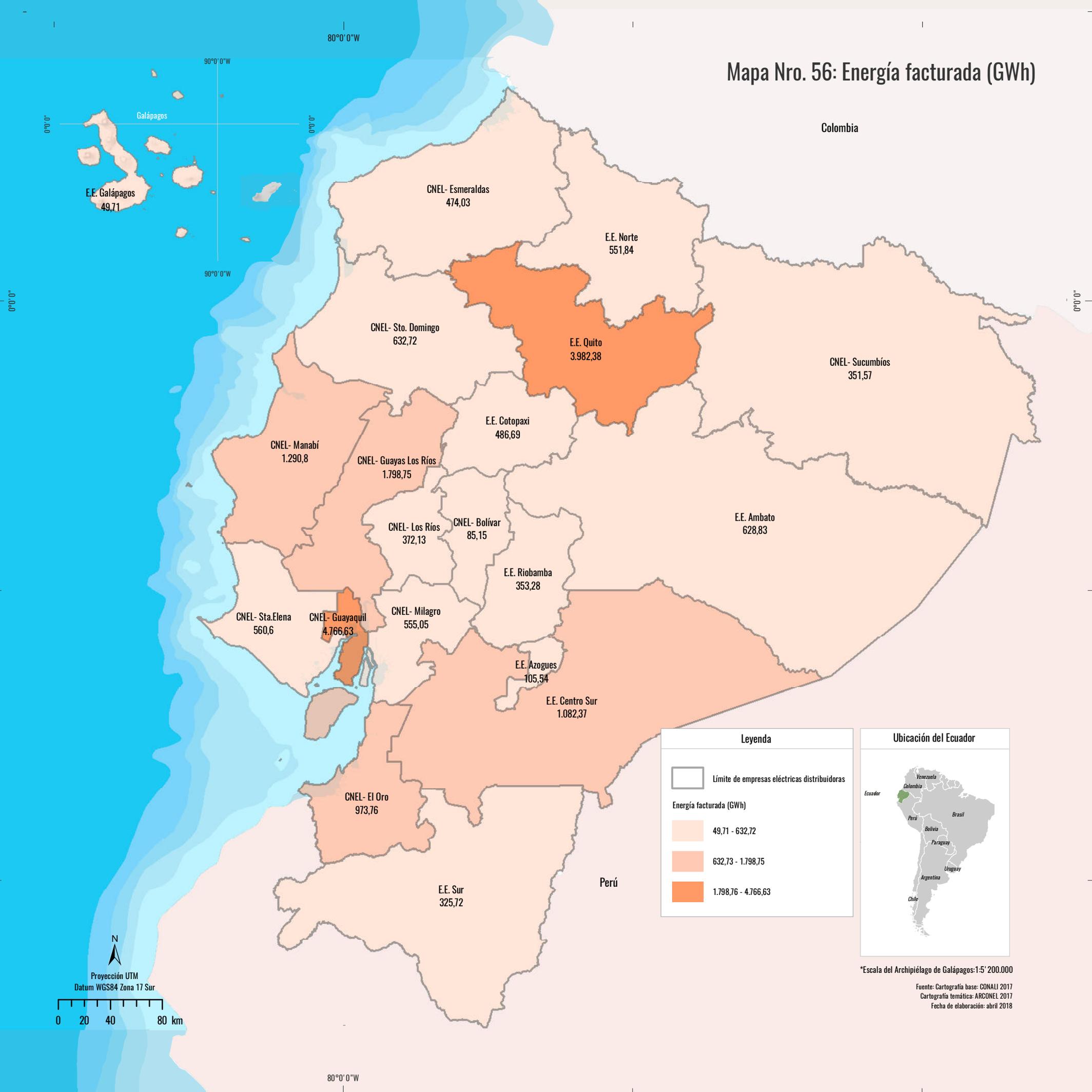
Tabla Nro. 33: Energía facturada por grupo de consumo (GWh)

Empresa	Residencial	Comercial	Industrial	Alumbrado Público	Otros	Total
CNEL-Guayaquil	1.587,54	1.178,33	1.393,75	136,32	470,69	4.766,63
CNEL-Guayas Los Ríos	671,54	272,52	474,07	92,34	288,28	1.798,75
CNEL-Manabí	514,30	203,56	237,93	113,34	221,67	1.290,80
CNEL-EI Oro	335,60	152,82	259,35	77,18	148,82	973,76
CNEL-Sto. Domingo	264,02	158,22	98,88	45,24	66,36	632,72
CNEL-Sta. Elena	172,07	124,77	138,15	36,66	88,95	560,60
CNEL-Milagro	197,45	109,56	148,22	34,57	65,25	555,05
CNEL-Esmeraldas	184,63	70,85	104,03	32,45	82,08	474,03
CNEL-Los Ríos	165,76	62,36	47,17	44,27	52,58	372,13
CNEL-Sucumbíos	112,72	70,93	94,16	23,97	49,79	351,57
CNEL-Bolívar	46,53	11,07	0,47	18,35	8,73	85,15
Total CNEL EP	4.252,15	2.414,98	2.996,18	654,67	1.543,20	11.861,19
E.E. Quito	1.622,62	881,97	927,92	238,36	311,51	3.982,38
E.E. Centro Sur	431,81	158,56	328,43	94,03	69,55	1.082,37
E.E. Ambato	265,63	101,75	124,38	68,69	68,39	628,83
E.E. Norte	237,21	91,42	127,99	50,37	44,84	551,84
E.E. Cotopaxi	122,80	43,94	264,70	26,30	28,94	486,69
E.E. Riobamba	147,42	57,36	87,52	33,10	27,88	353,28
E.E. Sur	168,26	66,50	16,38	35,42	39,16	325,72
E.E. Azogues	31,03	9,11	50,61	10,05	4,74	105,54
E.E. Galápagos	19,06	17,41	0,45	1,98	10,79	49,71
Total Empresas Eléctricas	3.045,85	1.428,03	1.928,39	558,29	605,81	7.566,36
Total general	7.298,00	3.843,01	4.924,57	1.212,96	2.149,01	19.427,55

Figura Nro. 20: Total de energía facturada por grupo de consumo (GWh)



Mapa Nro. 56: Energía facturada (GWh)



Colombia

E.E. Galápagos
49,71

CNEL- Esmeraldas
474,03

E.E. Norte
551,84

CNEL- Sto. Domingo
632,72

E.E. Quito
3.982,38

CNEL- Sucumbios
351,57

E.E. Cotopaxi
486,69

CNEL- Manabí
1.290,8

CNEL- Guayas Los Ríos
1.798,75

E.E. Ambato
628,83

CNEL- Los Ríos
372,13

CNEL- Bolívar
85,15

E.E. Riobamba
353,28

CNEL- Sta. Elena
560,6

CNEL- Guayaquil
4.766,63

CNEL- Milagro
555,05

E.E. Azogues
105,54

E.E. Centro Sur
1.082,37

CNEL- El Oro
973,76

Perú

E.E. Sur
325,72

Leyenda

▭ Límite de empresas eléctricas distribuidoras

Energía facturada (GWh)

49,71 - 632,72

632,73 - 1.798,75

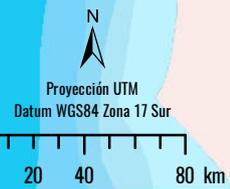
1.798,76 - 4.766,63

Ubicación del Ecuador



*Escala del Archipiélago de Galápagos: 1:5' 200.000

Fuente: Cartografía base: CONALI 2017
Cartografía temática: ARCONEL 2017
Fecha de elaboración: abril 2018



80°0' 0"W



Iglesia de San Francisco
Quito, Pichincha
Autor: Mario Alejandro Tapia

5.5. Valores facturados de energía

En la Tabla Nro. 34 se presenta la facturación por servicio eléctrico en millones de dólares (MUSD), desagregada por grupo de consumo y por provincia.

Tabla Nro. 34: Facturación de energía eléctrica por provincia (MUSD)

Provincia	Residencial	Comercial	Industrial	Alumbrado Público	Otros	Total
Guayas	239,27	159,08	185,20	39,73	55,91	679,18
Pichincha	159,55	90,63	94,39	22,91	24,92	392,41
Manabí	59,01	24,28	25,20	8,77	14,73	131,99
Azuay	37,93	14,08	38,94	9,81	3,89	104,64
El Oro	32,78	14,90	17,72	9,02	10,37	84,79
Los Ríos	30,72	13,26	10,41	2,17	6,78	63,33
Tungurahua	22,30	7,74	12,27	6,58	3,15	52,05
Cotopaxi	13,91	4,65	24,10	3,97	2,18	48,82
Santo Domingo de los Tsáchilas	18,28	13,23	5,82	7,50	3,80	48,63
Esmeraldas	18,01	7,73	11,06	3,91	5,27	45,97
Santa Elena	14,92	10,38	5,75	7,37	3,41	41,82
Chimborazo	16,71	6,35	9,79	3,67	2,27	38,79
Imbabura	16,40	6,02	5,83	5,34	2,05	35,64
Loja	15,15	5,73	1,33	4,44	2,40	29,05
Sucumbíos	6,53	4,34	5,97	2,88	2,27	21,98
Cañar	9,66	3,03	6,47	1,03	1,31	21,50
Orellana	5,35	3,05	1,63	-	1,62	11,65
Carchi	5,12	2,05	0,78	0,49	0,63	9,06
Bolívar	5,17	1,18	0,06	1,22	0,72	8,35
Morona Santiago	4,67	1,75	0,20	-	0,94	7,56
Napo	3,21	1,66	1,64	-	0,90	7,40
Pastaza	2,69	1,52	0,58	-	0,77	5,56
Galápagos	2,01	1,90	0,06	0,39	1,00	5,35
Zamora Chinchipe	2,67	1,14	0,78	-	0,67	5,26
Zonas en estudio	0,30	0,20	-	-	0,01	0,52
Total general	742,32	399,88	465,96	141,21	151,96	1.901,33

El monto facturado a clientes regulados, a nivel nacional, fue 1.901,33 MUSD.

Los valores facturados en Guayas y Pichincha fue de 679,18 MUSD y 392,41 MUSD respectivamente; juntas representaron el 56,36 % de la facturación total.

La región costa representó el 55,07 % del total de la energía facturada, la región sierra el 41,49 %, la región amazónica el 3,13 %, la región insular el 0,28 % y las zonas en estudio una participación muy pequeña cercana al 0,03 %.

5.6. Valores recaudados de energía

En la Tabla Nro. 35 se presenta la recaudación por servicio eléctrico en millones de dólares (MUSD), desagregada por grupo de consumo y por provincia.

Tabla Nro. 35: Recaudación de energía eléctrica por provincia (MUSD)

Provincia	Residencial	Comercial	Industrial	Alumbrado Público	Otros	Total
Guayas	223,85	157,58	185,71	39,53	55,92	662,60
Pichincha	139,34	88,61	92,09	22,47	30,27	372,78
Manabí	55,19	24,74	25,64	8,45	11,14	125,15
Azuay	29,57	13,61	39,25	9,47	3,81	95,70
El Oro	34,05	15,00	17,76	8,93	10,26	86,00
Los Ríos	28,64	12,62	9,95	2,31	5,57	59,08
Cotopaxi	13,82	4,74	23,80	4,05	2,16	48,57
Tungurahua	18,29	7,70	12,21	6,56	3,17	47,93
Santo Domingo de los Tsáchilas	14,85	13,23	5,81	7,71	3,88	45,47
Esmeraldas	14,72	7,53	11,08	3,75	4,84	41,91
Santa Elena	12,50	10,10	5,60	7,00	4,48	39,68
Chimborazo	14,18	6,43	9,75	3,75	2,28	36,38
Imbabura	13,65	6,13	5,66	5,31	2,09	32,84
Loja	13,42	5,74	1,33	4,48	2,45	27,42
Sucumbios	5,22	4,20	5,97	2,76	2,29	20,45
Cañar	7,62	2,96	6,53	1,05	1,30	19,45
Orellana	4,15	2,85	1,63	-	1,64	10,27
Carchi	4,06	2,05	0,76	0,51	0,72	8,10
Napo	2,61	1,65	1,54	-	0,89	6,69
Morona Santiago	3,47	1,72	0,19	-	0,94	6,32
Bolívar	2,67	1,17	0,06	1,19	0,71	5,79
Galápagos	1,94	1,89	0,06	0,40	0,99	5,27
Zamora Chinchipe	2,53	1,14	0,78	-	0,67	5,12
Pastaza	2,20	1,53	0,58	-	0,77	5,08
Zonas en estudio	0,26	0,22	-	-	0,01	0,49
Total general	662,80	395,14	463,72	139,65	153,24	1.814,56

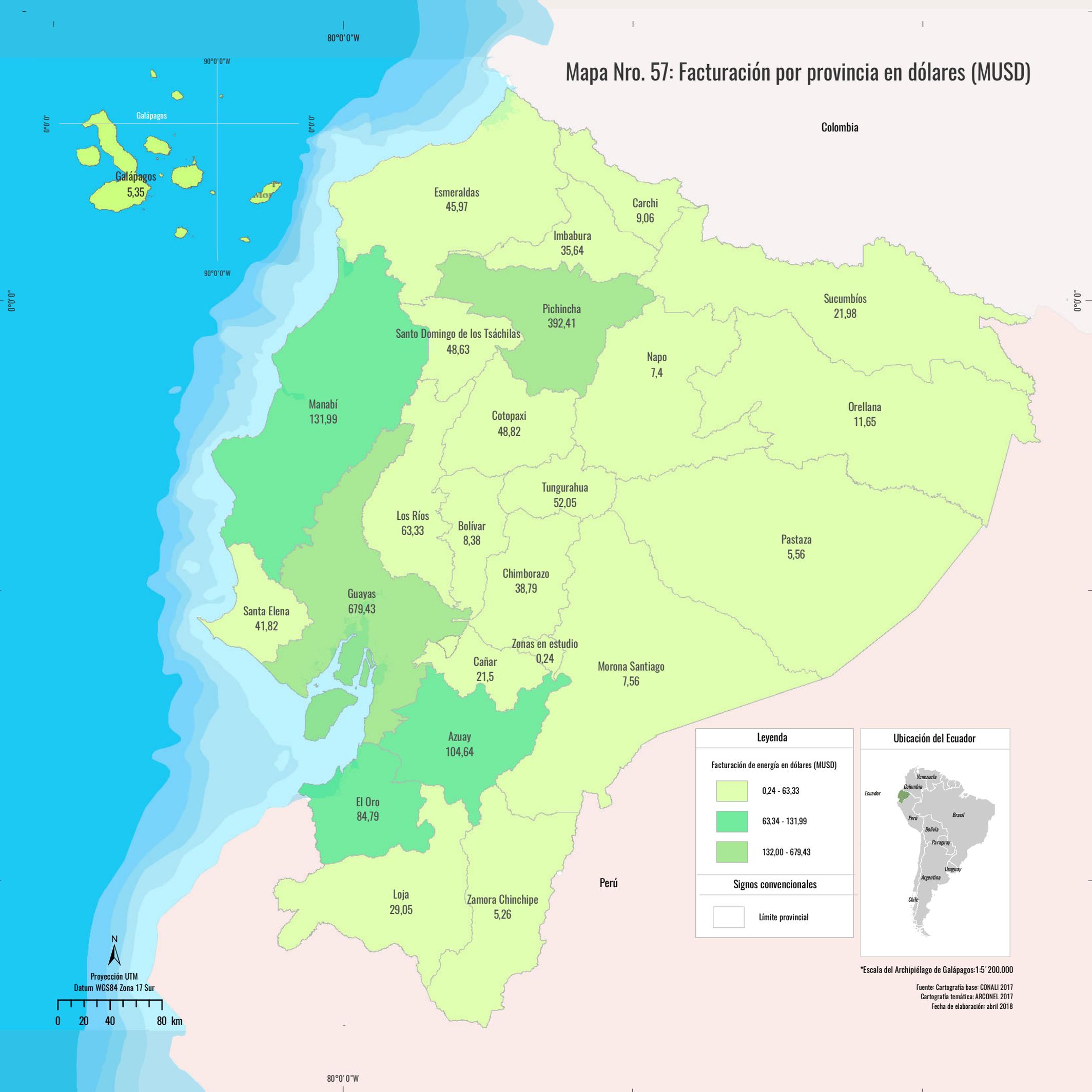
El valor de recaudación detallado en la tabla anterior no considera los subsidios, sino solo recaudación por servicio eléctrico. La recaudación por servicio eléctrico a clientes regulados, a nivel nacional, fue 1.814,56 MUSD.

Los valores recaudados en Guayas y Pichincha fueron de 662,60 MUSD y 372,78 MUSD respectivamente, juntas representaron el 57,06 % de la recaudación total.

La región costa representó el 55,90 % del total de la recaudación, la región sierra el 40,81 %, la región amazónica el 2,97 %, la región insular el 0,29 % y las zonas en estudio una participación muy pequeña cercana al 0,03 %.

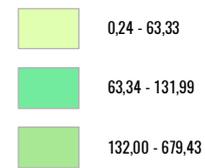
A nivel nacional, el grupo de consumo de mayor recaudación es el residencial, con 662,80 MUSD, que representa el 36,53 % del monto total.

Mapa Nro. 57: Facturación por provincia en dólares (MUSD)



Legenda

Facturación de energía en dólares (MUSD)



Signos convencionales



Ubicación del Ecuador



*Escala del Archipiélago de Galápagos: 1:5' 200.000

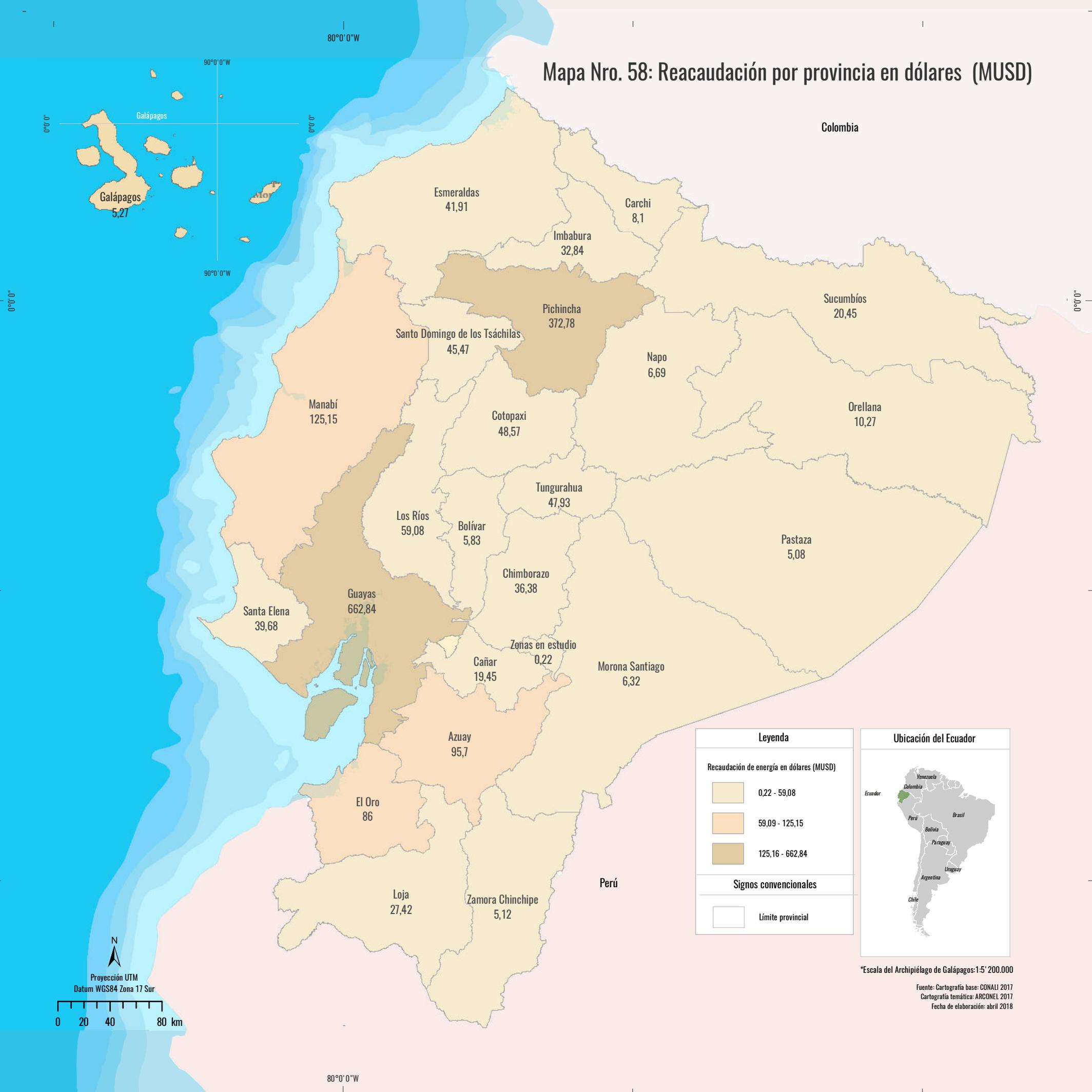
Fuente: Cartografía base: CONALI 2017
 Cartografía temática: ARCONEL 2017
 Fecha de elaboración: abril 2018

Proyección UTM
 Datum WGS84 Zona 17 Sur



80°0' 0"W

Mapa Nro. 58: Recaudación por provincia en dólares (MUSD)



Legenda

Recaudación de energía en dólares (MUSD)

- 0,22 - 59,08
- 59,09 - 125,15
- 125,16 - 662,84

Signos convencionales

- Límite provincial

Ubicación del Ecuador

*Escala del Archipiélago de Galápagos: 1:5' 200.000

Fuente: Cartografía base: CONALI 2017
 Cartografía temática: ARCONEL 2017
 Fecha de elaboración: abril 2018

Proyección UTM
 Datum WGS84 Zona 17 Sur



Lobos Marinos
Isla Santa Cruz, Galápagos
Autor: Mario Alejandro Tapia



SUSCEPTIBILIDAD
ANTE EVENTOS
NATURALES





Río Napo
Orellana, Orellana
Autor: Mario Alejandro Tapia

6. Susceptibilidad de la infraestructura eléctrica ante eventos naturales

En este capítulo se aborda la susceptibilidad de la infraestructura eléctrica ante la ocurrencia de eventos adversos naturales.

La información considerada para el desarrollo de este análisis se obtuvo de la Secretaría de Gestión de Riesgos, cuyas coberturas geográficas son la base para la elaboración de los mapas de eventos naturales que afectarían a la infraestructura eléctrica.

Para el análisis geográfico se toma en cuenta cuatro tipos de eventos de origen natural, como los más relevantes en el Ecuador:

- Movimientos en masa
- Peligro volcánico
- Inundaciones
- Sismicidad

No se incluye el análisis relacionado con las Islas Galápagos, debido a la indisponibilidad de información. Sin embargo, es evidente que existe una clara exposición ante amenazas naturales en el sistema eléctrico en esta zona, especialmente en lo relacionado a erupciones volcánicas y a sismicidad, ya que el Archipiélago está ubicado en la zona de unión de las placas de Nazca, del Pacífico y de Cocos, lo que ocasiona que este sitio sea altamente sísmico y volcánico.

6.1. Movimientos en masa

Se refieren a procesos esencialmente gravitatorios, mediante los cuales una parte del terreno se desplaza a una cota inferior de la original, siendo necesario que exista una fuerza desestabilizadora.

En el Ecuador debido a su accidentado relieve, la variada geología y las diversas condiciones climáticas, los movimientos en masa tienen gran importancia ya que las pérdidas podrían repercutir de manera directa en la economía del país.

La información inicial considerada en el análisis, muestra un escenario con las condiciones más propicias para que ocurra un movimiento en masa, mismas que se han clasificado de acuerdo a su grado de susceptibilidad en:

- **Muy Alta:** Estas áreas se caracterizan por presentar zonas desnudadas o con poca presencia de cobertura vegetal con pendientes altas mayores al 100 %, en suelos no consolidados y rocas muy meteorizadas y fracturadas, acelerado por factores climáticos, sismotectónicos y antrópicos [1].
- **Alta:** Corresponde a zonas donde las condiciones del terreno son favorables para que se produzcan movimientos en masa especialmente en temporadas de lluvia y activados por la ocurrencia de sismos. Comprenden zonas con pendientes altas de 50 % a 100 %, suelos poco cohesivos y rocas meteorizadas, fracturadas o de otro tipo de discontinuidad, acelerado por las precipitaciones de la zona [1].
- **Mediana:** Corresponde a áreas con materiales muy poco o nada fracturados, con pendientes de 30 a 50 %. El material se inestabiliza tras actuaciones naturales muy intensas y/o extensas, así como a la acción de la precipitación de la zona [1].
- **Baja:** Estas áreas se caracterizan por presentar pendientes bajas de 15 a 30 %, y materiales geológicos estables aún ante fenómenos intensos y extensos como precipitación. En estas zonas puede producirse solifluxión del material [1].

Sin embargo, en el mapa se encontrará, también, las zonas que no son susceptibles a movimientos en masa. La información tiene escala cartográfica de 1:50.000, para un mejor detalle de lo expuesto.

6.1.1 Movimientos en masa en centrales de generación con fuentes de energía no renovable

Como resultado del análisis realizado se obtuvo que 23 centrales térmicas están dentro de un posible acontecimiento de movimientos en masa, estas centrales se han clasificado según el grado de susceptibilidad al que podrían estar expuestas, de acuerdo a la Tabla Nro. 36:

Tabla Nro. 36: Movimientos en masa en centrales de generación con fuentes de energía no renovable

Susceptibilidad	Empresa	Central
Baja	CELEC-Electroguayas	Santa Elena II
		Santa Elena III
	CELEC-Termoesmeraldas	Jaramijó
		La Propicia
		Manta II
		Miraflores
	CELEC-Termopichincha	Jivino I
		Jivino II
		Jivino III
	E.E. Ambato	Lligua
UNACEM	Selva Alegre	
Total baja susceptibilidad a movimientos en masa		12
Media	CELEC-Electroguayas	Enrique García
	CELEC-Termopichincha	Dayuma
		Loreto
		Payamino
		Quevedo II
E.E. Sur	Catamayo	
Elecaastro	El Descanso	
Total media susceptibilidad a movimientos en masa		7
Alta	CELEC-Termopichincha	Macas
	E.E. Quito	G. Hernández
Total alta susceptibilidad a movimientos en masa		2
Muy alta	CELEC-Termopichincha	Guangopolo
		Guangopolo2
Total muy alta susceptibilidad a movimientos en masa		2
Total general		23

6.1.2 Movimientos en masa en centrales de generación con fuentes de energía renovable

En este caso, se obtuvo que 88 centrales de generación con fuentes de energía renovable están expuestas a posibles eventos de movimientos en masa. El resultado se presenta en el Anexo A.1.

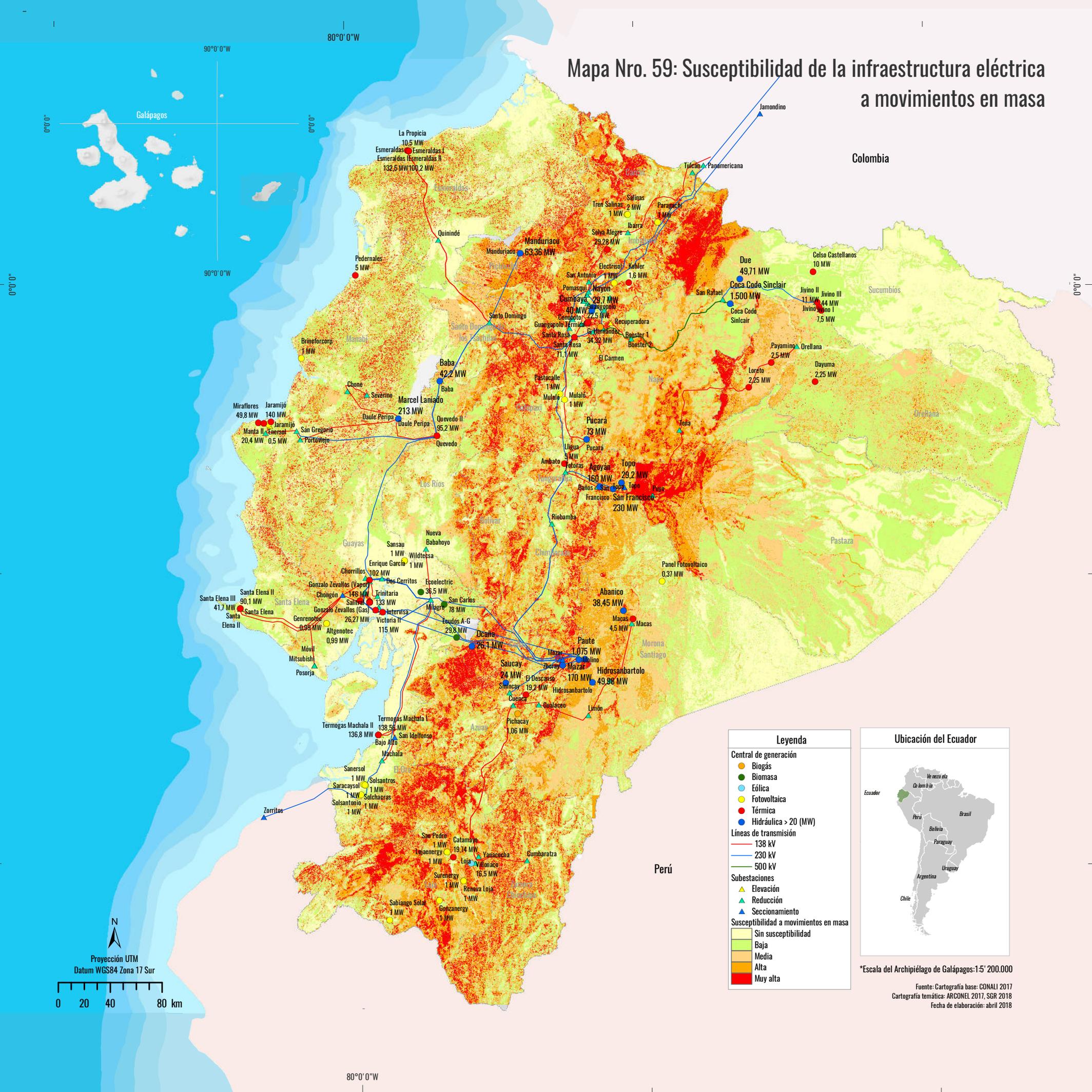
6.1.3 Movimientos en masa en el Sistema Nacional de Transmisión (SNT)

Para este análisis se debe considerar que el nivel de susceptibilidad varía en diferentes tramos de la mayoría de las líneas de transmisión del SNT. En la tabla del Anexo A.2, se detalla a las líneas que están expuestas en distintos grados de susceptibilidad.



Guangopolo II
Quito, Pichincha
Autor: CELEC Termopichincha

Mapa Nro. 59: Susceptibilidad de la infraestructura eléctrica a movimientos en masa



Leyenda

Central de generación

- Biogás
- Biomasa
- Eólica
- Fotovoltaica
- Térmica
- Hidráulica > 20 (MW)

Líneas de transmisión

- 138 kV
- 230 kV
- 500 kV

Subestaciones

- ▲ Elevación
- ▲ Reducción
- ▲ Seccionamiento

Susceptibilidad a movimientos en masa

- Sin susceptibilidad
- Baja
- Media
- Alta
- Muy alta

Ubicación del Ecuador

*Escala del Archipiélago de Galápagos: 1:5' 200.000

Fuente: Cartografía base: CONALI 2017
 Cartografía temática: ARCONEL 2017, SGR 2018
 Fecha de elaboración: abril 2018

Proyección UTM
 Datum WGS84 Zona 17 Sur

80°0'0"W

6.2. Peligro volcánico

La información en el mapa demuestra el grado de peligrosidad al que puede estar expuesta la infraestructura en caso de una erupción volcánica; la información mostrada corresponde al conjunto de eventos que se producen en el proceso eruptivo de un volcán activo.

6.2.1 Peligro volcánico en centrales de generación térmica

Como resultado del análisis, se obtuvo que 3 centrales de generación térmica están dentro de un escenario de peligro volcánico, como muestra la siguiente tabla:

Tabla Nro. 37: Peligro volcánico en centrales de generación térmica

Susceptibilidad	Empresa	Central	
Alta	UNACEM	Selva Alegre	
Total alta susceptibilidad a peligros volcánicos			1
Baja	Moderna Alimentos	Kohler	
	UNACEM	Selva Alegre	
Total baja susceptibilidad a peligros volcánicos			2
Total general			3

6.2.2 Peligro volcánico en centrales de generación con fuentes de energía renovable

En este caso, se obtuvo que 24 centrales de generación con fuentes de energía renovable están expuestas a posibles peligros volcánicos, como lo indica la siguiente tabla:

Tabla Nro. 38: Peligro volcánico en centrales de generación con fuentes de energía renovable

Susceptibilidad	Empresa	Central	
Alta	Agua y Gas de Sillunchi	Sillunchi I	
	CELEC-Hidroagoyán	Agoyán	
		San Francisco	
	E.E. Cotopaxi	El Estado	
	E.E. Norte	Ambi	
	E.E. Quito	Guangopolo	
	Electrocórdova	Electrocórdova	
	Epfotovoltaica	Mulaló	
	Hidrosigchos	Sigchos	
	I.M. Mejía	La Calera	
	SERMAA EP	Atuntaqui	
		Fábrica Imbabura	
	UCEM	Planta Chimborazo	
	Vicunha	Vindobona	
Total alta a peligros volcánicos			14
Baja	CELEC-Hidroagoyán	Agoyán	
	E.E. Norte	Ambi	
	E.E. Quito	Guangopolo	
	Electrocórdova	Electrocórdova	
	Hidrovictoria	Victoria	
	Moderna Alimentos	Geppert	
	SERMAA EP	Atuntaqui	
		Fábrica Imbabura	
	UCEM	Planta Chimborazo	
Vicunha	Vindobona		
Total baja a peligros volcánicos			10
Total general			24



Central Hidroeléctrica Agoyán
Baños, Tungurahua
Autor: Dani Vega

6.2.3 Peligro volcánico en el Sistema Nacional de Transmisión (SNT)

Para las líneas no se puede discriminar el nivel de riesgo volcánico al que está expuesta, debido a que la longitud de la línea, en muchas ocasiones, está contenida en todos los niveles de riesgo. Sin embargo, se evidencia que las que están ubicadas en plena región Andina, desde el centro hacia el norte del país, como las líneas de transmisión: Baños-Agoayán, Baños-Puyo, Tototras-Baños, San Francisco-Totoras, Pomasqui-Ibarra, Pomasqui-Jamondino y Santa Rosa-Pomasqui; las cuales presentan mayor exposición ante una erupción volcánica por la cercanía a volcanes como: Cotopaxi, Cayambe, Tungurahua, Pichincha y Cotacachi. En el Anexo A.3 se podrá encontrar el detalle de las líneas expuestas en alta, media y baja susceptibilidad.

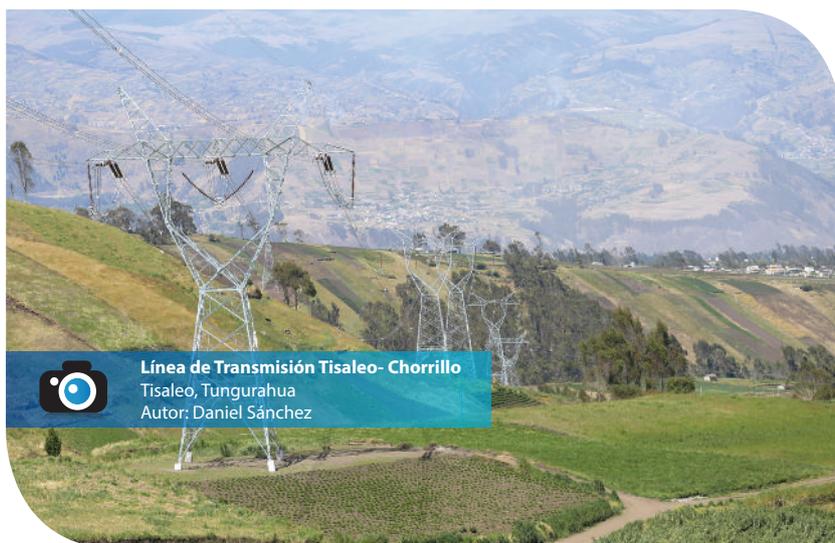
En lo concerniente a las subestaciones, el análisis muestra que 11 de ellas están expuestas a peligro volcánico, como se indica en la siguiente tabla:

Tabla Nro. 39: Peligro volcánico en subestaciones de transmisión

Susceptibilidad	Empresa	Subestación
Alta	CELEC-Transelectric	Baños
		Ibarra
		Mulaló
	E.E. Quito	Pomasqui
		San Antonio
Total alta susceptibilidad a peligros volcánicos		6
Media	CELEC-Transelectric	Baños
Total media susceptibilidad a peligros volcánicos		1
Baja	CELEC-Transelectric	Baños
		Ibarra
	E.E. Quito	Papallacta Móvil
Total baja susceptibilidad a peligros volcánicos		4
Total general		11

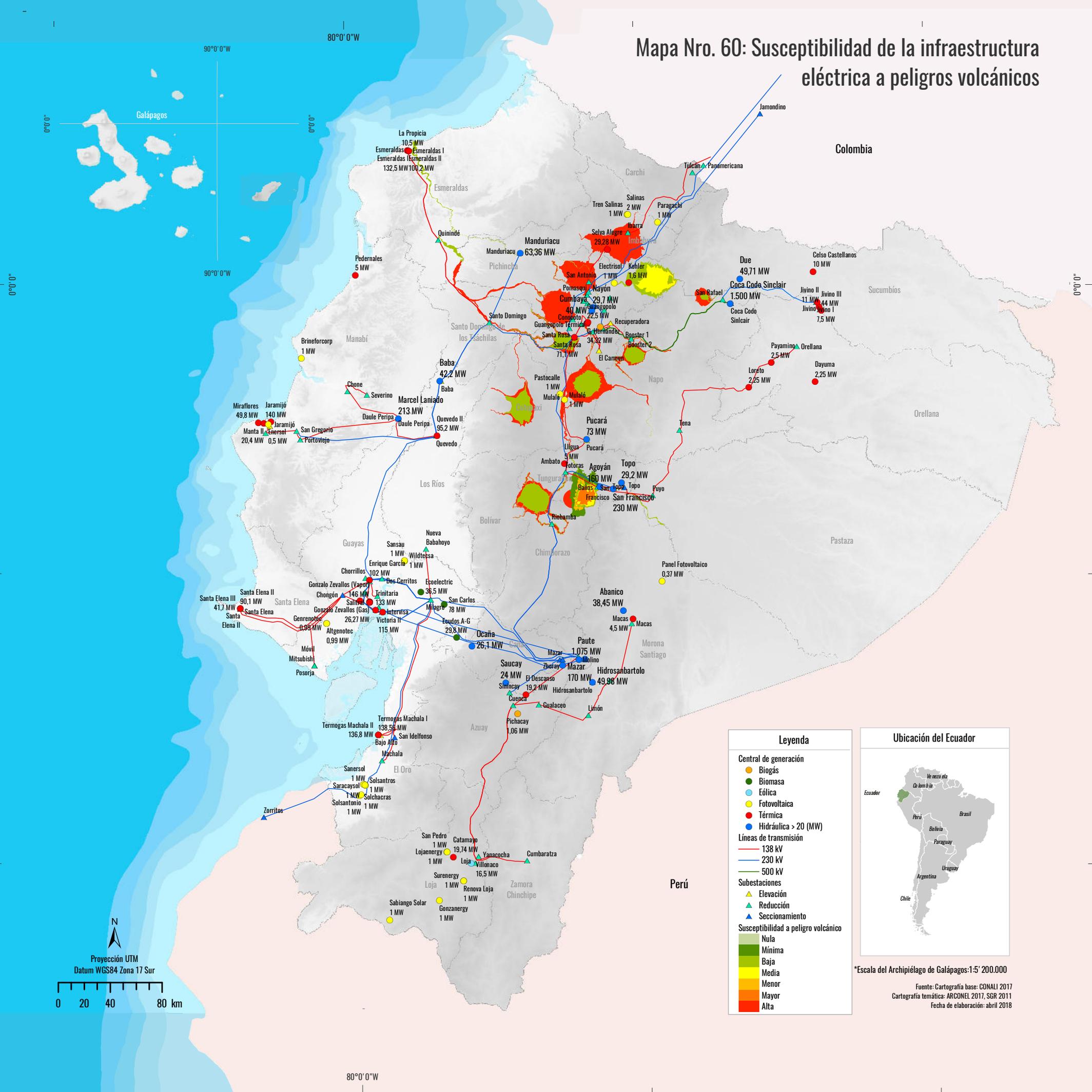


Subestación Yanacocha 138 kV
Loja, Loja
Autor: Diego Taipei



Línea de Transmisión Tisaleo- Chorrillo
Tisaleo, Tungurahua
Autor: Daniel Sánchez

Mapa Nro. 60: Susceptibilidad de la infraestructura eléctrica a peligros volcánicos



Legenda

Central de generación

- Biogás
- Biomasa
- Eólica
- Fotovoltaica
- Térmica
- Hidráulica > 20 (MW)

Líneas de transmisión

- 138 kV
- 230 kV
- 500 kV

Subestaciones

- ▲ Elevación
- ▲ Reducción
- ▲ Seccionamiento

Susceptibilidad a peligro volcánico

- Nula
- Mínima
- Baja
- Media
- Menor
- Mayor
- Alta

Ubicación del Ecuador

*Escala del Archipiélago de Galápagos: 1:5' 200.000

Fuente: Cartografía base: CONALI 2017
 Cartografía temática: ARCONEL 2017, SGR 2011
 Fecha de elaboración: abril 2018

Proyección UTM
 Datum WGS84 Zona 17 Sur

80°0'0"W

6.3 Inundaciones

Las inundaciones son amenazas naturales causadas principalmente por fenómenos hidrometeorológicos, se producen cuando las precipitaciones normales, precipitaciones de intensidades fuertes o eventos extraordinarios (fenómeno del niño) sobrepasan la capacidad máxima de retención de agua e infiltración del suelo (inundación por saturación del suelo). Las inundaciones también se producen cuando el caudal de agua supera a la capacidad máxima de transporte de los ríos, quebradas o esteros, produciendo que los cauces de estos drenajes se desborden e inunden los terrenos adyacentes (inundaciones por desbordamiento de ríos) [2].

La información en el Mapa Nro. 42, muestra las zonas inundables a escala 1:25.000, lo cual permite integrar la infraestructura eléctrica y hacer un análisis cualitativo en cuanto a su distribución y ubicación.

6.3.1 Inundaciones en centrales de generación térmica

Las centrales de generación térmica que figuran dentro de un posible escenario de inundación se muestran en la siguiente tabla:

Tabla Nro. 40: Inundaciones en centrales de generación térmica

Susceptibilidad	Empresa	Central
Alta	CELEC-Termogas Machala	Termogas Machala I
		Termogas Machala II
Total alta susceptibilidad a inundaciones		2
Media	CELEC-Electroguayas	Santa Elena II
		Santa Elena III
	CELEC-Termoesmeraldas	Esmeraldas I
		Esmeraldas II
	CELEC-Termopichincha	La Propicia
	CELEC-Termopichincha	Payamino
	Intervisa Trade	Victoria II
Termoguayas	Barcaza Keppel Energy	
Total media susceptibilidad a inundaciones		8
Baja	CELEC-Termopichincha	Jivino I
		Jivino II
		Jivino III
		Loreto
Total baja susceptibilidad a inundaciones		4
Total general		14



Termogas Machala
Machala, El Oro
Autor: Cindy Ramón

6.3.2 Inundaciones en centrales de generación con fuentes de energía renovable

El resultado indica que 22 centrales de generación con fuentes de energía renovable están dentro de una potencial situación de inundación, como indica la siguiente tabla:

Tabla Nro. 41: Inundaciones en centrales de generación con fuentes de energía renovable

Susceptibilidad	Empresa	Central	
Alta	Brineforcorp	Brineforcorp	
	Sansau	Sansau	
	Wildtecsa	Wildtecsa	
Total alta susceptibilidad a inundaciones			3
Media	CELEC-Gensur	Villonaco	
	CELEC-Hidronación	Baba	
	Coazucar	Ecudos A-G	
	Elecaustro	Saucay	
	Hidroalto	Due	
	Sanersol	Sanersol	
	Saracaysol	Saracaysol	
	Solhuaqui	Solhuaqui	
	Solsantros	Solsantros	
Total media susceptibilidad a inundaciones			9
Baja	Agua y Gas de Sillunchi	Sillunchi II	
	E.E. Centro Sur	Panel Fotovoltaico	
	Ecoluz	Loreto	
	Enersol	Enersol	
	Hidosibimbe	Sibimbe	
	Hidrotambo	Hidrotambo	
	SERMAA EP	Atuntaqui	
	Solchacras	Solchacras	
	Solsantonio	Solsantonio	
	Valsolar	Paragachi	
	Total baja susceptibilidad a inundaciones		
Total general			22

6.3.3 Inundaciones en el Sistema Nacional de transmisión

Para el análisis de inundaciones, se considera que el nivel de susceptibilidad varía en diferentes tramos de la mayoría de las líneas de transmisión. En el Anexo A. 4 se podrá encontrar el detalle de las líneas que caen dentro de un posible evento de inundación.

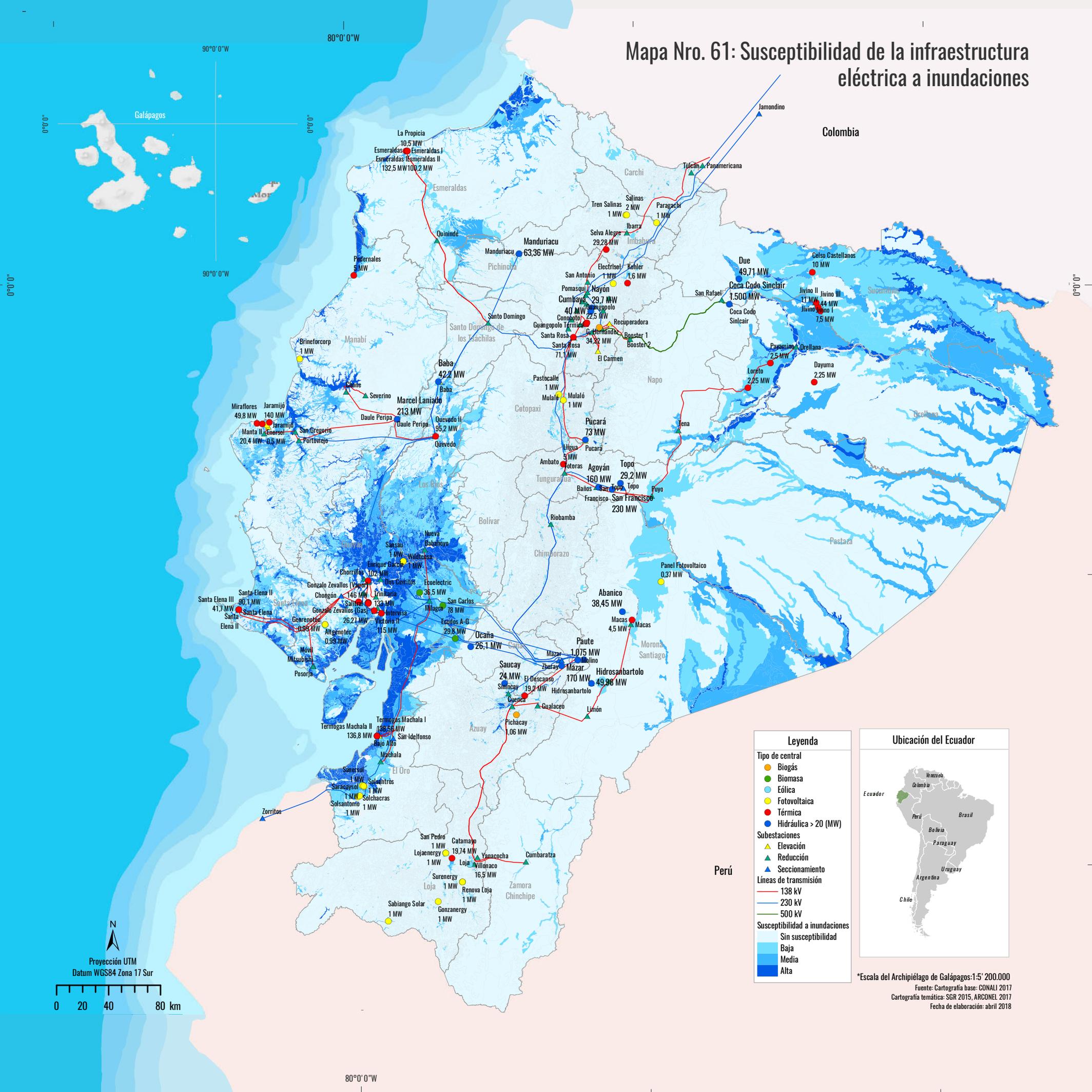
En cuanto a subestaciones, se evidencia que 23 de ellas están expuestas a una situación de inundación, en diferentes grados de susceptibilidad, como lo indica la siguiente tabla:

Tabla Nro. 42: Inundaciones en subestaciones

Susceptibilidad	Empresa	Subestación	
Alta	CELEC-Termogas Machala	Bajo Alto	
		Dos Cerritos	
	CELEC-Transelectric	Nueva Babahoyo Orellana	
Total alta susceptibilidad a inundaciones			4
Baja	CELEC-Transelectric	Baños	
		Jivino	
	Electroquil	Machala Puyo Totoras Electroquil	
Total baja susceptibilidad a inundaciones			6
Media	CELEC-Electroguayas	Santa Elena II	
	CELEC-Termoesmeraldas	Esmeraldas I	
	CELEC-Transelectric	Esclusas	
		Esmeraldas	
		Móvil Mitsubishi	
		Milagro	
		Montecristi	
		Portoviejo	
		Posorja	
		San Gregorio	
		Santa Elena	
		Sinincay	
		Trititaria	
Total media susceptibilidad a inundaciones			13
Total general			23



Mapa Nro. 61: Susceptibilidad de la infraestructura eléctrica a inundaciones



Legenda

- Tipo de central**
 - Biogás
 - Biomasa
 - Eólica
 - Fotovoltaica
 - Térmica
 - Hidráulica > 20 (MW)
- Subestaciones**
 - ▲ Elevación
 - ▲ Reducción
 - ▲ Seccionamiento
- Lineas de transmisión**
 - 138 kV
 - 230 kV
 - 500 kV
- Susceptibilidad a inundaciones**
 - Sin susceptibilidad
 - Baja
 - Media
 - Alta

Ubicación del Ecuador

*Escala del Archipiélago de Galápagos: 1:5' 200.000
 Fuente: Cartografía base: CONALI 2017
 Cartografía temática: SGR 2015, ARCONEL 2017
 Fecha de elaboración: abril 2018

Proyección UTM
 Datum WGS84 Zona 17 Sur

80°0' 0"W

6.4 Sismicidad

El Ecuador, al estar ubicado en el llamado Cinturón de Fuego del Pacífico, es considerado uno de los países con mayor riesgo sísmico a nivel de la región andina. El peligro sísmico es potencialmente el que más perjuicios puede causar en el país y por ende al sector eléctrico.

Para el mapa de exposición de la infraestructura eléctrica ante sismos, se tomó como referencia la zonificación sísmica descrita en la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC 11) puesta en vigencia en diciembre de 2011⁶.

6.4.1 Susceptibilidad sísmica en centrales de generación con fuentes de energía no renovable

Del análisis realizado, se obtuvo que 28 centrales térmicas están dentro de un posible evento de sismicidad, estas centrales se han clasificado según el grado de susceptibilidad al que podrían estar expuestas, de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla Nro. 43: Susceptibilidad sísmica en centrales de generación térmica (1/2)

Susceptibilidad	Empresa	Central
Muy baja	CELEC-Termopichincha	Celso Castellanos
		Dayuma
		Jivino I
		Jivino II
		Jivino III
Total muy baja susceptibilidad a sismicidad		5
Baja	CELEC-Termopichincha	Loreto
	E.E. Sur	Payamino
	Elcaastro	Catamayo
Total baja susceptibilidad a sismicidad		4
Baja media	CELEC-Termopichincha	Macas
Total baja media susceptibilidad a sismicidad		1
Media	CELEC-Termopichincha	Quevedo II
Total media susceptibilidad a sismicidad		1
Alta	CELEC-Electroguayas	Enrique García
		Gonzalo Zevallos (Gas)
		Gonzalo Zevallos (Vapor)
		Trinitaria
	CELEC-Termogas Machala	Termogas Machala I
		Termogas Machala II
	CELEC-Termopichincha	Guangopolo
		Guangopolo2
		Santa Rosa

Tabla Nro. 43: Susceptibilidad sísmica en centrales de generación térmica (2/2)

Susceptibilidad	Empresa	Central
Alta	CNEL-Guayaquil	Álvaro Tinajero
		Anibal Santos (Gas)
		Anibal Santos (Vapor)
	E.E. Ambato	Lligua
	E.E. Quito	G. Hernández
	Electroquil	Electroquil
	Generoca	Generoca
Moderna Alimentos	Kohler	
UNACEM	Selva Alegre	
Total alta susceptibilidad a sismicidad		6
Muy alta	CELEC-Electroguayas	Santa Elena II
		Santa Elena III
	CELEC-Termoesmeraldas	Esmeraldas I
		Esmeraldas II
		Jaramijó
		La Propicia
		Manta II
		Miraflores
		Pedernales
	Intervisa Trade	Victoria II
Termoguayas	Barcaza Keppel Energy	
Total muy alta susceptibilidad a sismicidad		11
Total general		28

6.4.2 Susceptibilidad sísmica en centrales de generación con fuentes de energía renovable

Como resultado del análisis realizado, se obtuvo que 96 centrales de generación con fuentes de energía renovable, están dentro de un posible suceso de sismicidad, estas centrales se han clasificado según el grado de susceptibilidad al que podrían estar expuestas, según como se detalla en el Anexo Nro. A.5.

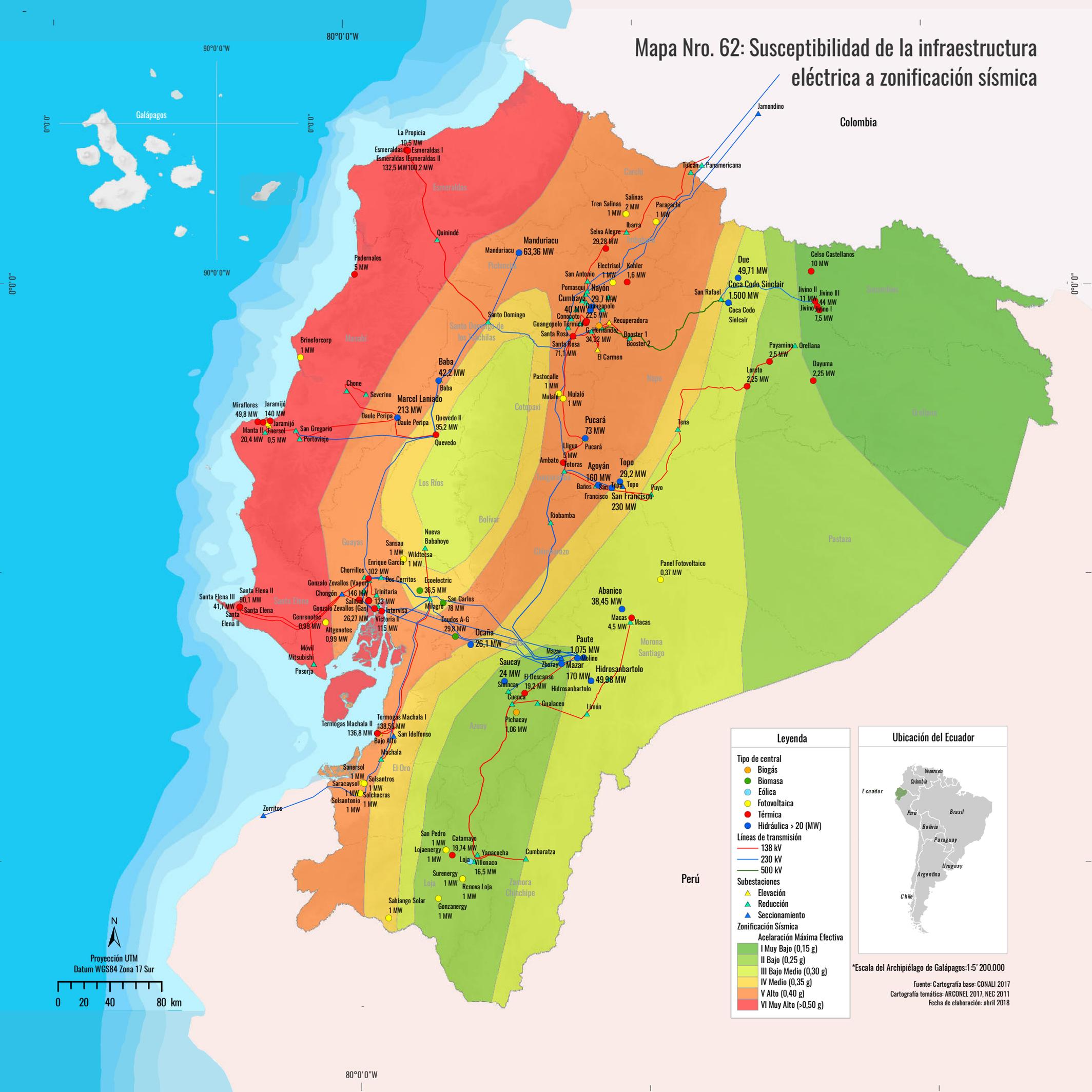
6.4.3 Susceptibilidad sísmica en el Sistema Nacional de Transmisión (SNT)

Para el análisis de la susceptibilidad ante riesgo sísmico, se consideró que el nivel de susceptibilidad varía en diferentes tramos de la mayoría de las líneas de transmisión. En el Anexo A. 6 se presenta el listado a detalle.

Por otro lado, 86 subestaciones presentan un grado de susceptibilidad ante los eventos sísmicos, tal como se muestra en la tabla del Anexo A. 7.

⁶ Información disponible de sismicidad.

Mapa Nro. 62: Susceptibilidad de la infraestructura eléctrica a zonificación sísmica



Legenda

Tipo de central

- Biogás
- Biomasa
- Eólica
- Fotovoltaica
- Térmica
- Hidráulica > 20 (MW)

Líneas de transmisión

- 138 kV
- 230 kV
- 500 kV

Subestaciones

- ▲ Elevación
- ▲ Reducción
- ▲ Seccionamiento

Zonificación Sísmica

Aceleración Máxima Efectiva

- I Muy Bajo (0,15 g)
- II Bajo (0,25 g)
- III Bajo Medio (0,30 g)
- IV Medio (0,35 g)
- V Alto (0,40 g)
- VI Muy Alto (>0,50 g)

Ubicación del Ecuador

*Escala del Archipiélago de Galápagos: 1:5' 200.000

Fuente: Cartografía base: CONALI 2017
 Cartografía temática: ARCONEL 2017, NEC 2011
 Fecha de elaboración: abril 2018

Proyección UTM
 Datum WGS84 Zona 17 Sur

0 20 40 80 km

80°0'0"W



Achiote
Santo Domingo de los Tsáchilas
Autor: Ramiro Bonilla



GLOSARIO





7. Glosario

7.1 Términos

Participante: persona natural o jurídica dedicada a las actividades de generación, transmisión o distribución; así como quienes realicen actividades de importación y exportación de energía.

Área de prestación del servicio: es el área geográfica donde se desarrolla el servicio público de distribución y comercialización de energía eléctrica. No necesariamente coincide con divisiones provinciales, cantonales o parroquiales, sino con la cobertura de redes existentes, factibilidad de expansión y factibilidad del servicio a los consumidores.

Central de generación: conjunto de instalaciones y equipos cuya función es generar energía eléctrica.

Central hidroeléctrica: central de generación basada en el uso de la energía cinética y potencial del agua.

Central eólica: central de generación no convencional que usa como energía primaria el viento.

Central fotovoltaica: central de generación no convencional que usa como energía primaria el sol.

Central térmica o termoeléctrica: instalación que produce energía eléctrica a partir de fuentes de energía no renovables (combustión de derivados del petróleo, gas natural, entre otros).

Central biomasa: central que genera electricidad a partir de la utilización (combustión) de materia orgánica como fuente energética. Esta es heterogénea, y tanto su origen como su naturaleza pueden ser diversa, tales como: bagazo de caña, restos agrícolas o madera.

Central biogás: central que genera electricidad a partir de la utilización (combustión) de biogás con alto contenido de metano, que se produce por la fermentación controlada de materias primas (sustratos), tales como: estiércol líquido, residuos agrícolas o urbanos.

Cliente no regulado: persona natural o jurídica que mantiene un contrato con una empresa para la compra de energía y paga un peaje a la empresa distribuidora por la utilización de sus redes de transmisión, distribución o ambas.

Cliente regulado: es aquel cuya facturación por el suministro de energía eléctrica se rige a lo dispuesto en el pliego tarifario elaborado por la ARCONEL.

Consumidor o usuario final: persona natural o jurídica que se beneficia con la prestación del servicio público de energía eléctrica, bien como propietario del inmueble en donde éste se presta, o como receptor directo del servicio.

Cuenca hidrográfica: es un territorio drenado por un único sistema de drenaje natural, es decir, que drena sus aguas al mar a través de un único río, o que vierte sus aguas a un único lago endorreico. Una cuenca hidrográfica es delimitada por la línea de las cumbres, también llamada divisoria de aguas.

Geodatabase: formato de datos principal que se utiliza para la edición y administración de datos geográficos.

Geoinformación/geodato: término geográfico que se refiere a la información georeferenciada.

Georeferenciación: es el posicionamiento espacial de un objeto en una localización

Geoprocesamiento: provee un extenso conjunto de herramientas para realizar tareas SIG, destinadas a establecer relaciones y análisis entre dos o más capas; incluyendo el procesamiento de tablas.

Línea de transmisión: es la línea que forma parte del SNT, que para el Ecuador generalmente opera a voltajes de 138 kV, 230 kV y 500 kV, se extiende entre dos subestaciones adyacentes y consiste en un conjunto de estructuras, conductores y accesorios que forman una o más ternas (circuitos).

Pérdidas del sistema: es la diferencia entre la energía disponible y la energía total comercializada por la empresa.

Pérdidas no técnicas: son aquellas constituidas por la energía efectivamente suministrada pero no medida, o bien no registrada comercialmente como tal (fraude, robo o hurto de energía, errores de facturación, errores de lectura de mediciones, entre otros).

Pérdidas técnicas: son aquellas producidas debido al efecto Joule por la circulación de corriente en las redes eléctricas.

Potencia instalada o nominal: es la potencia establecida en los datos de placa de un generador.

Pluviosidad: cantidad de lluvia que cae en un lugar y un período de tiempo determinado.

Precio medio: relación promedio entre el valor de la energía en dólares (USD) y la cantidad de energía facturada en kWh.

Sector eléctrico: el sector eléctrico está integrado por participantes debidamente autorizados por la ARCONEL para desarrollar la actividad de generación y los servicios públicos de transmisión y distribución.

Servicio público de energía eléctrica: comprende las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización. Además del alumbrado público general, importación y exportación de energía eléctrica.

Sistema de información geográfica: conjunto de métodos, herramientas y datos que están diseñados para actuar coordinada y lógicamente para capturar, almacenar, analizar, transformar y presentar toda la información geográfica y la de sus atributos con el fin de satisfacer propósitos múltiples.

Sistema de distribución: conjunto de instalaciones para la distribución de energía conformado por líneas de subtransmisión, subestaciones, alimentadores primarios, transformadores de distribución, redes secundarias, acometidas y medidores de energía eléctrica en una determinada región.

Sistema Nacional Interconectado (SNI): es el sistema integrado por los elementos del sistema eléctrico conectados entre sí, el cual permite la producción y transferencia de energía eléctrica entre centros de generación, centros de consumo y nodos de interconexión internacional, dirigido a la prestación del servicio público de energía eléctrica, no incluye la distribución de electricidad.

Sistema Nacional de Transmisión (SNT): comprende las líneas, subestaciones de transmisión, estructuras, terrenos, instalaciones y bienes en general, directamente relacionados con la transmisión de energía eléctrica, incluyendo el equipamiento de compensación, transformación, protección, maniobra, conexión, medición, control y comunicaciones.

Tarifa: valor a pagar por el servicio de energía eléctrica o por el servicio de alumbrado público general.

Transmisión: es el transporte de energía eléctrica por medio de líneas interconectadas y subestaciones de transmisión que no tienen cargas intermedias.

Subestación: es un conjunto de equipos de conexión y protección, conductores y barras, transformadores y otros equipos auxiliares cuyas funciones son las de transmitir y/o distribuir energía eléctrica y la de transformar o establecer niveles de voltaje para la utilización en la distribución primaria o para interconexión de subestaciones a un nivel adecuado.

Susceptibilidad: se refiere a la mayor o menor predisposición a que un evento suceda u ocurra sobre un determinado espacio geográfico.

7.2 Siglas

ARCONEL:	Agencia de Regulación y Control de Electricidad
CELEC EP:	Corporación Eléctrica del Ecuador
CNEL:	Corporación Nacional de Electricidad
CONALI:	Consejo Nacional de Límites Internos
IGM:	Instituto Geográfico Militar
INEC:	Instituto Nacional de Estadística y Censos
MAE:	Instituto Nacional de Estadística y Censos
NEC:	Norma Ecuatoriana de la Construcción
SISDAT:	Sistematización de Datos del Sector Eléctrico
SNI:	Sistema Nacional Interconectado
SNT:	Sistema Nacional de Transmisión
SGR:	Secretaría de Gestión de Riesgos
GLP:	Gas licuado de petróleo
TEP:	Toneladas equivalentes de petróleo
UN:	Unidad de Negocio

7.3 Unidades

ha:	Hectárea
kUSD:	Miles de dólares de los Estados Unidos de Norte América
kV:	Kilovoltios
kW:	Kilovatios
kWh:	Kilovatios hora
kWh/m ² :	Kilovatios hora por metro cuadrado
J/m ² :	Julio por metro cuadrado
MW:	Megavatios
MUSD:	Millones de dólares de los Estados Unidos de Norte América
MWh:	Megavatios hora
Wh/m ² :	Vatio hora por metro cuadrado
GWh:	Gigavatio hora
kTEP:	Miles de toneladas equivalentes de petróleo

7.4 Bibliografía

1. Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, "FACTORES Y SU VALORACIÓN PARA LA METODOLOGÍA PRELIMINAR DE ELABORACIÓN DE MAPAS DE AMENAZA POR MOVIMIENTOS EN MASA A ESCALA 1:50.000", Quito, 2011.

2. Ministerio de Agricultura y Ganadería, "GENERACIÓN DE GEOINFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DEL TERRITORIO NIVEL NACIONAL A ESCALA 1: 25.000" y "CLIMA, HIDROLOGÍA Y AMENAZAS HIDROMETEOROLÓGICAS", Quito, 2015.



Planta Fotovoltaica
Salinas, Ibarra
Autor: Gransolar



Isla San Cristóbal
Galápagos
Autor: Mario Alejandro Tapia



ANEXOS





Laguna de Yahuarcocha
Ibarra, Imbabura
Autor: Juan Andrade

8. Anexos

A. 1 Movimientos en masa en centrales de generación con fuentes de energía renovable

Susceptibilidad	Empresa	Central
Baja	Agua y Gas de Sillunchi	Sillunchi I
	Altgenotec	Altgenotec
	Brineforcorp	Brineforcorp
	CELEC-Coca Codo Sinclair	Manduriacu
	CELEC-Hidroagoyán	San Francisco
	E.E. Ambato	Península
	E.E. Norte	Buenos Aires
	E.E. Riobamba	Nizag
	Elecaastro	Ocaña
		Saymirín
	Electrocordova	Electrocórdova
	Enermax	Calope
	Enersol	Enersol
	Genrenotec	Genrenotec
	Gransolar	Salinas
		Tren Salinas
	Hidrosanbartolo	Hidrosanbartolo
	Hidrotambo	Hidrotambo
	I.M. Mejía	La Calera
	San Pedro	San Pedro
	Sanersol	Sanersol
	Sansau	Sansau
	Saracaysol	Saracaysol
	SERMAA EP	Atuntaqui
		Fábrica Imbabura
	Solchacras	Solchacras
	Solhuaqui	Solhuaqui
	Solsantonio	Solsantonio
	Solsantros	Solsantros
Total baja susceptibilidad a movimientos en masa		29
Media	Agua y Gas de Sillunchi	Sillunchi II
	CELEC-Coca Codo Sinclair	Coca Codo Sinclair
	CELEC-Hidroagoyán	Agoyán
	CELEC-Hidropaute	Mazar
	Coazucar	Ecudos A-G
	Consejo Provincial De Tungurahua	Tiliví
	E.E. Centro Sur	Santiago
	E.E. Cotopaxi	Illuchi No.1
	E.E. Norte	San Miguel de Car
	E.E. Quito	Nayón
		Pasochoa

Susceptibilidad	Empresa	Central
Media	E.E. Riobamba	Alao
	Ecoluz	Loreto
		Papallacta
	Elecaastro	Saucay
	Electrisol	Electrisol
	EMAC-BGP	Pichacay
	EPMAPS	El Carmen
		Noroccidente
	Gasgreen	El Inga
	Gonzanergy	Gonzanergy
	Hidroalto	Due
	Hidroimbabura	Hidrocarolina
	Hidrosibimbe	Sibimbe
		Uravia
	Hidrosigchos	Sigchos
	Lojaenergy	Lojaenergy
Renova Loja	Renova Loja	
San Carlos	San Carlos	
Surenergy	Surenergy	
Total media susceptibilidad a movimientos en masa		30
Alta	CELEC-Gensur	Villonaco
	CELEC-Hidroazogues	Alazán
		Baba
	CELEC-Hidronación	Marcel Laniado
	CELEC-Hidropaute	Sopladora
	E.E. Cotopaxi	Angamarca
El Estado		

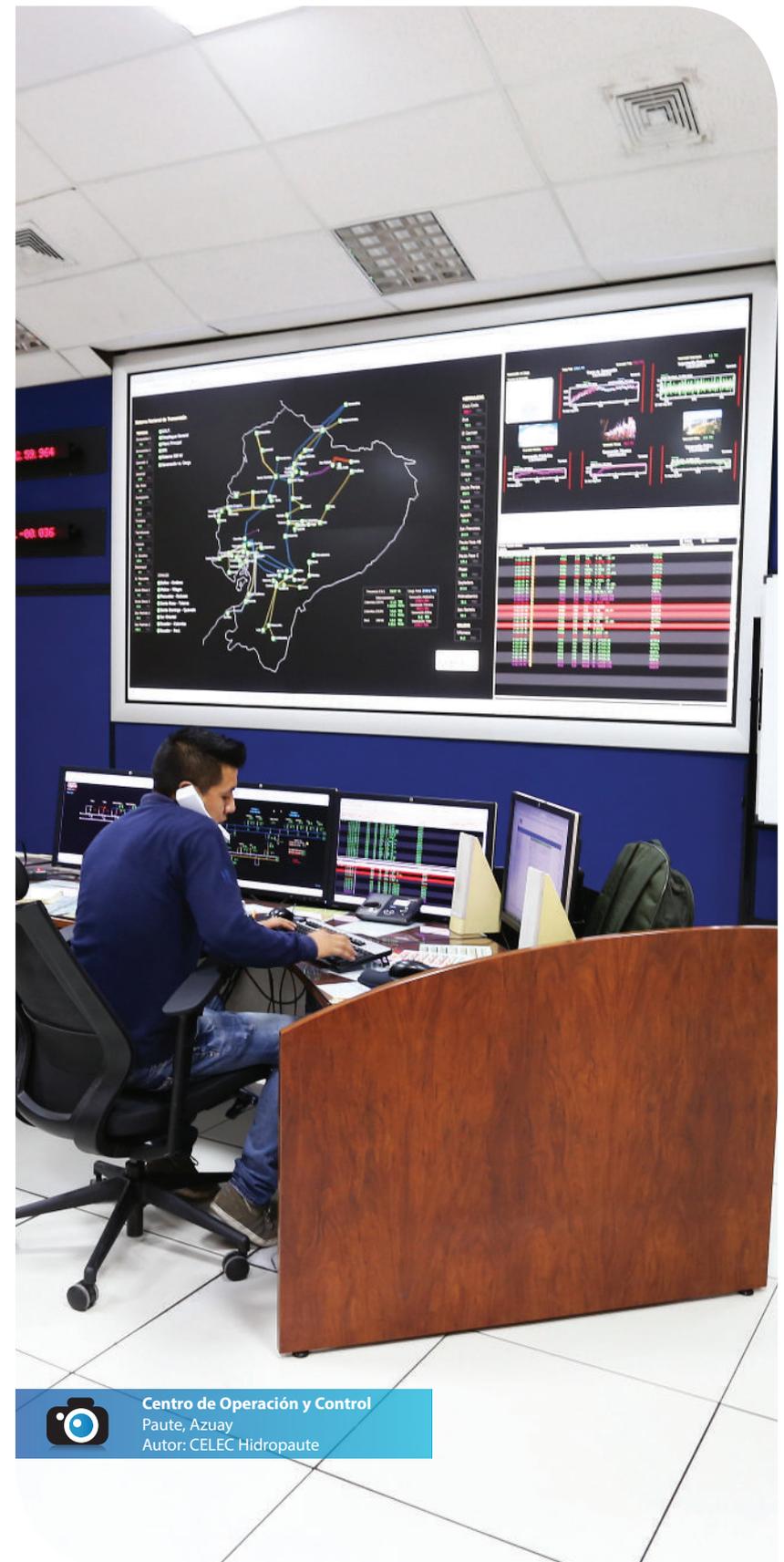
Susceptibilidad	Empresa	Central
	E.E. Norte	Ambi
		La Playa
	E.E. Quito	Cumbayá
		Guangopolo
		Los Chillos
	Ecuagesa	Topo
	EPMAPS	Recuperadora
	Hidroabanico	Hidroabanico
	Hidrosibimbe	Corazón
	UCEM	Planta Chimborazo
	Valsolar	Paragachi
	Total alta susceptibilidad a movimientos en masa	
Muy alta	CELEC-Hidroagoyán	Pucará
	CELEC-Hidropaute	Paute
	E.E. Cotopaxi	Catazacón
		Illuchi No.2
	E.E. Riobamba	Río Blanco
	E.E. Sur	Carlos Mora
	Elecaastro	Gualaceo
	Hidrovictoria	Victoria
	Municipio Cantón Espejo	Espejo
	Perlabí	Perlabí
Vicunha	Vindobona	
Total muy alta susceptibilidad a movimientos en masa		11
Total general		88



Central Hidroeléctrica Manduriacu
Pedro Vicente Maldonado, Pichincha
Autor: CELEC

A. 2 Movimientos en masa en líneas del Sistema Nacional de Transmisión

Susceptibilidad	Empresa	Línea
Alta	Adelca	Santa Rosa-*Adelca
	CELEC-Hidropaute	Mazar - Zhoray (T)
	CELEC-Transelectric	Baños - Topo
		Topo - Puyo
		Chone - Severino
		Chongón - Posorja
		Chongón - Santa Elena
		Chongón - Santa Elena 2
		Chorrillos - Pascuales 1
		Coca Codo Sinclair - San Rafael 1
		Coca Codo Sinclair - San Rafael 2
		Cuenca - Gualaceo
		Cuenca - Loja
		Cuenca - Yanacocha
		Daule Peripa - Chone
		Daule Peripa - Portoviejo
		Dos Cerritos - Pascuales
		El Inga - Pomasqui
		Gualaceo - Limón
		Ibarra - Tulcán
		Jaramijó - Manta
		Limón - Méndez
		Machala - Zorritos
		Manduriacu - Santo Domingo
		Méndez - Macas
		Milagro - Dos Cerritos
		Milagro - Esclusas
		Milagro - Machala
		Milagro - Nueva Babahoyo
		Milagro - Pascuales
		Milagro - San Idelfonso
		Milagro -Zhoray
		Molino - Cuenca
		Molino - Pascuales
		Molino - Riobamba
		Molino - Totoras
		Mulaló - Vicentina
		Nueva Prosperina - Trinitaria
		Pascuales - Chongón
		Pascuales - Esclusas
		Pascuales - Nueva Prosperina
	Pascuales - Salitral	
Pomasqui - Ibarra		
Pomasqui - Jamondino 1		
Pomasqui - Jamondino 2		
Portoviejo - San Gregorio		



Centro de Operación y Control
 Paute, Azuay
 Autor: CELEC Hidropaute

Susceptibilidad	Empresa	Línea
Alta	CELEC-Transelectric	Pucará - Ambato
		Pucará - Mulaló
		Puyo - Tena
		Quevedo - Baba
		Quevedo - Chorrillos
		Quevedo - Daule Peripa
		Quevedo - San Gregorio
		Quinindé - Esmeraldas
		San Francisco - Totoras
		San Gregorio - Montecristi
		San Rafael - El Inga 1
		San Rafael - El Inga 2
		San Rafael - Jivino
		Santa Rosa - El Inga
		Santa Rosa - Pomasqui
		Santa Rosa - Santo Domingo
		Santa Rosa - Totoras
		Santo Domingo - Baba
		Santo Domingo - Esmeraldas
		Santo Domingo - Quevedo
		Santo Domingo - Quinindé
		Sopladora - Esclusas
		Sopladora - Milagro
		Tena - Francisco de Orellana
		Totoras - Ambato
		Totoras - Baños
		Totoras - Riobamba
		Tulcán - Panamericana
		Vicentina - Guangopolo
		Yanacocha - Cumbartzá
		Yanacocha - Loja
		Zhoray - Molino
		Zhoray - Sinincay
		E.E. Quito
	Chilibulo - Selva Alegre	
	Conocoto - Vicentina	
	Cotacollao - Pomasqui	
	El Quinche - El Inga (T)	
	Eugenio Espejo - Selva Alegre	
	Gualo - Pomasqui	
	Pomasqui - Cristianía	
	Pomasqui - Pomasqui (T)	
	Pomasqui - San Antonio	
	Santa Rosa - Alangasi	
	Santa Rosa - Chilibulo	
	Santa Rosa - Conocoto	
	Santa Rosa - Eugenio Espejo	
Santa Rosa - Fabrica Adelca		
Selva Alegre - Cotacollao		

Susceptibilidad	Empresa	Línea
Alta	E.E. Quito	Tababela - El Inga (T)
		Tababela - El Quinche
		Vicentina - Gualo
	Ecuagesa	Topo
	EPMAPS	Alangasi - El Inga (T)
		Booster 2 - Booster 1
		Recuperadora - Booster 2
Sta. Rosa (T) - Alangasi		
Total alta susceptibilidad a movimientos en masa		103
Muy alta	CELEC-Hidropaute	Mazar - Zhoray (T)
	CELEC-Transelectric	Baños - Topo
		Topo - Puyo
		Chone - Severino
		Chongón - Posorja
		Chongón - Santa Elena
		Chongón - Santa Elena 2
		Chorrillos - Pascuales 1
		Cuenca - Gualaceo
		Cuenca - Loja
		Cuenca - Yanacocha
		Daule Peripa - Chone
		Daule Peripa - Portoviejo
		El Inga - Pomasqui
		Gualaceo - Limón
		Ibarra - Tulcán
		Limón - Méndez
		Manduriacu - Santo Domingo
		Méndez - Macas
		Milagro - Machala
		Milagro - San Idelfonso
		Milagro - Zhoray
		Molino - Cuenca
		Molino - Pascuales
		Molino - Riobamba
		Molino - Totoras
		Mulaló - Vicentina
		Nueva Prosperina - Trinitaria
		Pascuales - Chongón
		Pascuales - Esclusas
		Pascuales - Nueva Prosperina
		Pascuales - Salitral
Pomasqui - Ibarra		
Pomasqui - Jamondino 1		
Pomasqui - Jamondino 2		
Portoviejo - San Gregorio		
Pucará - Ambato		
Pucará - Mulaló		
Puyo - Tena		
Quevedo - Baba		

Susceptibilidad	Empresa	Línea		
Muy alta		Quevedo - Chorrillos		
		Quevedo - Daule Peripa		
		Quevedo - San Gregorio		
		Quinindé - Esmeraldas		
		San Francisco - Totoras		
		San Gregorio - Montecristi		
		San Rafael - El Inga 1		
		San Rafael - El Inga 2		
		San Rafael - Jivino		
		Santa Rosa - El Inga		
		Santa Rosa - Pomasqui		
		Santa Rosa - Santo Domingo		
		Santa Rosa - Totoras		
		Santo Domingo - Baba		
		Santo Domingo - Esmeraldas		
		Santo Domingo - Quevedo		
		Santo Domingo - Quinindé		
		Sopladora - Esclusas		
		Sopladora - Milagro		
		Tena - Francisco de Orellana		
		Totoras - Ambato		
		Totoras - Baños		
		Totoras - Riobamba		
		Tulcán - Panamericana		
		Vicentina - Guangopolo		
		Yanacocha - Cumbaratza		
		Yanacocha - Loja		
		Zhoray - Molino		
		Zhoray - Sinincay		
		Alangasi - El Inga (T)		
		Chilibulo - Selva Alegre		
		Conocoto - Vicentina		
		Cotocollao - Pomasqui		
		El Quinche - El Inga (T)		
		Eugenio Espejo - Selva Alegre		
		Gualo - Pomasqui		
		Pomasqui - Cristianía		
		Pomasqui - Pomasqui (T)		
		Pomasqui - San Antonio		
		Santa Rosa - Alangasi		
		Santa Rosa - Chilibulo		
		Santa Rosa - Conocoto		
		Santa Rosa - Eugenio Espejo		
		Selva Alegre - Cotocollao		
		Tababela - El Inga (T)		
		Tababela - El Quinche		
		Vicentina - Gualo		
			E.E. Quito	
			E.E. Quito	

Susceptibilidad	Empresa	Línea
Muy alta	Ecuagesa	Topo
	EPMAPS	Alangasi - El Inga (T)
		Recuperadora - Booster 2
		Sta. Rosa (T) - Alangasi
Total muy alta susceptibilidad a movimientos en masa		91



Servicio técnico EEQ
 Quito, Pichincha
 Autor: Empresa Eléctrica Quito

A. 3 Peligros volcánicos en líneas del Sistema Nacional de Transmisión

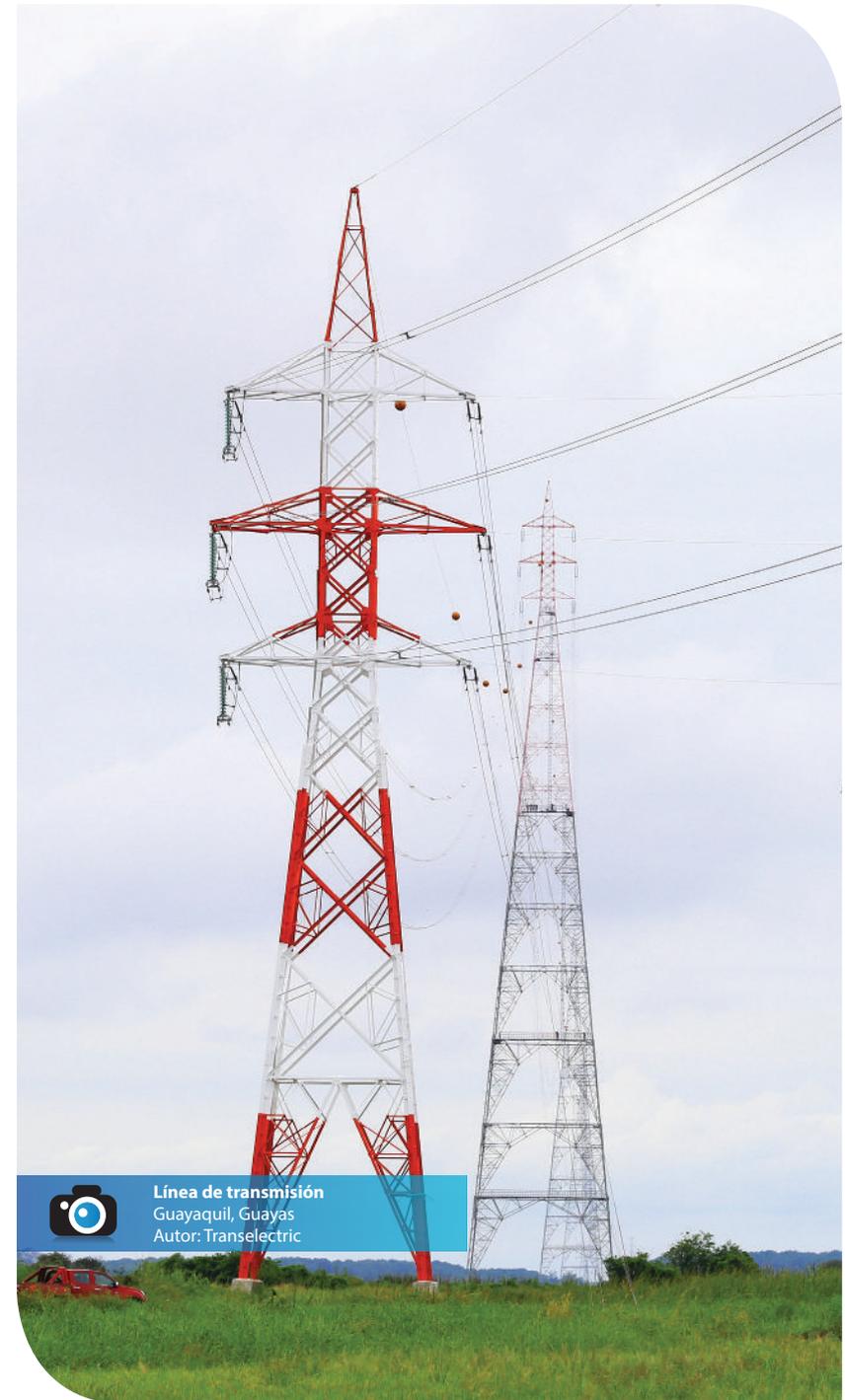
Susceptibilidad	Empresa	Línea	
Alta	Adelca	Santa Rosa-*Adelca	
	CELEC-Transelectric	El Inga - Pomasqui	
		Baños - Topo	
		Ibarra - Tulcán	
		Manduriacu - Santo Domingo	
		Molino - Riobamba	
		Molino - Totoras	
		Mulaló - Vicentina	
		Pomasqui - Ibarra	
		Pomasqui - Jamondino 1	
		Pomasqui - Jamondino 2	
		Pucará - Mulaló	
		San Francisco - Totoras	
		San Rafael - El Inga 1	
		San Rafael - El Inga 2	
		Santa Rosa - El Inga	
		Santa Rosa - Pomasqui	
		Santa Rosa - Santo Domingo	
		Santa Rosa - Totoras	
		Santo Domingo - Esmeraldas	
		Santo Domingo - Quinindé	
		Totoras - Baños	
		Totoras - Riobamba	
		Vicentina - Guangopolo	
		E.E. Quito	Chilibulo - Selva Alegre
			Cotocollao - Pomasqui
			Eugenio Espejo - Selva Alegre
			Gualo - Pomasqui
			Pomasqui - Cristianía
	Pomasqui - Pomasqui (T)		
	Pomasqui - San Antonio		
	Santa Rosa - Alangasi		
	Santa Rosa - Chilibulo		
	Santa Rosa - Eugenio Espejo		
	Santa Rosa - Fabrica Adelca		
	EPMAPS	Booster 2 - Booster 1	
		Sta. Rosa (T) - Alangasi	
	Total alta susceptibilidad a peligros volcánicos		37

Susceptibilidad	Empresa	Línea	
Baja	Adelca	Santa Rosa-*Adelca	
	CELEC-Transelectric	El Inga - Pomasqui	
		Baños - Topo	
		Ibarra - Tulcán	
		Manduriacu - Santo Domingo	
		Molino - Riobamba	
		Molino - Totoras	
		Mulaló - Vicentina	
		Pomasqui - Ibarra	
		Pomasqui - Jamondino 1	
		Pomasqui - Jamondino 2	
		Pucará - Ambato	
		Quinindé - Esmeraldas	
		San Francisco - Totoras	
		San Rafael - El Inga 1	
		San Rafael - El Inga 2	
		Santa Rosa - El Inga	
		Santa Rosa - Pomasqui	
		Santa Rosa - Santo Domingo	
		Santa Rosa - Totoras	
		Santo Domingo - Esmeraldas	
		Totoras - Baños	
		Totoras - Riobamba	
		Vicentina - Guangopolo	
		Topo - Puyo	
		E.E. Quito	Pomasqui - San Antonio
			Santa Rosa - Alangasi
		EPMAPS	Santa Rosa - Fabrica Adelca
			Booster 2 - Booster 1
			Sta. Rosa (T) - Alangasi
Total baja susceptibilidad a peligros volcánicos		30	

Susceptibilidad	Empresa	Línea
Media	CELEC-Transelectric	Baños - Topo
		San Francisco - Totoras
		Totoras - Baños
Total media susceptibilidad a peligros volcánicos		3

A. 4 Inundaciones en líneas del Sistema Nacional de Transmisión

Susceptibilidad	Empresa	Línea
Alta	CELEC-Transelectric	Chone - Severino
		Chongón - Posorja
		Chongón - Santa Elena
		Chongón - Santa Elena 2
		Daule Peripa - Chone
		Daule Peripa - Portoviejo
		Dos Cerritos - Pascuales
		Jaramijó - Manta
		Jaramijó - Montecristi
		Machala - Zorritos
		Manduriacu - Santo Domingo
		Milagro - Dos Cerritos
		Milagro - Esclusas
		Milagro - Machala
		Milagro - Nueva Babahoyo
		Milagro - Pascuales
		Milagro - San Idelfonso
		Milagro - Zhoray
		Molino - Cuenca
		Molino - Pascuales
		Nueva Prosperina - Trinitaria
		Pascuales - Chongón
		Pascuales - Esclusas
		Pascuales - Nueva Prosperina
		Policentro - Pascuales
		Quevedo - Chorrillos
		Quevedo - San Gregorio
		Salitral - Trinitaria
		San Gregorio - Montecristi
		San Idelfonso - Bajo Alto
		San Idelfonso - Machala
		Sopladora - Esclusas
		Sopladora - Milagro
		Tena - Francisco de Orellana
Total alta susceptibilidad a inundaciones		34



Susceptibilidad	Empresa	Línea
Baja	CELEC-Transelectric	Adelca
		Santa Rosa-*Adelca
		Baños - Topo
		Topo - Puyo
		Chone - Severino
		Chongón - Posorja
		Chongón - Santa Elena
		Chongón - Santa Elena 2
		Cuenca - Gualaceo
		Cuenca - Loja
		Cuenca - Yanacocha
		Daule Peripa - Chone
		Daule Peripa - Portoviejo
		Dos Cerritos - Pascuales
		El Inga - Pomasqui
		Gualaceo - Limón
		Ibarra - Tulcán
		Jaramijó - Manta
		Jaramijó - Montecristi
		Limón - Méndez
		Machala - Zorritos
		Manduriacu - Santo Domingo
		Milagro - Dos Cerritos
		Milagro - Esclusas
		Milagro - Machala
		Milagro - Nueva Babahoyo
		Milagro - Pascuales
		Milagro - San Idelfonso
		Milagro - Zhoray
		Molino - Cuenca
		Molino - Pascuales
		Molino - Riobamba
		Molino - Totoras
		Mulaló - Vicentina
		Nueva Prosperina - Trinitaria
		Pascuales - Chongón
		Pascuales - Esclusas
		Pascuales - Nueva Prosperina
		Pascuales - Salitral
		Policentro - Pascuales
		Pomasqui - Ibarra
		Pomasqui - Jamondino 1
		Pomasqui - Jamondino 2
		Portoviejo - San Gregorio
		Pucará - Ambato
		Pucará - Mulaló
		Puyo - Tena
Quevedo - Baba		
Quevedo - Chorrillos		
Quevedo - Daule Peripa		

Susceptibilidad	Empresa	Línea	
Baja	CELEC-Transelectric	Quevedo - San Gregorio	
		Quinindé - Esmeraldas	
		San Francisco - Totoras	
		San Gregorio - Montecristi	
		San Idelfonso - Bajo Alto	
		San Idelfonso - Machala	
		San Rafael - Jivino	
		Santa Rosa - El Inga	
		Santa Rosa - Pomasqui	
		Santa Rosa - Santo Domingo	
		Santa Rosa - Totoras	
		Santo Domingo - Baba	
		Santo Domingo - Esmeraldas	
		Santo Domingo - Quevedo	
		Santo Domingo - Quinindé	
		Sopladora - Esclusas	
		Sopladora - Milagro	
		Tena - Francisco de Orellana	
		Totoras - Ambato	
		Totoras - Baños	
		Totoras - Riobamba	
		Tulcán - Panamericana	
		Yanacocha - Cumbaratza	
		Yanacocha - Loja	
		Zhoray - Sinincay	
		E.E. Quito	Cotocollao - Pomasqui
			Gualo - Pomasqui
			Pomasqui - Pomasqui (T)
			Pomasqui - San Antonio
			Santa Rosa - Alangasi
		Santa Rosa - Fabrica Adelca	
		EPMAPS	Sta. Rosa (T) - Alangasi
	Total baja susceptibilidad a inundaciones		81
	Media	Adelca	Santa Rosa-*Adelca
		CELEC-Electroguayas	Santa Elena II - Santa Elena (T)
		CELEC-Transelectric	Chongón - Posorja
			Chongón - Santa Elena
			Chongón - Santa Elena 2
			Cuenca - Gualaceo
			Cuenca - Loja
			Cuenca - Yanacocha
			Daule Peripa - Chone
			Daule Peripa - Portoviejo
			Dos Cerritos - Pascuales
			Esclusas - Caraguay
			Esclusas - Termoguayas
			Esclusas - Trinitaria
Ibarra - Tulcán			

Susceptibilidad	Empresa	Línea
Media	CELEC-Transelectric	Jaramijó - Manta
		Jaramijó - Montecristi
		Machala - Zorritos
		Milagro - Dos Cerritos
		Milagro - Esclusas
		Milagro - Machala
		Milagro - Nueva Babahoyo
		Milagro - Pascuales
		Milagro - San Idelfonso
		Milagro - Zhoray
		Molino - Cuenca
		Molino - Pascuales
		Molino - Riobamba
		Molino - Totoras
		Mulaló - Vicentina
		Nueva Prosperina - Trinitaria
		Pascuales - Chongón
		Pascuales - Esclusas
		Pascuales - Nueva Prosperina
		Pascuales - Salitral
		Policentro - Pascuales
		Pomasqui - Jamondino 2
		Portoviejo - San Gregorio
		Pucará - Ambato
		Pucará - Mulaló
		Puyo - Tena
		Quevedo - Baba
		Quevedo - Chorrillos
		Quevedo - Daule Peripa
		Quevedo - San Gregorio
		Quinindé - Esmeraldas
		Salitral - Trinitaria
		San Francisco - Totoras
		San Gregorio - Montecristi
		San Idelfonso - Bajo Alto
		San Idelfonso - Machala
		San Rafael - Jivino
		Santa Rosa - Totoras
		Santo Domingo - Baba
		Santo Domingo - Esmeraldas
		Santo Domingo - Quevedo
		Sopladora - Esclusas
		Sopladora - Milagro
		Tena - Francisco de Orellana
		Totoras - Baños
		Yanacocha - Loja
		Zhoray - Sinincay

Susceptibilidad	Empresa	Línea
	E.E. Quito	Gualo - Pomasqui
	Intervisa Trade	Santa Rosa - Fabrica Adelca
Total media susceptibilidad a inundaciones		65



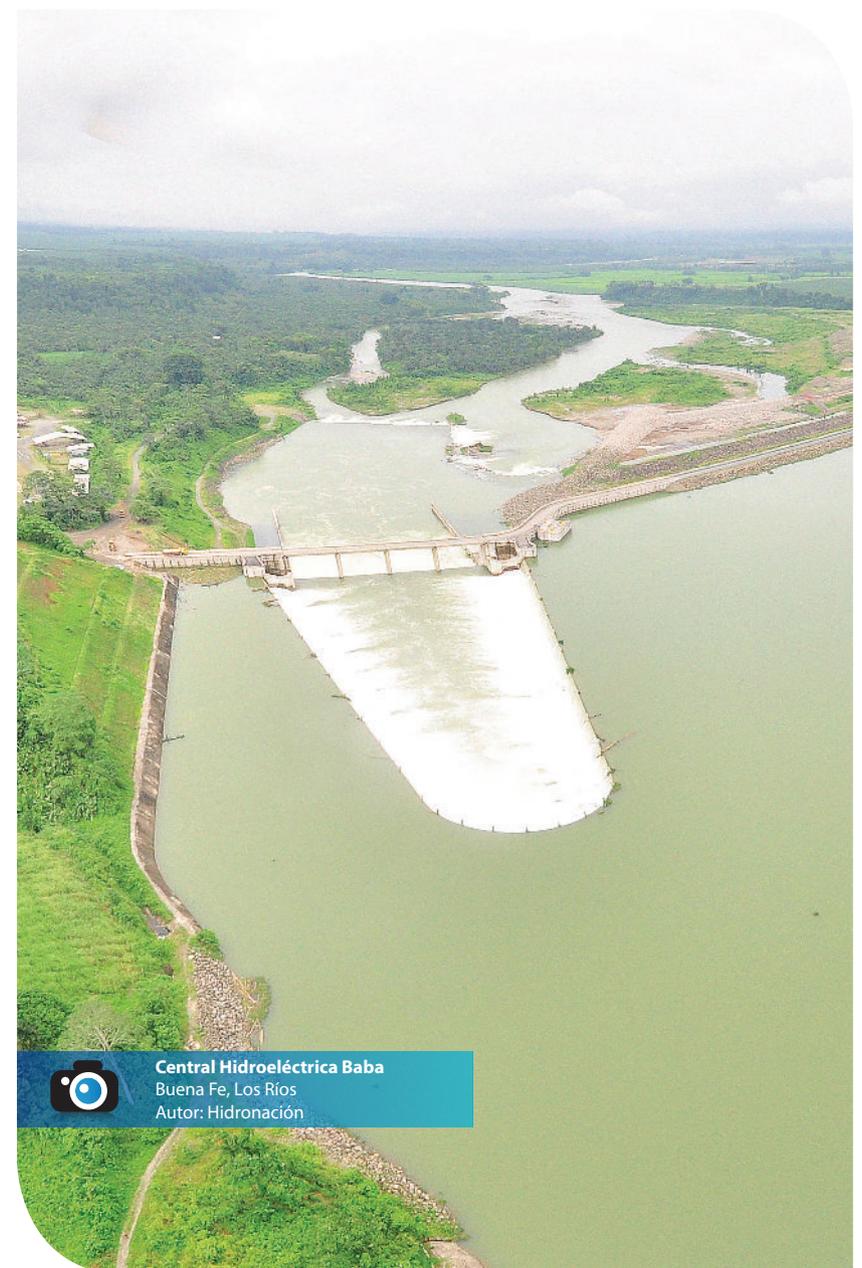
Armad torre de transmisión 500kV
Chorrillos-Tisaleo, Tungurahua
Autor: Transelectric

A. 5 Sismicidad en centrales de generación con fuentes de energía renovable

Susceptibilidad	Empresa	Central	
Bajo	CELEC-Gensur	Villonaco	
	CELEC-Hidroazogues	Alazán	
	CELEC-Hidropaute	Mazar	
	E.E. Sur	Carlos Mora	
	Ecoluz	Loreto	
	Elecaastro		Gualaceo
			Saucay
			Saymirín
	EMAC-BGP	Pichacay	
	Gonzanergy	Gonzanergy	
	Lojaenergy	Lojaenergy	
	Renova Loja	Renova Loja	
	San Pedro	San Pedro	
Surenergy	Surenergy		
Total baja susceptibilidad a sismicidad		14	
Bajo medio	CELEC-Coca Codo Sinclair	Coca Codo Sinclair	
	CELEC-Hidropaute	Paute	
		Sopladora	
	E.E. Centro Sur	Panel Fotovoltaico	
		Santiago	
	E.E. Cotopaxi	Angamarca	
		Catazacón	
		El Estado	
	Enermax	Calope	
	Hidroabanico	Hidroabanico	
	Hidroalto	Due	
Hidrosanbartolo	Hidrosanbartolo		
Hidrosibimbe	Sibimbe		
Hidrosigchos	Sigchos		
Total baja media susceptibilidad a sismicidad		14	
Medio	CELEC-Hidroagoyán	San Francisco	
	E.E. Riobamba	Alao	
		Nizag	
	Ecoelectric	Ecoelectric	
	Ecuagesa	Topo	
	Elecaastro	Ocaña	
	Hidrosibimbe	Corazón	
	Hidrotambo	Hidrotambo	
	Sabiangosolar	Sabiango Solar	
	San Carlos	San Carlos	
	Sansau	Sansau	
Wildtecsa	Wildtecsa		
Total media susceptibilidad a sismicidad		12	

Susceptibilidad	Empresa	Central
Alto	Agua y Gas de Sillunchi	Sillunchi I
		Sillunchi II
	CELEC-Coca Codo Sinclair	Manduriacu
	CELEC-Hidroagoyán	Agoyán
		Pucará
	CELEC-Hidronación	Baba
		Marcel Laniado
	Coazucar	Ecudos A-G
	Consejo Provincial De Tungurahua	Tilivi
	E.E. Ambato	Península
	E.E. Cotopaxi	Illuchi No.1
		Illuchi No.2
	E.E. Norte	Ambi
		Buenos Aires
		La Playa
		San Miguel de Car
	E.E. Quito	Cumbayá
		Guangopolo
		Los Chillos
		Nayón
	E.E. Riobamba	Pasochoa
		Río Blanco
	Ecoluz	Papallacta
	Electrisol	Electrisol
	Electrocórdova	Electrocórdova
	Epfotovoltaica	Mulaló
		Pastocalle
	EPMAPS	Carcelén
		El Carmen
		Noroccidente
	Gasgreen	Recuperadora
		El Inga
	Gransolar	Salinas
		Tren Salinas
	Hidroimbabura	Hidrocarolina
	Hidrosibimbe	Uravia
	Hidrovictoria	Victoria
	I.M. Mejía	La Calera
	Moderna Alimentos	Geppert
	Municipio Cantón Espejo	Espejo
Perlábí	Perlábí	
Sanersol	Sanersol	
Saracaysol	Saracaysol	
	Atuntaqui	
SERMAA EP	Fábrica Imbabura	
Solchacras	Solchacras	
Solhuaqui	Solhuaqui	

Susceptibilidad	Empresa	Central
Alto	Solsantonio	Solsantonio
	Solsantros	Solsantros
	UCEM	Planta Chimborazo
	Valsolar	Paragachi
	Vicunha	Vindobona
Total alta susceptibilidad a sismicidad		52
Muy alto	Altgenotec	Altgenotec
	Brineforcorp	Brineforcorp
	Enersol	Enersol
	Genrenotec	Genrenotec
Total muy alta susceptibilidad a sismicidad		4
Total general		96



A. 6 Sismicidad en líneas del Sistema Nacional de Transmisión

Susceptibilidad	Empresa	Línea
Alto	Adelca	Santa Rosa-*Adelca
		Baños - Topo
		Chongón - Posorja
		Chongón - Santa Elena
		Chongón - Santa Elena 2
		Chorrillos - Pascuales 1
		Daule Peripa - Chone
		Daule Peripa - Portoviejo
		Dos Cerritos - Pascuales
		El Inga - Pomasqui
		Esclusas - Caraguay
		Esclusas - Trinitaria
		Ibarra - Tulcán
		Machala - Zorritos
		Manduriacu - Santo Domingo
		Milagro - Dos Cerritos
		Milagro - Esclusas
		Milagro - Machala
		Milagro - Pascuales
		Milagro - San Idelfonso
	Milagro -Zhoray	
	Molino - Pascuales	
	Molino - Riobamba	
	Molino - Totoras	
	Mulaló - Vicentina	
	Nueva Prosperina - Trinitaria	
	Pascuales - Chongón	
	Pascuales - Esclusas	
	Pascuales - Nueva Prosperina	
	Pascuales - Salitral	
	Policentro - Pascuales	
	Pomasqui - Ibarra	
	Pomasqui - Jamondino 1	
	Pomasqui - Jamondino 2	
	Pucará - Ambato	
	Pucará - Mulaló	
	Quevedo - Baba	
	Quevedo - Chorrillos	
	Quevedo - Daule Peripa	
	Quevedo - San Gregorio	
	Salitral - Trinitaria	
	San Francisco - Totoras	
	San Idelfonso - Bajo Alto	
	San Idelfonso - Machala	
	San Rafael - El Inga 1	
	San Rafael - El Inga 2	
	CELEC-Transelectric	

Susceptibilidad	Empresa	Línea	
Alto	CELEC-Transelectric	Santa Rosa - El Inga	
		Santa Rosa - Pomasqui	
		Santa Rosa - Santo Domingo	
		Santa Rosa - Totoras	
		Santo Domingo - Baba	
		Santo Domingo - Esmeraldas	
		Santo Domingo - Quevedo	
		Santo Domingo - Quinindé	
		Sopladora - Esclusas	
		Sopladora - Milagro	
		Totoras - Ambato	
		Totoras - Baños	
		Totoras - Riobamba	
		Tulcán - Panamericana	
		Vicentina - Guangopolo	
		E.E. Quito	Alangasi - El Inga (T)
	Chilibulo - Selva Alegre		
	Conocoto - Vicentina		
	Cotocollao - Pomasqui		
	El Quinche - El Inga (T)		
	Eugenio Espejo - Selva Alegre		
	Gualo - Pomasqui		
	Pomasqui - Cristianía		
	Pomasqui - Pomasqui (T)		
	Pomasqui - San Antonio		
	Santa Rosa - Alangasi		
	Santa Rosa - Chilibulo		
	Santa Rosa - Conocoto		
	Santa Rosa - Eugenio Espejo		
	Santa Rosa - Fabrica Adelca		
	Selva Alegre - Cotocollao		
	Tababela - El Inga (T)		
	Tababela - El Quinche		
	Vicentina - Gualo		
	EPMAPS		Alangasi - El Inga (T)
		Booster 2 - Booster 1	
		Recuperadora - Booster 2	
		Sta. Rosa (T) - Alangasi	
	Total alta sismicidad		84
	Bajo	CELEC-Hidropaute	Mazar - Zhoray (T)
		CELEC-Transelectric	Cuenca - Gualaceo
			Cuenca - Loja
			Cuenca - Yanacocha
			Gualaceo - Limón
			Milagro - Zhoray
			Molino - Cuenca
Molino - Pascuales			

Susceptibilidad	Empresa	Línea
Bajo	CELEC-Transelectric	Molino - Riobamba
		Molino - Totoras
		San Rafael - Jivino
		Sopladora - Esclusas
		Sopladora - Milagro
		Tena - Francisco de Orellana
		Yanacocha - Cubaratza
		Yanacocha - Loja
		Zhoray - Molino
		Zhoray - Sinincay
total baja sismicidad		17
Bajo medio	CELEC-Transelectric	Topo - Puyo
		Coca Codo Sinclair - San Rafael 1
		Coca Codo Sinclair - San Rafael 2
		Gualaceo - Limón
		Limón - Méndez
		Méndez - Macas
		Milagro - Nueva Babahoyo
		Milagro - Zhoray
		Molino - Cuenca
		Molino - Pascuales
		Molino - Riobamba
		Molino - Totoras
		Puyo - Tena
		San Rafael - Jivino
		Santa Rosa - Santo Domingo
		Sopladora - Esclusas
Sopladora - Milagro		
Tena - Francisco de Orellana		
Yanacocha - Cubaratza		
Zhoray - Molino		
Total bajo media susceptibilidad a sismicidad		20
Muy bajo	CELEC-Transelectric	San Rafael - Jivino
Total muy baja sismicidad		1
Medio	CELEC-Transelectric	Baños - Topo
		Topo - Puyo
		Coca Codo Sinclair - San Rafael 1
		Coca Codo Sinclair - San Rafael 2
		Machala - Zorritos
		Manduriacu - Santo Domingo
		Milagro - Dos Cerritos
		Milagro - Esclusas
		Milagro - Machala
		Milagro - Nueva Babahoyo
Milagro - Pascuales		

Susceptibilidad	Empresa	Línea
Medio	CELEC-Transelectric	Milagro - San Idelfonso
		Milagro - Zhoray
		Molino - Pascuales
		Molino - Riobamba
		Molino - Totoras
		Puyo - Tena
		Quevedo - Baba
		Quevedo - Chorrillos
		Quevedo - Daule Peripa
		Quevedo - San Gregorio
		San Francisco - Totoras
		San Idelfonso - Bajo Alto
		San Idelfonso - Machala
		San Rafael - El Inga 1
		San Rafael - El Inga 2
		San Rafael - Jivino
		Santa Rosa - Santo Domingo
		Santo Domingo - Quevedo
		Sopladora - Esclusas
Sopladora - Milagro		
Tena - Francisco de Orellana		
Ecuagesa	Topo	
Total media susceptibilidad sismicidad		33
Muy alto	CELEC-Electroguayas	Santa Elena II - Santa Elena (T)
	CELEC-Transelectric	Chone - Severino
		Chongón - Posorja
		Chongón - Santa Elena
		Chongón - Santa Elena 2
		Daule Peripa - Chone
		Daule Peripa - Portoviejo
		Esclusas - Caraguay
		Esclusas - Termoguayas
		Esclusas - Trinitaria
		Jaramijó - Manta
		Jaramijó - Montecristi
		Milagro - Esclusas
		Nueva Prosperina - Trinitaria
		Pascuales - Esclusas
		Portoviejo - San Gregorio
		Quevedo - San Gregorio
		Quinindé - Esmeraldas
		Salitral - Trinitaria
		San Gregorio - Montecristi
		Santo Domingo - Esmeraldas
Santo Domingo - Quinindé		
Sopladora - Esclusas		
Intervisa Trade	Intervisa - Esclusas	
Total muy alta sismicidad		24



 **Subestación Topo**
Baños, Tungurahua
Autor: Ecuagesa

A. 7 Sismicidad en subestaciones del Sistema Nacional de Transmisión

Susceptibilidad	Empresa	Subestación
Muy bajo	CELEC-Transelectric	Jivino
Total muy baja sismicidad		1
Bajo	CELEC-Hidropaute	Mazar
	CELEC-Transelectric	Cuenca
		Gualaceo
		Loja
		Orellana
		Sinincay
		Yanacocha
		Zhoray
Total baja sismicidad		8
Bajo medio	CELEC-Coca Codo Sinclair	Coca Codo Sinclair
	CELEC-Transelectric	Cumbaratza
		Limón
		Méndez
		Macas
		Molino
		Nueva Babahoyo
		Puyo
		Sopladora
		Hidrosanbartolo
Total baja media sismicidad		10
Medio	CELEC-Hidroagoyán	San Francisco
	CELEC-Transelectric	Milagro
		Quevedo
		San Idelfonso
		San Rafael
		Tena
	Ecuagesa	Topo
Total media sismicidad		7
Alto	CELEC-Hidroagoyán	Pucará
	CELEC-Hidronación	Baba
		Daule Peripa
	CELEC-Termogas Machala	Bajo Alto
	CELEC-Termopichincha	Patio De Maniobras
	CELEC-Transelectric	Ambato
		Baños
		Caraguay
		Chongón
		Chorrillos
		Dos Cerritos
		El Inga
		Ibarra
		Machala
		Manduriacu

Susceptibilidad	Empresa	Subestación	
Alto	CELEC-Transelectric	Mulaló	
		Nueva Prosperina	
		Pascuales	
		Policentro	
		Pomasqui	
		Riobamba	
		Salitral	
		Santa Rosa	
		Santo Domingo	
		Totoras	
		Trinitaria	
		Tulcán	
		E.E. Quito	Alangasi
			Chilibulo
	Conocoto		
	Cristianía		
	El Quinche		
	Eugenio Espejo		
	Gualo		
	Papallacta móvil		
	Pomasqui		
	San Antonio		
	Santa Rosa		
	Selva Alegre		
	Tababela		
	Vicentina F		
	Electroquil		Electroquil
	EPMAPS		El Carmen
	Recuperadora		
	Muy alto	CELEC-Electroguayas	Santa Elena II
		CELEC-Termoesmeraldas	Esmeraldas I
		CELEC-Termomanabí	Jaramijó
		CELEC-Transelectric	Chone
			Esclusas
Esmeraldas			
Móvil Mitsubishi			
Manta			
Montecristi			
Portoviejo			
Posorja			
Quinindé			
San Gregorio			
Santa Elena			
Severino		Severino	
Total de subestaciones con muy alta sismicidad		15	



Colibrí
Quito, Pichincha
Autor: Mario Alejandro Tapia

CRÉDITOS

Coordinación General:

Coordinación Nacional de Regulación del Sector Eléctrico - ARCONEL
Byron Betancourt

Dirección General:

Dirección Nacional de Estudios Eléctricos y Energéticos - ARCONEL
Geovanny Pardo

Elaboración:

Dirección Nacional de Estudios Eléctricos y Energéticos - ARCONEL
Alexandra Maldonado
Ana López
Andrés Chiles
Christian Junia
Marisol Díaz
Santiago Escobar
Santiago Flores
Sara Dávila

Revisión:

Participantes del Sector Eléctrico Ecuatoriano
Coordinación Nacional de Control del Sector Eléctrico - ARCONEL
Coordinación Nacional de Regulación del Sector Eléctrico - ARCONEL

Fotografías:

Ministerio de Turismo
Participantes del Sector Eléctrico Ecuatoriano.
Dirección Nacional de Estudios Eléctricos y Energéticos - ARCONEL
VISIONSPROF

Diagramación:

VISIONSPROF

Auspicio:



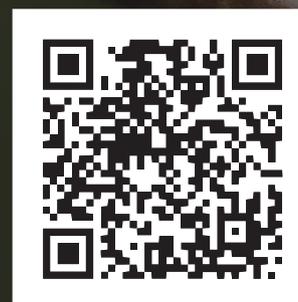
ISBN: 978-9942-07-948-0

Citar este documento como:

ARCONEL. Atlas del Sector Eléctrico Ecuatoriano 2017
Quito-Ecuador, septiembre 2018

Todos los derechos reservados.

Accede a nuestro GEOPORTAL directamente:





Isla Bartolomé
Galápagos
Autor: Ministerio de Turismo



El caminante
Playa San Mateo, Manabí
Autor: Marisol Díaz Espinoza

AGENCIA DE REGULACIÓN Y
CONTROL DE ELECTRICIDAD



Quito:

Av. Naciones Unidas E7-71 y Av. De Los Shyris
Teléfono: (593-2) 2268 744
Quito-Ecuador



Guayaquil:

Av. Francisco de Orellana y Justino Cornejo
Edificio Gobierno Zonal de Guayaquil, Quinto piso
Teléfono: 04 206 8378
Código postal: 090506



Portoviejo:

Calle Los Nardos y Av. 15 de Abril
CAC Portoviejo primer piso alto
Teléfono: 02 2268744

www.regulacionelectrica.gob.ec

ISBN 978-9942-07-946-6



9 789942 079466