

Agencia de Regulación y Control de Energía  
y Recursos Naturales No Renovables

# Panorama **ELÉCTRICO** **2023** EDICIÓN 17





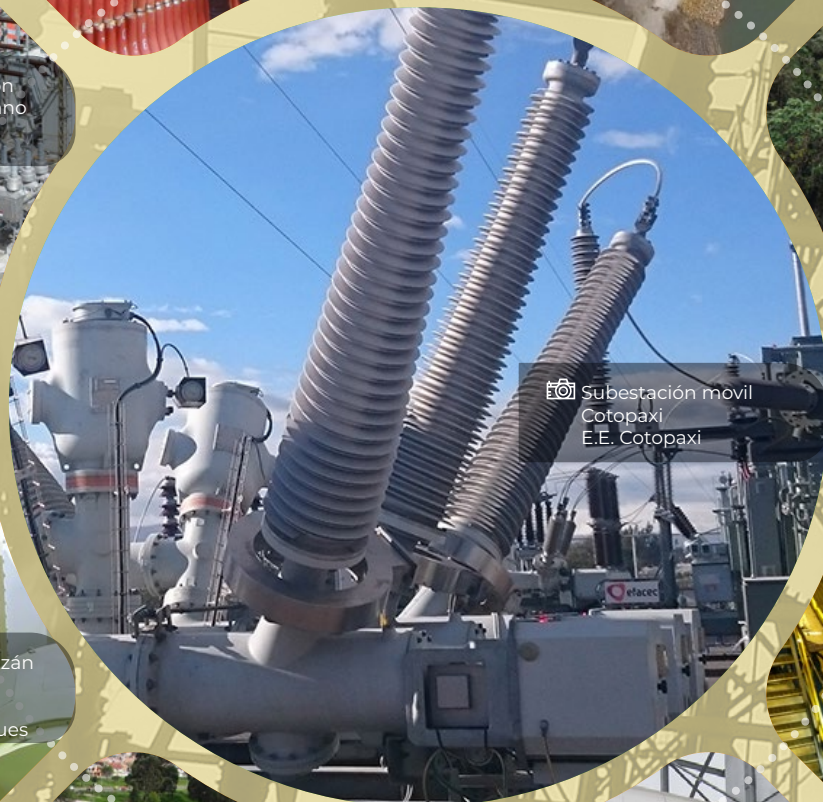
📷 Quemadores de la caldera  
Guayas  
CELEC-Electroguayas



📷 Central hidroeléctrica  
Napo  
CELEC-Coca Codo Sinclair



📷 Subestación  
San Cayetano  
Loja  
E.E. Sur



📷 Subestación móvil  
Cotopaxi  
E.E. Cotopaxi



📷 Acueducto 2  
Cañar  
CELEC-Hidroazogues



📷 Central Alazán  
Cañar  
CELEC-Hidroazogues



📷 Paneles fotovoltaicos  
Azuay  
E.E. Centro Sur



📷 Central térmica  
Guayas  
CELEC-Electroguayas



📷 Unidad de generación térmica  
Napo  
Pluspetrol





# PRESENTACIÓN

La **Revista Panorama Eléctrico**, es un espacio de comunicación que complementa las publicaciones anuales de la Estadística y Atlas del Sector Eléctrico Ecuatoriano. Presenta, de forma resumida y con una menor periodicidad, los principales indicadores del sector e integra información relacionada con la gestión de la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales no Renovables y del Sector Eléctrico.

En esta edición se presentan, con corte a abril de 2023, datos comparativos de infraestructura, balance nacional de energía, demanda máxima de potencia del sector eléctrico. Además, se incluye información referente a la temática de Parámetros de calidad en la transmisión de energía eléctrica, Recomendaciones para la mejora continua de la gestión de la calidad de energía desde la perspectiva del consumidor; y finalmente, Rendición de Cuentas ARCERNR 2022 y entrevista a Director Ejecutivo.

# Tabla de contenido

1

## CAPÍTULO Infraestructura del Sector Eléctrico Ecuatoriano ..... 7

1.1	Generación .....	8
1.2	Transmisión .....	12
1.3	Distribución .....	13

2

## CAPÍTULO Balance nacional de energía eléctrica ..... 19

3

## CAPÍTULO Demanda de potencia nacional ..... 26

3.1	Demanda diaria, abril 2023 .....	27
3.2	Demanda máxima año móvil (mayo 2022 – abril 2023) .....	29
3.3	Evolución histórica de la demanda máxima, período 2013 – 2023 .....	30

4

## CAPÍTULO Producción de energía ..... 32

5

## CAPÍTULO Parámetros de calidad en la transmisión de energía eléctrica ..... 36

5.1	Introducción .....	37
5.2	Regulación Nro. CONELEC 003/008.....	37
5.2.1	Contenido armónico de voltaje.....	37
5.2.2	Contenido armónico de corriente.....	38
5.2.3	Indisponibilidad de instalaciones.....	39
5.3	Análisis del cumplimiento de la Regulación Nro. CONELEC 003/08 ..	39
5.3.1	Clasificación de indisponibilidades.....	39
5.3.2	Análisis de indisponibilidades .....	40
5.4	Normativa internacional.....	46
5.4.1	Estándar IEEE 519-2014.....	46
5.4.2	Normativa española.....	46
5.4.3	Normativa de Panamá.....	47
5.4.4	Normativa de Guatemala .....	47
5.4.5	Normativa de Perú.....	48
5.4.6	Normativa de Bolivia .....	48
5.4.7	Normativa de Chile.....	48
5.5	Conclusiones y recomendaciones .....	49
5.5.1	Conclusiones.....	49
5.5.2	Recomendaciones.....	50

6

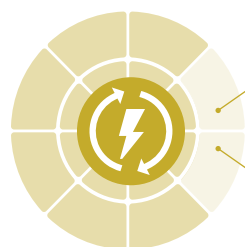
## CAPÍTULO Recomendaciones para la mejora continua de la gestión de la calidad de energía desde la perspectiva del consumidor..... 51

7

## CAPÍTULO Rendición de cuentas ARCERNNR 2022 y entrevista al Director Ejecutivo ..... 55

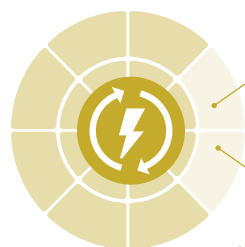
7.1	Rendición de cuentas ARCERNNR 2022 .....	56
7.2	Entrevista al Director Ejecutivo.....	59





## Contenido de tablas

<b>Tabla Nro. 1:</b>	Potencias nominal y efectiva (MW), abril 2023 .....	8
<b>Tabla Nro. 2:</b>	Longitud de líneas de transmisión por nivel de voltaje, abril 2023.....	12
<b>Tabla Nro. 3:</b>	Principales indicadores de infraestructura para empresas de distribución eléctrica, abril 2023.....	13
<b>Tabla Nro. 4:</b>	Cantidad de consumidores, abril 2023.....	15
<b>Tabla Nro. 5:</b>	Balance nacional de energía eléctrica .....	20
<b>Tabla Nro. 6:</b>	Demanda máxima por tipo de generación (MW), año móvil.....	29
<b>Tabla Nro. 7:</b>	Demanda máxima de potencia (MW), plurianual .....	30
<b>Tabla Nro. 8:</b>	Energía Bruta (GWh).....	33
<b>Tabla Nro. 9:</b>	Límites para contenido armónico de voltaje Regulación Nro. CONELEC 003/08 .....	38
<b>Tabla Nro. 10:</b>	Límites para contenido armónico de corriente Regulación Nro. CONELEC 003/08 .....	38
<b>Tabla Nro. 11:</b>	Límites de indisponibilidades y número de desconexiones semestrales, Regulación Nro. CONELEC 003/08 .....	39
<b>Tabla Nro. 12:</b>	Número de indisponibilidades en el SNT periodo 2011-2021 .....	41
<b>Tabla Nro. 13:</b>	Horas de indisponibilidad en barras del SNT periodo 2011-2021 .....	44
<b>Tabla Nro. 14:</b>	Desconexiones en barras del SNT periodo 2011-2021 .....	45
<b>Tabla Nro. 15:</b>	Límites para contenido armónico de voltaje estándar IEEE 519-2014 .....	46
<b>Tabla Nro. 16:</b>	Cuadro comparativo normativa internacional .....	49



## Contenido de figuras

<b>Figura Nro. 1:</b>	Comparativo de potencia nominal (MW), abril 2023.....	9
<b>Figura Nro. 2:</b>	Evolución histórica de potencia nominal por tipo de fuente (MW), 2013 – abril 2023.....	10
<b>Figura Nro. 3:</b>	Potencia nominal por provincia, abril 2023 .....	11
<b>Figura Nro. 4:</b>	Crecimiento del sistema de transmisión (km), 2013 – abril 2023.....	12



<b>Figura Nro. 5:</b>	Número de consumidores de las empresas eléctricas de distribución entre 2013 y abril 2023.....	17
<b>Figura Nro. 6:</b>	Consumidores por provincia, abril 2023.....	18
<b>Figura Nro. 7:</b>	Potencia nominal (MW), abril 2023.....	20
<b>Figura Nro. 8:</b>	Potencia efectiva (MW), abril 2023.....	20
<b>Figura Nro. 9:</b>	Producción de energía e importaciones (GWh), a abril 2023 .....	21
<b>Figura Nro. 10:</b>	Producción de energía e importaciones SNI (GWh), a abril 2023.....	22
<b>Figura Nro. 11:</b>	Energía entregada para servicio público (GWh), a abril 2023.....	23
<b>Figura Nro. 12:</b>	Consumo de energía (GWh), a abril 2023.....	25
<b>Figura Nro. 13:</b>	Demanda máxima diaria (MW), abril 2023.....	27
<b>Figura Nro. 14:</b>	Producción energética día máxima demanda, abril 2023 (MWh).....	27
<b>Figura Nro. 15:</b>	Demanda máxima no coincidente (MW) por distribuidora, abril 2023.....	28
<b>Figura Nro. 16:</b>	Demanda máxima mensual (MW), (mayo 2022 – abril 2023) .....	29
<b>Figura Nro. 17:</b>	Evolución de la demanda máxima período 2013-2023 .....	31
<b>Figura Nro. 18:</b>	Demanda máxima de potencia (MW), plurianual .....	31
<b>Figura Nro. 19:</b>	Energía renovable (GWh).....	33
<b>Figura Nro. 20:</b>	Energía no renovable (GWh).....	34
<b>Figura Nro. 21:</b>	Energía bruta por tipo de fuente (GWh) .....	34
<b>Figura Nro. 22:</b>	Energía bruta renovable y no renovable (GWh) .....	35
<b>Figura Nro. 23:</b>	Comparativo energía bruta (GWh) .....	35
<b>Figura Nro. 24:</b>	Clasificación de indisponibilidades .....	40
<b>Figura Nro. 25:</b>	Tipos de fallas del SNT periodo 2011-2021 .....	41
<b>Figura Nro. 26:</b>	Eventos de desconexión de L/T en el periodo 2011-2021 .....	42
<b>Figura Nro. 27:</b>	Eventos de horas indisponibles de L/T en el periodo 2011-2021.....	42
<b>Figura Nro. 28:</b>	Eventos de desconexión de transformadores en el periodo 2011-2021.....	43
<b>Figura Nro. 29:</b>	Eventos de horas indisponibles de transformadores en el periodo 2011-2021.....	43
<b>Figura Nro. 30:</b>	Desconexiones en barras del SNT periodo 2011-2021 .....	45





# CAPÍTULO

# 1

## INFRAESTRUCTURA DEL SECTOR ELÉCTRICO ECUATORIANO





# CAPÍTULO 1








## Infraestructura del Sector Eléctrico Ecuatoriano

En esta sección se presenta un resumen de la información de infraestructura del sector eléctrico ecuatoriano, a abril de 2023.

### 1.1 Generación

En la tabla Nro. 1 se aprecian las potencias nominal y efectiva clasificadas por sistema, tipo de energía y empresa.

**TABLA Nro. 1:** Potencias nominal y efectiva (MW), abril 2023

ABRIL 2023		
	Potencia Nominal (MW)	Potencia Efectiva (MW)
<b>Por sistema</b>		
 Sistema Nacional Interconectado	7.491,67	7.176,98
 No Incorporado	1.395,12	1.067,68
<b>Por tipo de energía</b>		
 Renovable	5.444,70	5.394,81
 No Renovable	3.442,09	2.849,86
<b>Por empresa</b>		
 Generadora	6.706,81	6.472,24
 Autogeneradora	452,63	382,56
 Distribuidora	1.727,35	1.389,87

**8.886,79**  
Potencia Nominal (MW)

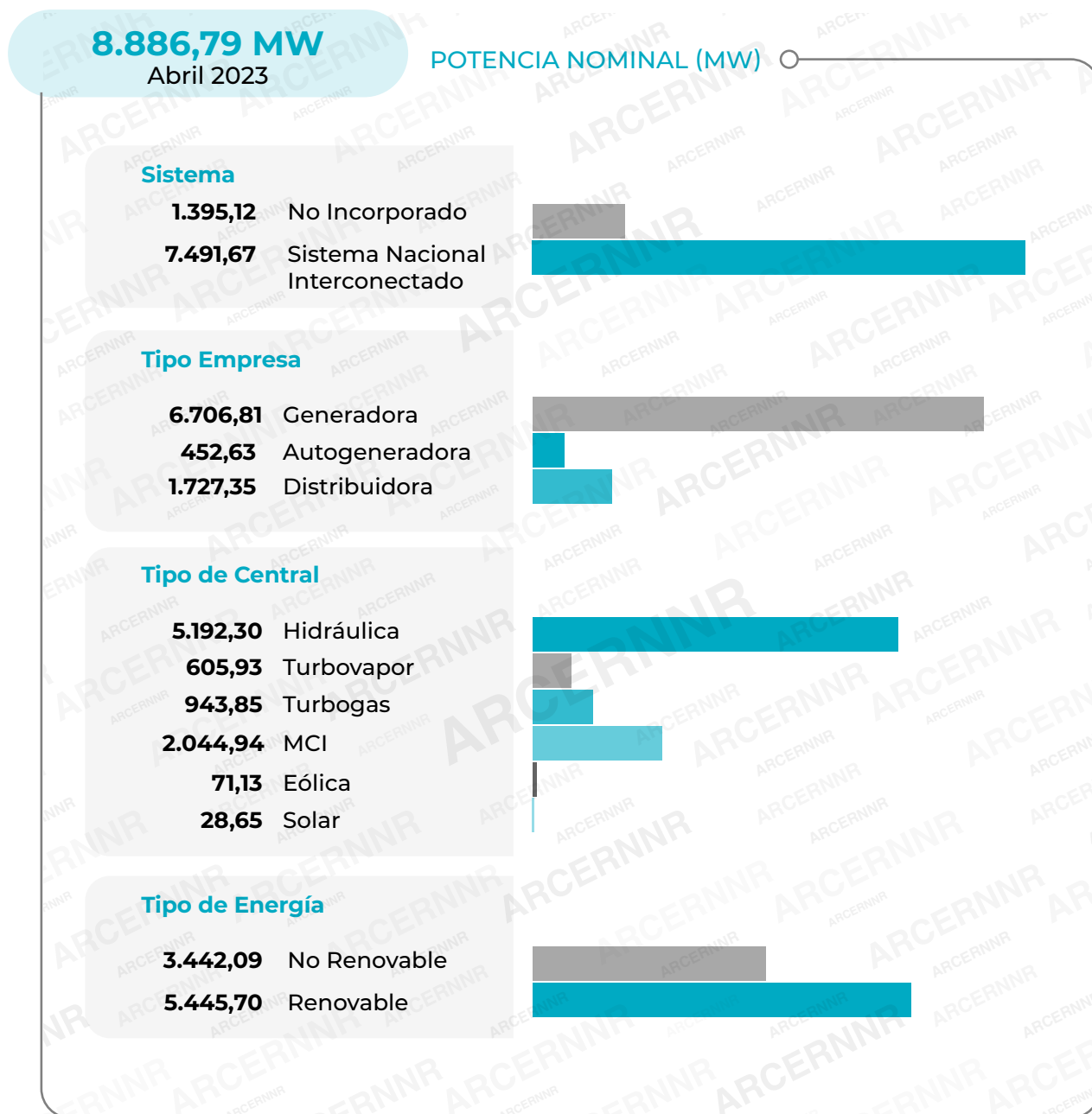
**8.244,67**  
Potencia Efectiva (MW)



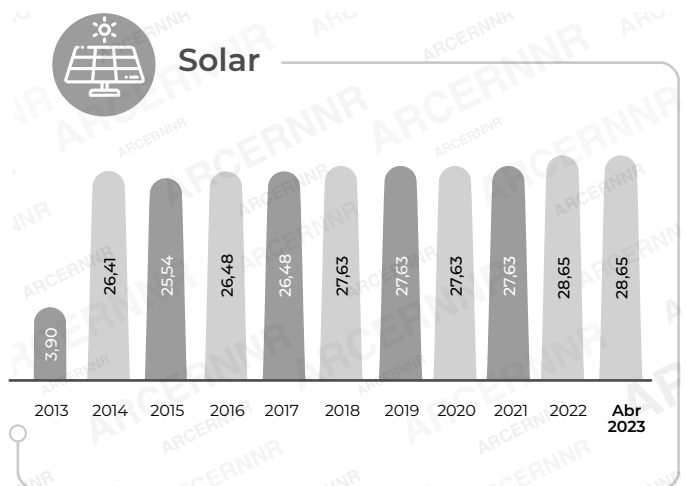
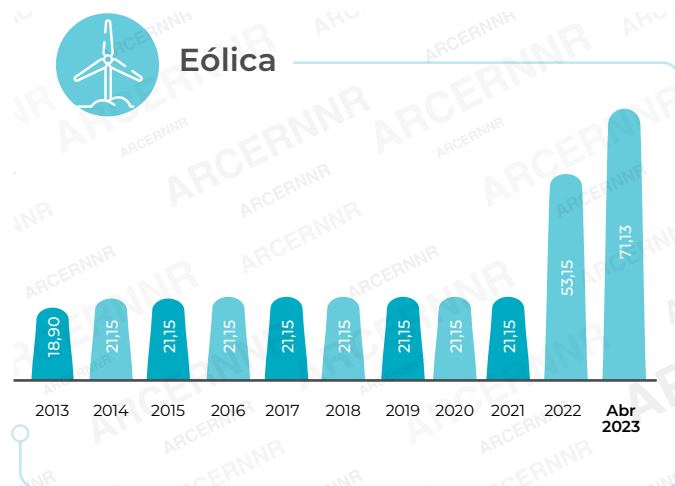
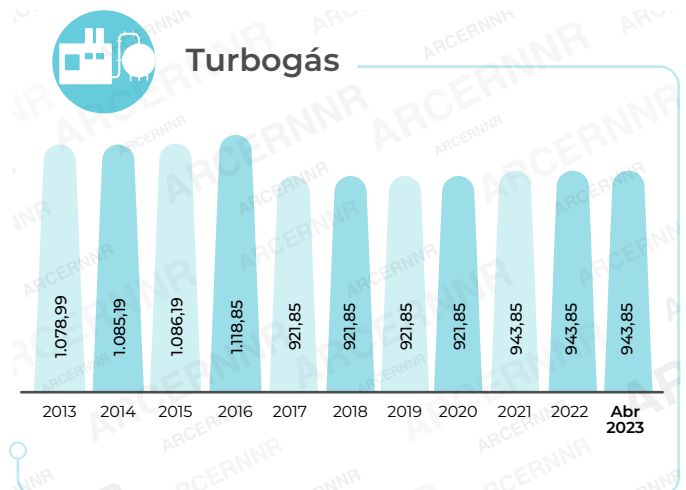
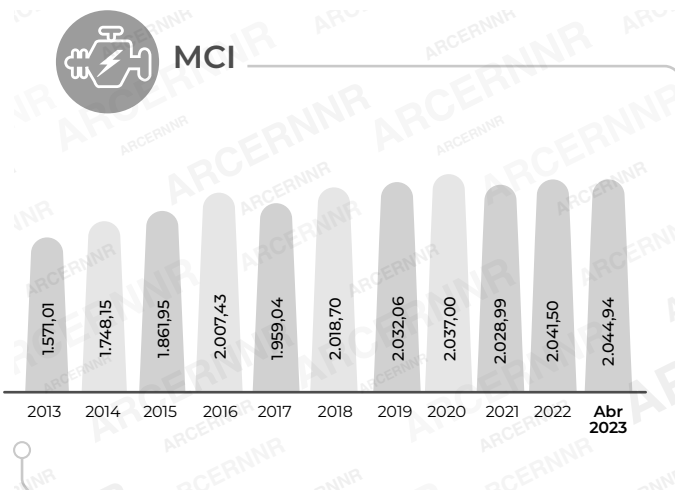
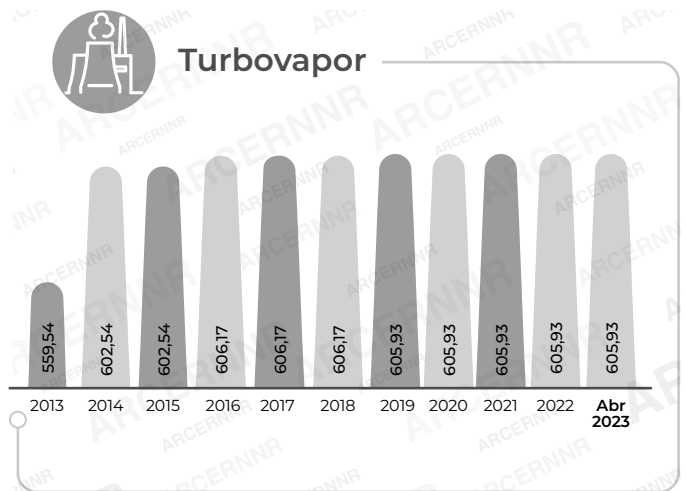
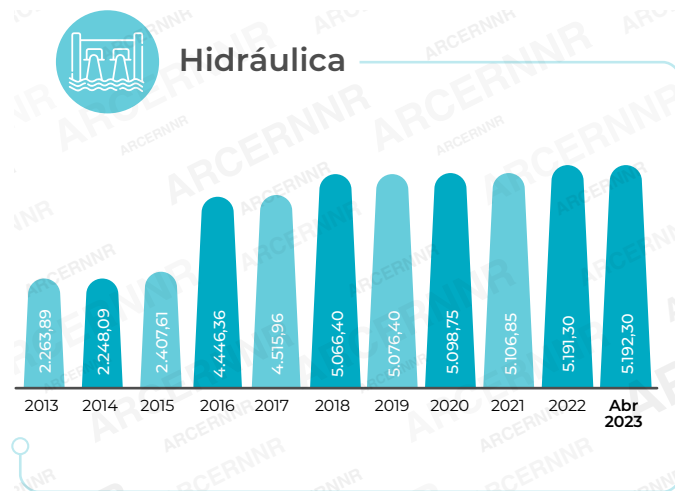


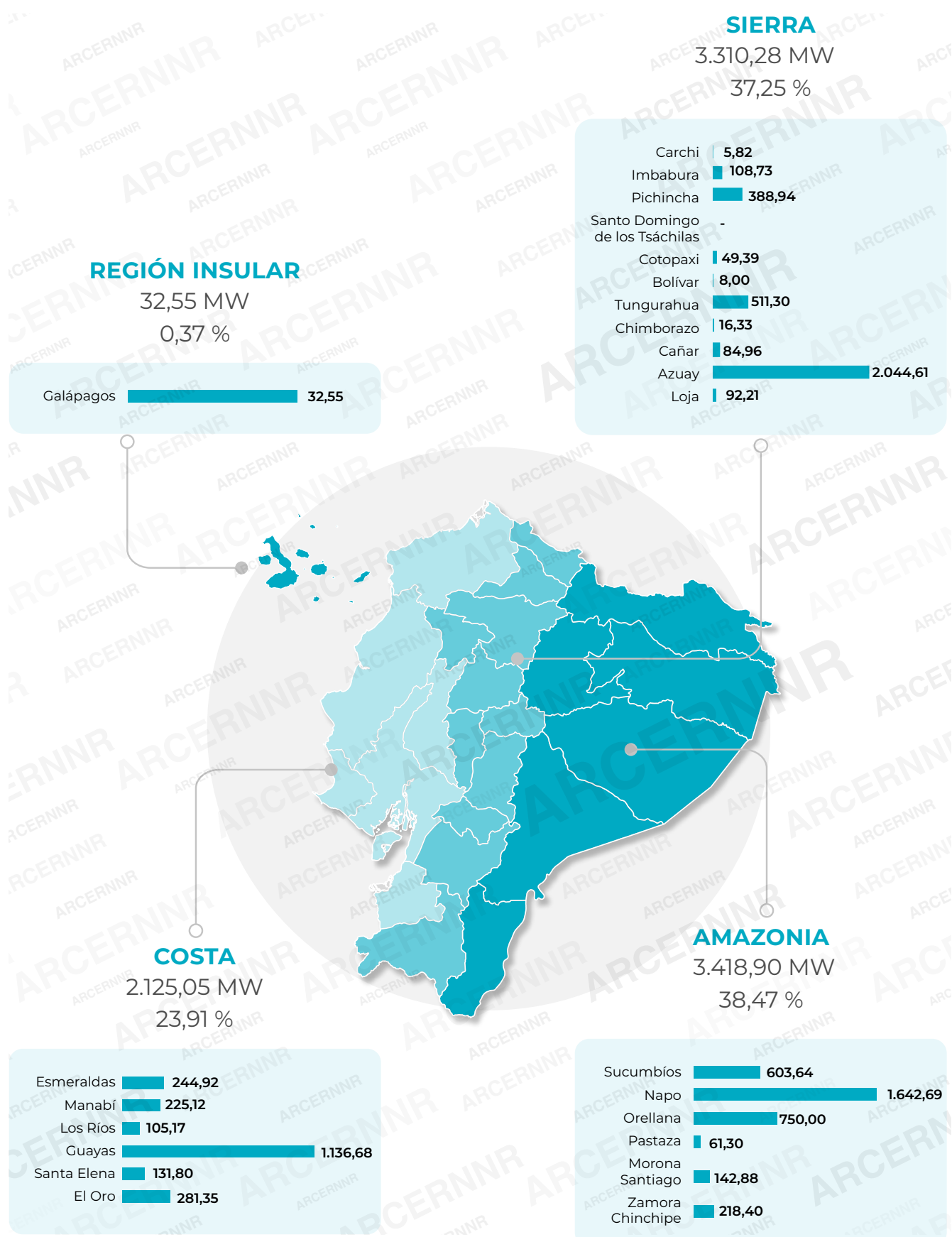
En las figuras Nros. 1 y 2 se aprecia la potencia nominal instalada a abril de 2023, clasificada por sistema, tipo de empresa, tipo de central y tipo de energía.

**FIGURA Nro. 1:** Comparativo de potencia nominal (MW), abril 2023





**FIGURA Nro. 2:** Evolución histórica de potencia nominal por tipo de fuente (MW), 2013 – abril 2023

**FIGURA Nro. 3:** Potencia nominal por provincia, abril 2023






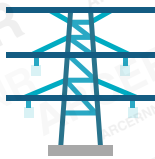


## 1.2 Transmisión

En la tabla Nro. 2 se resumen las longitudes de líneas de transmisión, clasificándolas por nivel de voltaje y datos de líneas de interconexión.

**TABLA Nro. 2:** Longitud de líneas de transmisión por nivel de voltaje, abril 2023

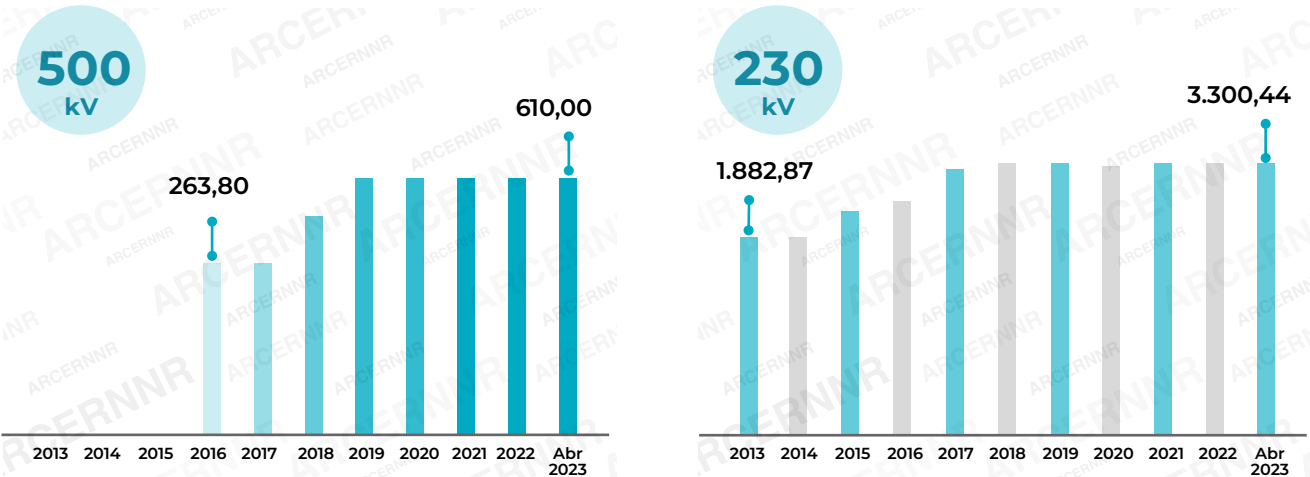
Sistema Nacional Interconectado		Longitud km
	500 kV	610,00
	230 kV	3.300,44
	138 kV	2.538,07



Líneas de Interconexión	Longitud hasta la frontera (km)	Longitud Total (km)
138 kV (Simple Circuito)	7,50	15,50
230kV (Dobles Circuito)	169,94	380,70

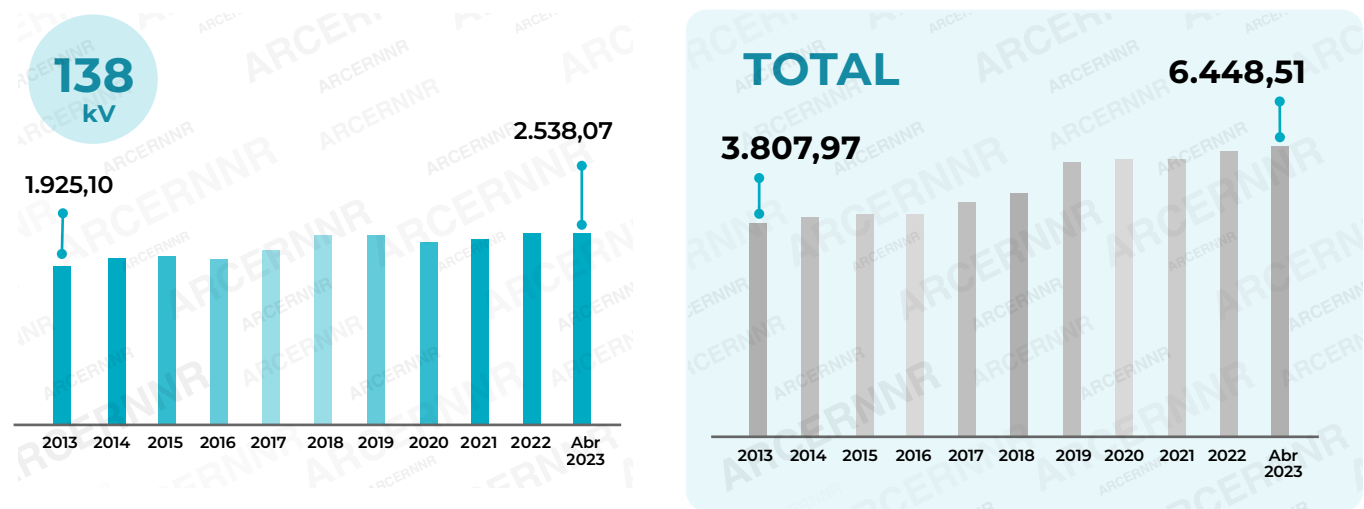
En la figura Nro. 4 se observa el crecimiento del sistema de transmisión por nivel de voltaje, de acuerdo con la longitud en kilómetros.

**FIGURA Nro. 4:** Crecimiento del sistema de transmisión (km), 2013 – abril 2023 (1/2)





**FIGURA Nro. 4:** Crecimiento del sistema de transmisión (km), 2013 – abril 2023 (2/2)



1.3 Distribución

En la tabla Nro. 3 se presenta información de infraestructura de los principales componentes de los sistemas de distribución, tales como: redes de medio y bajo voltaje, transformadores, luminarias, entre otros; para cada una de las empresas de distribución del país.

**TABLA Nro. 3:** Principales indicadores de infraestructura para empresas de distribución eléctrica, abril 2023 (1/2)

111.994 km	363.581 Cantidad	1.887.562 Cantidad				
Media tensión	Transformadores MT	Luminarias				
106.304 km	14.244 MVA	309.753 kW	5.582.477 Cantidad			
Baja tensión	Transformadores MT	Luminarias	Medidores			

Empresa	Media tensión	Transformadores		Baja tensión	Luminarias		Medidores
	km	#	MVA	km	#	kW	#
CNEL-Bolívar	3.326,50	6.444	98,10	3.453,52	28.411	4.734,70	70.308
CNEL-EI Oro	5.730,45	15.679	692,54	3.739,41	99.587	18.285,34	275.200
CNEL-Esmeraldas	4.905,43	10.541	339,71	3.041,96	55.694	9.916,05	133.383
CNEL-Guayaquil	2.902,51	37.152	2.535,41	5.379,82	182.525	30.108,69	706.211
CNEL-Guayas Los Ríos	8.756,49	35.133	1.423,69	5.829,28	108.837	19.995,08	360.200
CNEL-Los Ríos	3.748,19	11.348	369,50	2.306,58	36.487	6.589,74	144.985




**TABLA Nro. 3:** Principales indicadores de infraestructura para empresas de distribución eléctrica, abril 2023 (2/2)

Empresa	Media tensión	Transformadores		Baja tensión	Luminarias		Medidores
	km	#	MVA	km	#	kW	#
CNEL-Manabí	8.556,91	29.934	922,43	7.218,23	139.131	25.306,07	340.839
CNEL-Milagro	4.539,56	13.736	451,49	2.292,04	56.467	10.745,75	159.891
CNEL-Sta. Elena	2.385,57	10.091	450,70	1.903,14	48.321	8.510,12	136.347
CNEL-Sto. Domingo	10.183,59	25.004	517,32	6.619,98	89.885	15.897,63	266.892
CNEL-Sucumbíos	5.412,12	10.716	293,14	4.755,22	52.743	7.060,89	107.732
E.E. Ambato	6.185,98	17.240	476,69	8.695,51	150.365	21.637,21	303.296
E.E. Azogues	855,60	2.290	65,19	1.540,49	19.338	3.293,82	40.660
E.E. Centro Sur	10.755,77	28.241	920,19	13.379,33	175.910	32.058,48	431.472
E.E. Cotopaxi	4.431,92	10.571	312,15	6.029,23	60.440	9.189,45	152.214
E.E. Galápagos	361,61	1.261	43,65	278,21	6.460	760,80	14.170
E.E. Norte	6.439,57	18.986	543,63	7.355,01	124.957	17.911,91	271.755
E.E. Quito	9.300,25	44.038	3.082,50	11.105,91	300.453	48.226,19	1.251.139
E.E. Riobamba	4.436,77	14.945	308,80	5.602,30	76.331	10.122,21	188.974
E.E. Sur	8.779,67	20.231	397,03	5.778,44	75.220	9.403,36	226.809

**Nota:** La cantidad de medidores reportada en la E.E. Cotopaxi corresponde a marzo 2023. (No se reportó este parámetro en abril 2023 debido a la puesta en producción del Sistema de Información Comercial SAP en la E.E. Cotopaxi)



La tabla Nro. 4 y figura Nro. 6 permiten apreciar la cantidad de usuarios por empresa distribuidora y por provincia a abril 2023.

**TABLA Nro. 4:** Cantidad de consumidores, abril 2023 (1/2)

Empresa	Clientes Regulados				Regulados	No Regulados	Total
	Residencial	Comercial	Industrial	Otros			
CNEL-Guayaquil	624.164	74.739	2.152	5.177	706.232	46	706.278
CNEL-Guayas Los Ríos	333.976	19.765	801	6.061	360.603	14	360.617
CNEL-Manabí	316.481	18.568	512	5.286	340.847	8	340.855
CNEL-El Oro	248.919	20.948	1.602	3.837	275.306	2	275.308
CNEL-Sto. Domingo	236.508	26.751	290	3.353	266.902	4	266.906
CNEL-Milagro	145.969	12.095	179	1.660	159.903	1	159.904
CNEL-Esmeraldas	122.772	8.236	329	2.479	133.816	3	133.819
CNEL-Los Ríos	134.900	7.925	345	1.824	144.994	2	144.996
CNEL-Sta. Elena	124.777	9.499	205	2.219	136.700	4	136.704
CNEL-Sucumbíos	92.820	12.093	460	2.503	107.876	1	107.877
CNEL-Bolívar	65.036	3.688	122	1.461	70.307	-	70.307
<b>CNEL EP</b>	<b>2.446.322</b>	<b>214.307</b>	<b>6.997</b>	<b>35.860</b>	<b>2.703.486</b>	<b>85</b>	<b>2.703.571</b>
E.E. Quito	1.079.386	142.592	12.199	17.716	1.251.893	156	1.252.049
E.E. Centro Sur	386.193	36.866	4.914	6.951	434.924	8	434.932
E.E. Ambato	261.572	30.077	6.169	5.544	303.362	6	303.368
E.E. Norte	237.549	28.210	2.703	3.523	271.985	6	271.991



**TABLA Nro. 4:** Cantidad de consumidores, abril 2023 (2/2)

Empresa	Clientes Regulados				Regulados	No Regulados	Total
	Residencial	Comercial	Industrial	Otros			
E.E. Sur	200.008	18.780	1.294	6.874	226.956	2	226.958
E.E. Riobamba	165.600	19.469	686	3.303	189.058	2	189.060
E.E. Cotopaxi	134.794	11.916	3.433	2.263	152.406	4	152.410
E.E. Azogues	36.927	2.736	435	614	40.712	1	40.713
E.E. Galápagos	11.093	2.353	185	551	14.182	-	14.182
Empresas Eléctricas	2.513.122	292.999	32.018	47.339	2.885.478	185	2.885.663
Total	4.959.444	507.306	39.015	83.199	5.588.964	270	5.589.234

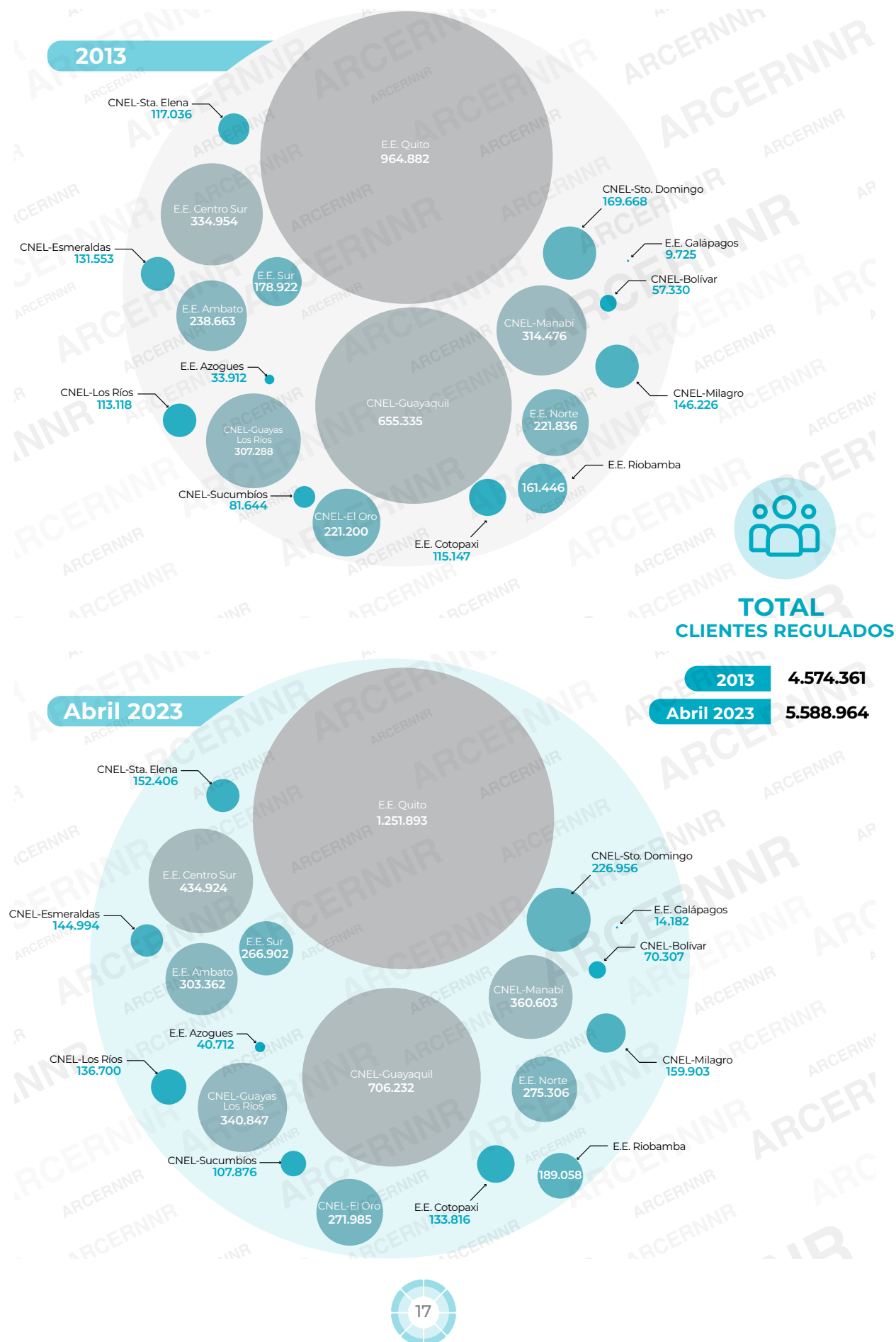
En la tabla Nro. 4 no se contabiliza como consumidores regulados a los suministros asociados con la prestación del Servicio de Alumbrado Público General (SAPG) que fueron reportados por las distribuidoras; esto considerando lo estipulado en la Regulación denominada "Prestación del Servicio de Alumbrado Público General" que establece que los usuarios del servicio de alumbrado público general son todas las personas que utilizan el SAPG.





En la figura Nro. 5, se aprecia el incremento de usuarios durante el periodo 2013 a abril 2023, por empresa eléctrica y Unidad de Negocio CNEL EP.

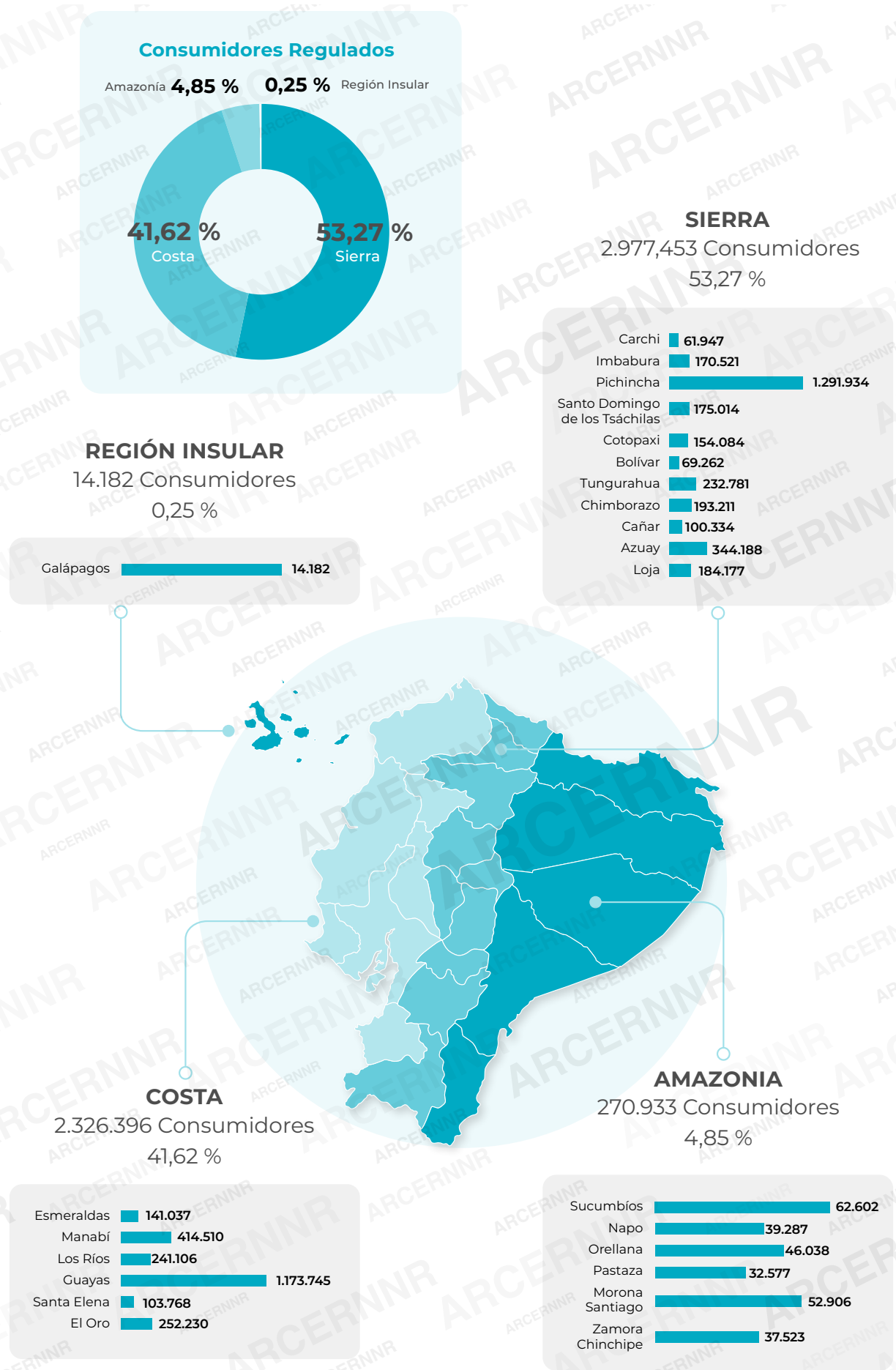
**FIGURA Nro. 5:** Número de consumidores de las empresas eléctricas de distribución entre 2013 y abril 2023







**FIGURA Nro. 6:** Consumidores por provincia, abril 2023





CAPÍTULO

# 2

## BALANCE NACIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA



CAPÍTULO

Balance nacional de energía eléctrica

En esta sección se presenta información relevante del sector eléctrico ecuatoriano en los ámbitos de generación, transmisión, transacciones internacionales de electricidad, distribución y comercialización.

TABLA Nro. 5: Balance nacional de energía eléctrica (1/6)

Potencia en Generación de Energía Eléctrica	Abr 2023 (MW)	Dic 2022 (MW)	Variación 2023-2022
<b>Nominal</b>	8.886,79	8.864,37	0,25
<b>Renovable</b>	5.444,70	5.425,72	0,35
<b>Hidráulica</b>	5.192,30	5.191,30	0,02
<b>Eólica</b>	71,13	53,15	33,83
<b>Fotovoltaica</b>	28,65	28,65	-
<b>Biomasa</b>	144,30	144,30	-
<b>Biogás</b>	8,32	8,32	-
<b>No Renovable</b>	3.442,09	3.438,65	0,10
<b>MCI</b>	2.036,62	2.033,18	0,17
<b>Turbogás</b>	943,85	943,85	-
<b>Turbovapor</b>	461,63	461,63	-
<b>Interconexión</b>	650,00	650,00	-
<b>Colombia</b>	540,00	540,00	-
<b>Perú</b>	110,00	110,00	-

Potencia en Generación de Energía Eléctrica	Abr 2023 (MW)	Dic 2022 (MW)	Variación 2023-2022
<b>Efectiva</b>	8.244,67	8.219,55	0,31
<b>Renovable</b>	5.394,81	5.372,40	0,42
<b>Hidráulica</b>	5.152,31	5.151,31	0,02
<b>Eólica</b>	71,13	49,72	43,07
<b>Fotovoltaica</b>	27,76	27,76	-
<b>Biomasa</b>	136,40	136,40	-
<b>Biogás</b>	7,20	7,20	-
<b>No Renovable</b>	2.849,86	2.847,16	0,09
<b>MCI</b>	1.627,81	1.625,11	0,17
<b>Turbogás</b>	790,55	790,55	-
<b>Turbovapor</b>	431,50	431,50	-
<b>Interconexión</b>	635,00	635,00	-
<b>Colombia</b>	525,00	525,00	-
<b>Perú</b>	110,00	110,00	-

FIGURA Nro. 7: Potencia nominal (MW), abril 2023

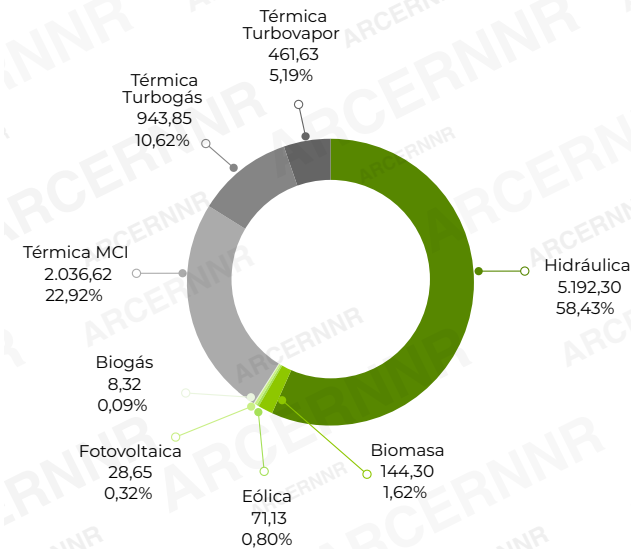
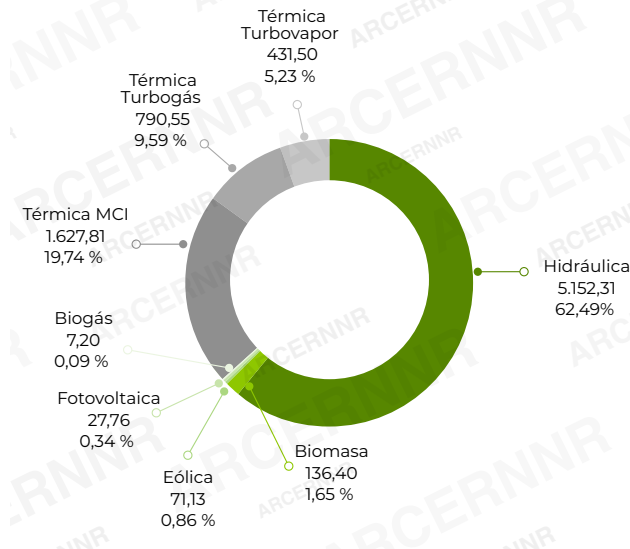












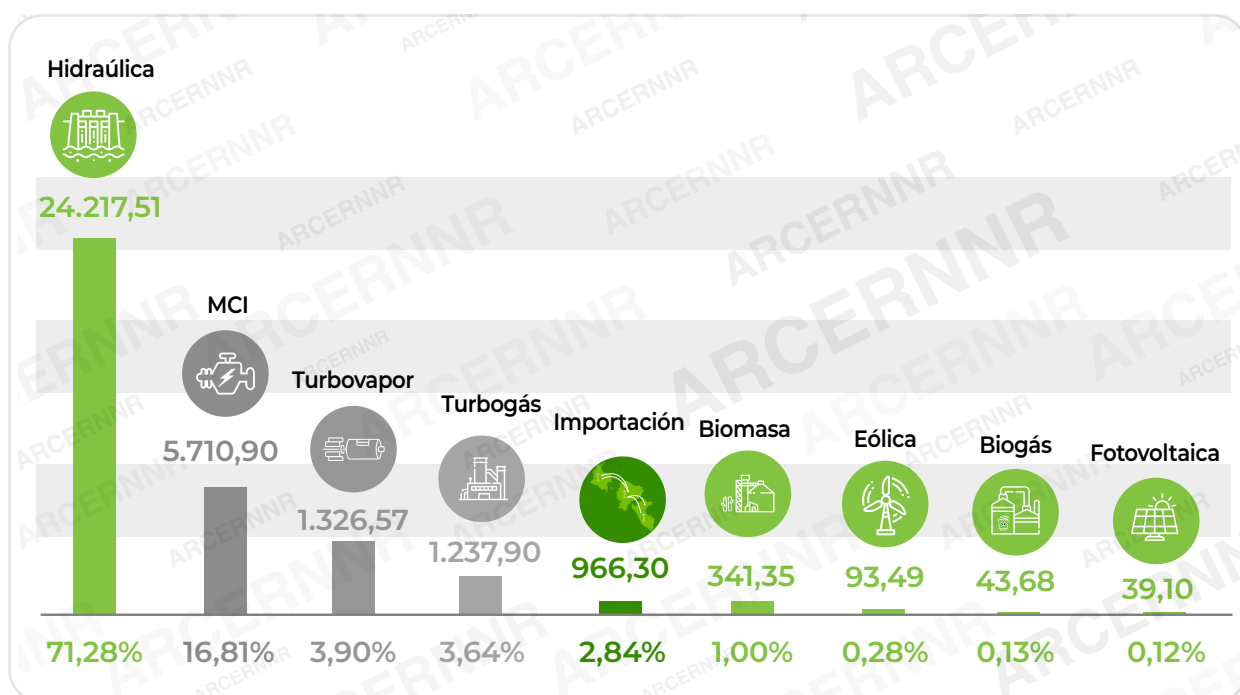
FIGURA Nro. 8: Potencia efectiva (MW), abril 2023





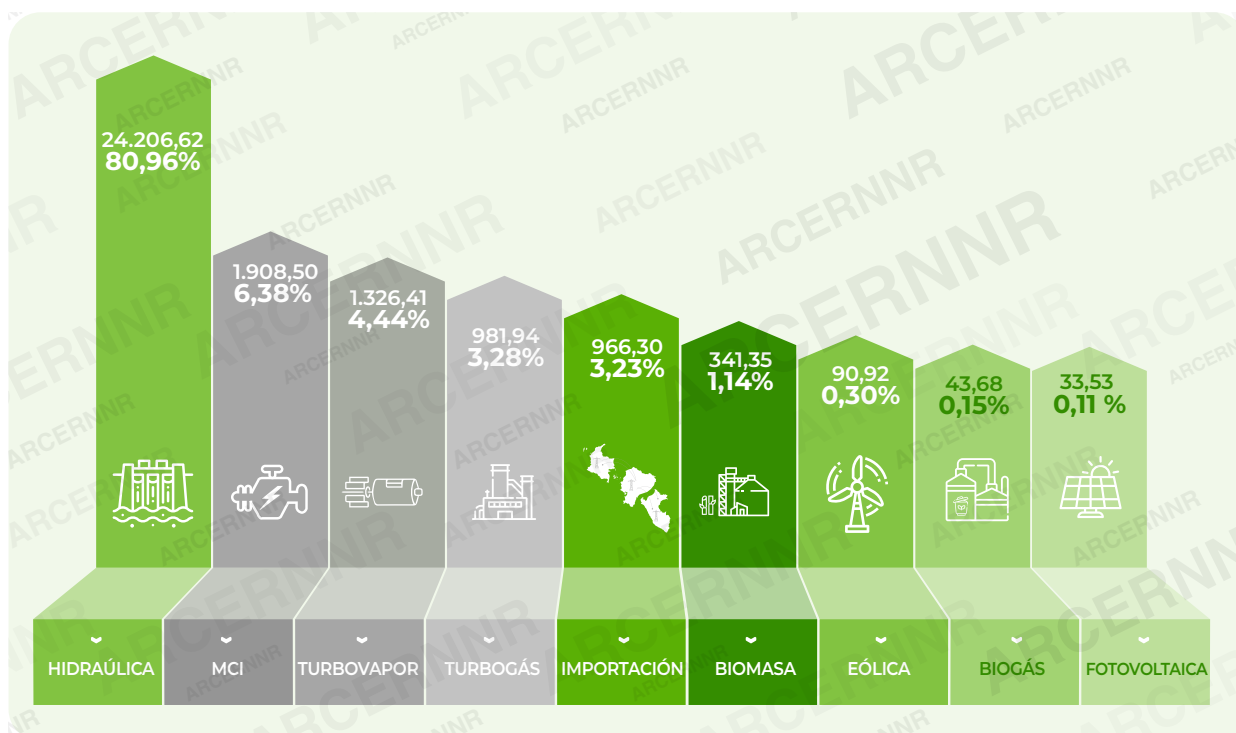
**TABLA Nro. 5:** Balance nacional de energía eléctrica (2/6)

Producción de Energía e Importaciones	Año móvil a abril 2023 (may 2022 - abr 2023) GWh	2022 GWh	Variación 2023 - 2022 %
<b>Total</b>	33.976,79	33.474,13	1,50
<b>Nacional</b>	33.010,49	33.008,30	0,01
<b>Renovable</b>	24.735,12	25.123,93	(1,55)
 <b>Hidráulica</b>	24.217,51	24.635,16	(1,70)
 <b>Eólica</b>	93,49	60,60	54,28
 <b>Fotovoltaica</b>	39,10	38,50	1,55
 <b>Biomasa</b>	341,35	348,08	(1,94)
 <b>Biogás</b>	43,68	41,59	5,03
<b>No Renovable</b>	8.275,37	7.884,37	4,96
 <b>MCI</b>	5.710,90	5.366,38	6,42
 <b>Turbogás</b>	1.237,90	1.021,54	21,18
 <b>Turbovapor</b>	1.326,57	1.496,46	(11,35)
<b>Importación</b>	966,30	465,83	107,44
 <b>Colombia</b>	965,52	465,30	107,50
 <b>Perú</b>	0,78	0,53	48,03

**FIGURA Nro. 9:** Producción de energía e importaciones (GWh), a abril 2023

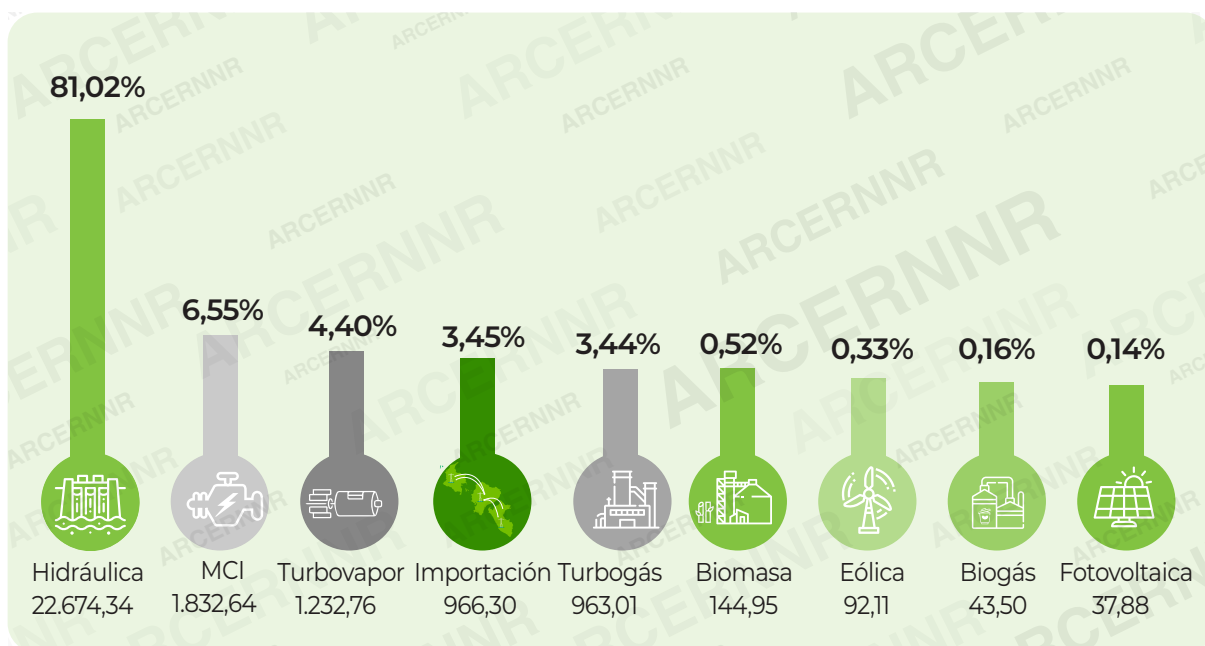
**TABLA Nro. 5:** Balance nacional de energía eléctrica (3/6)

Producción de Energía e Importaciones	Año móvil a abril 2023 (may 2022 - abr 2023) GWh	2022 GWh	Variación 2023 - 2022 %
<b>SNI</b>	29.899,25	29.328,83	1,94
<b>Nacional</b>	28.932,96	28.863,00	0,24
<b>Renovable</b>	24.716,10	25.105,23	(1,55)
<b>Hidráulica</b>	24.206,62	24.624,39	(1,70)
<b>Eólica</b>	90,92	57,89	57,07
<b>Fotovoltaica</b>	33,53	33,28	0,78
<b>Biomasa</b>	341,35	348,08	(1,94)
<b>Biogás</b>	43,68	41,59	5,03
<b>No Renovable</b>	4.216,85	3.757,77	12,22
<b>MCI</b>	1.908,50	1.557,76	22,52
<b>Turbogás</b>	981,94	703,56	39,57
<b>Turbovapor</b>	1.326,41	1.496,45	(11,36)
<b>Importación</b>	966,30	465,83	107,44
<b>Colombia</b>	965,52	465,30	107,50
<b>Perú</b>	0,78	0,53	48,03

**FIGURA Nro. 10:** Producción de energía e importaciones SNI (GWh), a abril 2023







**TABLA Nro. 5:** Balance nacional de energía eléctrica (4/6)

Energía Entregada	Año móvil a abril 2023 (may 2022 - abr 2023) GWh	2022 GWh	Variación 2023 - 2022 %
<b>Servicio Público</b>			
	27.987,48	27.366,29	2,27
<b>Nacional</b>	27.021,19	26.900,46	0,45
<b>Renovable</b>	22.992,78	23.342,83	(1,50)
<b>Hidráulica</b>	22.674,34	23.058,85	(1,67)
<b>Eólica</b>	92,11	59,55	54,66
<b>Fotovoltaica</b>	37,88	37,41	1,25
<b>Biomasa</b>	144,95	145,54	(0,40)
<b>Biogás</b>	43,50	41,48	4,88
<b>No Renovable</b>	4.028,40	3.557,62	13,23
<b>MCI</b>	1.832,64	1.489,79	23,01
<b>Turbogás</b>	963,01	685,29	40,52
<b>Turbovapor</b>	1.232,76	1.382,55	(10,83)
<b>Importación</b>	966,30	465,83	107,44
<b>Colombia</b>	965,52	465,30	107,50
<b>Perú</b>	0,78	0,53	48,03

**FIGURA Nro. 11:** Energía entregada para servicio público (GWh), a abril 2023








**TABLA Nro. 5:** Balance nacional de energía eléctrica (5/6)

Energía Entregada	Año móvil a abril 2023 (may 2022 - abr 2023) GWh	2022 GWh	Variación 2023 - 2022 %
<b>Total</b>	29.730,31	29.123,37	2,08
Servicio Público	27.986,70	27.365,76	2,27
Demanda No Regulada	1.743,60	1.757,61	(0,80)
Pérdidas de Energía en Transmisión	1.405,46	1.294,08	8,61
Energía Disponible	28.324,84	27.829,29	1,78
Exportación	126,48	190,79	(33,71)
 Colombia	98,83	159,15	(37,90)
 Perú	27,65	31,64	(12,61)
Sistemas de Distribución	28.198,37	27.638,49	2,03
Consumo Total Energía Eléctrica <sup>(1)</sup>	24.369,98	23.975,90	1,64
Pérdidas de Energía en Distribución	3.828,39	3.662,60	4,53
 Técnicas	1.769,90	1.720,55	2,87
 No Técnicas	2.058,49	1.942,05	6,00
	%	%	Puntos porcentuales
Pérdidas Porcentuales en Distribución	13,58	13,25	0,32
 Técnicas	6,28	6,23	0,05
 No Técnicas	7,30	7,03	0,27

(1) Valor obtenido de los balances de energía reportados por las empresas distribuidoras.

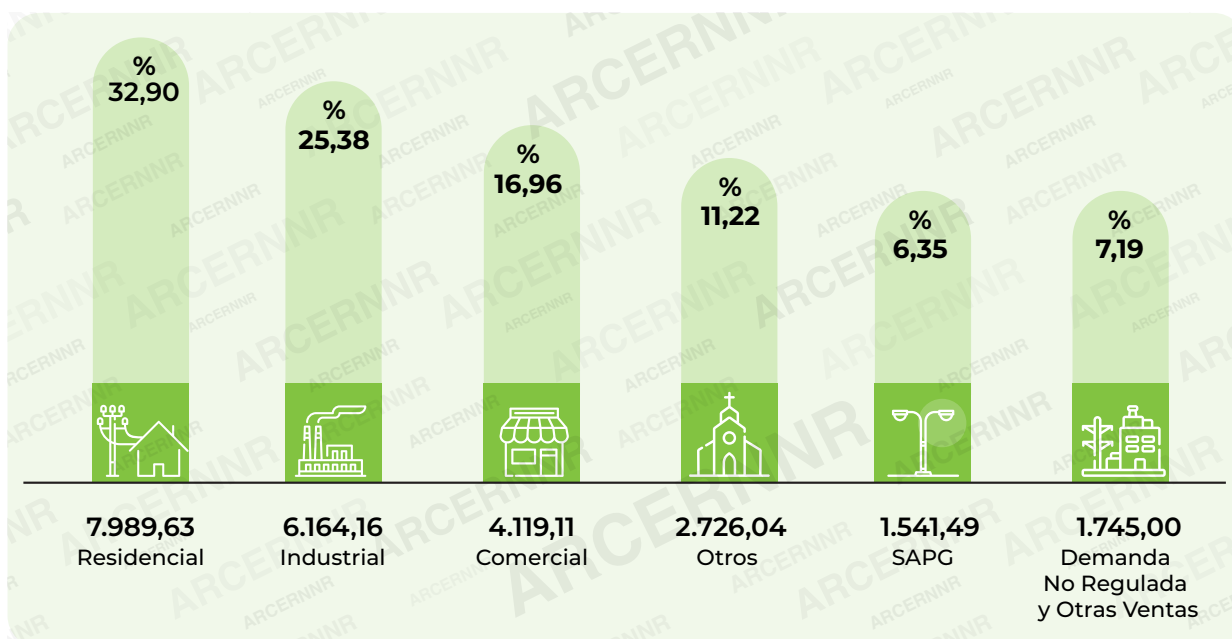


**TABLA Nro. 5:** Balance nacional de energía eléctrica (6/6)

Energía Facturada por Servicio Eléctrico	Año móvil a abril 2023 (may 2022 - abr 2023) GWh	2022 GWh	Variación 2023 - 2022 %
<b>Total</b>	<b>24.285,43</b>	<b>23.879,65</b>	<b>1,70</b>
<b>Demanda Regulada</b>	<b>22.540,43</b>	<b>22.120,69</b>	<b>1,90</b>
 <b>Residencial</b>	7.989,63	7.832,94	2,00
 <b>Industrial</b>	6.164,16	6.125,80	0,63
 <b>Comercial</b>	4.119,11	3.999,92	2,98
 <b>Otros</b>	2.726,04	2.640,63	3,23
 <b>SAPG</b>	1.541,49	1.521,40	1,32
<b>Demanda No Regulada y Otras Ventas <sup>(1)</sup></b>	<b>1.745,00</b>	<b>1.758,95</b>	<b>(0,79)</b>
<b>Valores Facturados y Recaudados</b>	<b>MUSD</b>	<b>MUSD</b>	<b>%</b>
<b>Facturación Servicio Eléctrico</b>	2.087,14	2.046,34	1,99
<b>Recaudación Servicio Eléctrico <sup>(2)</sup></b>	2.033,74	2.023,16	0,52
<b>Indicadores de Calidad del Servicio Técnico</b>	<b>Valor</b>	<b>Valor</b>	<b>%</b>
<b>Frecuencia Media de Interrupción (FMIK)</b>	6,09	5,28	15,36
<b>Tiempo Total de Interrupción (TTIK)</b>	6,13	5,93	3,50

(1) La demanda no regulada corresponde a los consumos de energía de los grandes consumidores y de los consumos propios de autogeneradores. En Otras Ventas se incluye la energía entregada a usuarios ubicados en las fronteras de países vecinos, servidos mediante redes de distribución.

(2) Valores monetarios recaudados más subsidios.

**FIGURA Nro. 12:** Consumo de energía (GWh), a abril 2023

# CAPÍTULO 3

## DEMANDA DE POTENCIA NACIONAL



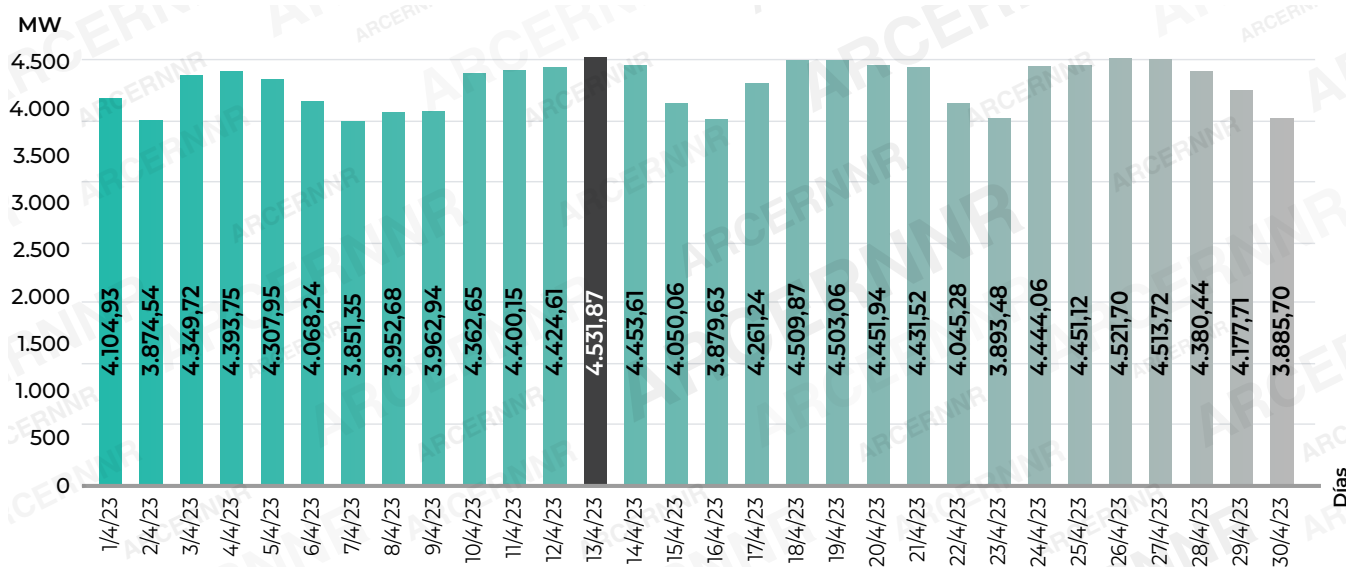


## 3 CAPÍTULO Demanda de potencia nacional

### 3.1 Demanda diaria, abril 2023

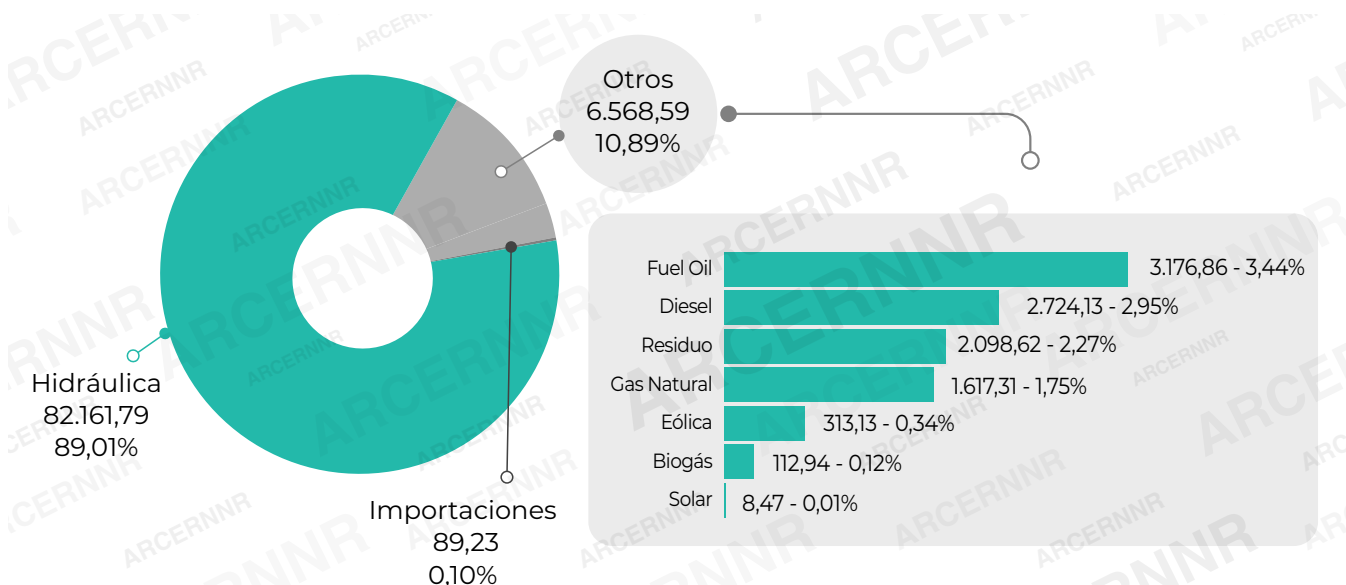
En la figura Nro. 13 se presenta la demanda diaria máxima obtenida en abril 2023. El valor máximo mensual se registró el 13 de abril, con una demanda de 4.531,87 MW.

**FIGURA Nro. 13:** Demanda máxima diaria (MW), abril 2023



La figura Nro. 14 detalla la producción energética para el día de máxima demanda del mes de abril, en donde el 89,01 % (82.161,79 MWh) de la demanda fue abastecida con generación hidráulica, 10,41 % (9.616,92 MWh) con generación térmica, el 0,47 % (434,54 MWh) con ERNC y el restante 0,11 % (89,23 MWh) con importación.

**FIGURA Nro. 14:** Producción energética día máxima demanda, abril 2023 (MWh)

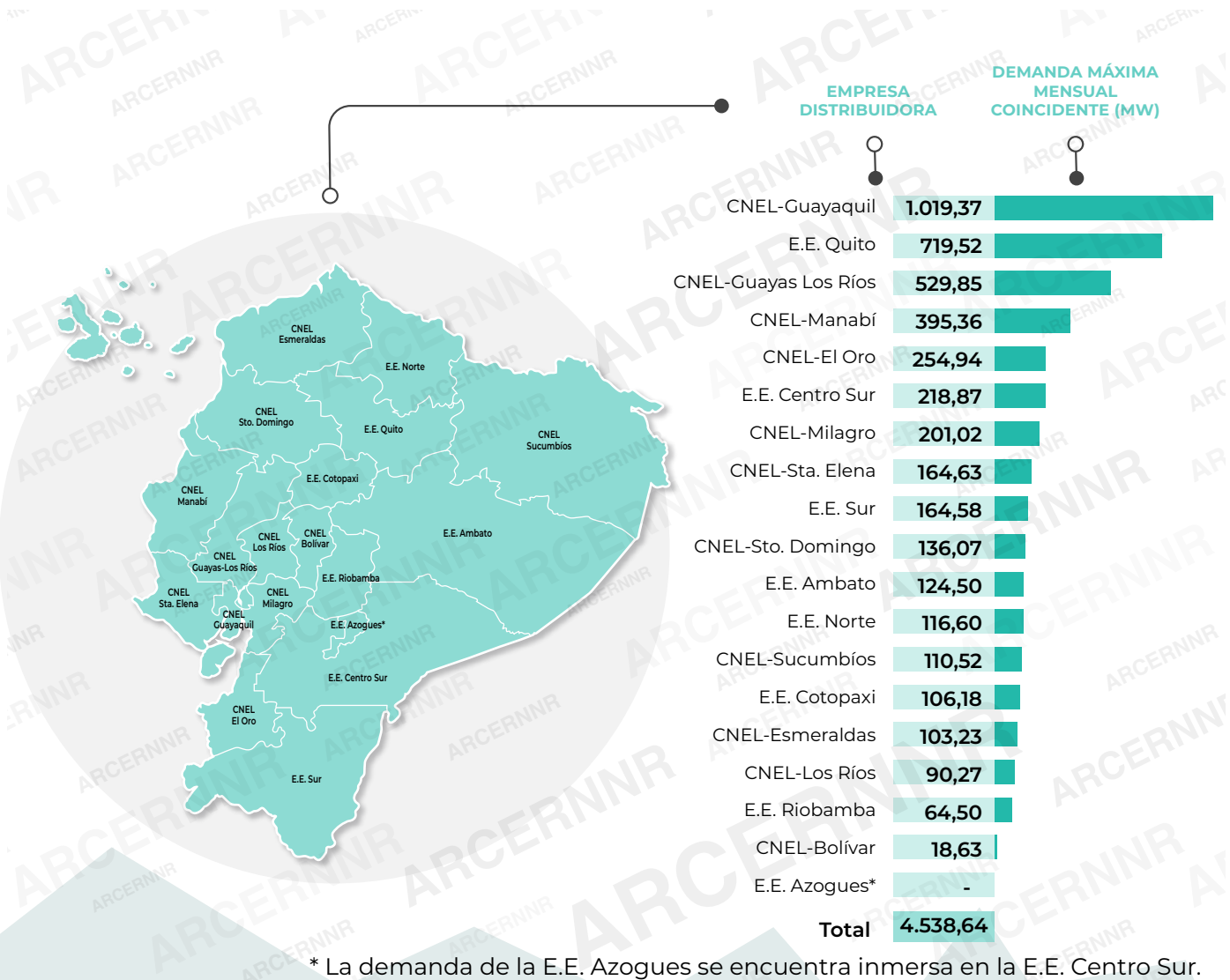




En la figura Nro. 15 se presentan las demandas máximas no coincidentes del mes de abril 2023, segmentadas por empresas distribuidoras. El valor máximo mensual de esta demanda se presentó el 27 de abril, llegando a un valor de 4.538,6 MW. Las distribuidoras con mayor consumo del día de máxima demanda del mes fueron

1. CNEL EP Guayaquil con 1019,4 MW
2. Empresa Eléctrica Quito con 719,5 MW
3. CNEL EP Guayas – Los Ríos con 529,9 MW

**FIGURA Nro. 15:** Demanda máxima no coincidente (MW) por distribuidora, abril 2023








### 3.2 Demanda máxima año móvil (mayo 2022 - abril 2023)

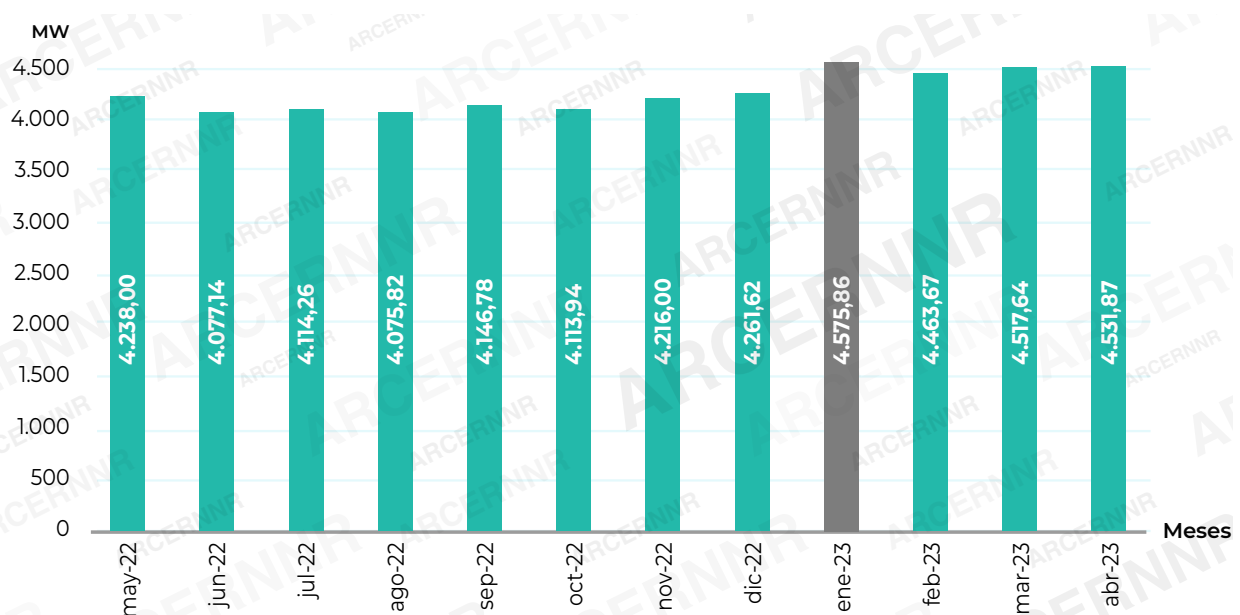
La tabla Nro. 6 muestra el valor máximo de la demanda de potencia en el año móvil (mayo 2022– abril 2023), segmentada por el tipo de generación utilizada para su suministro. Cabe mencionar que el abastecimiento de la demanda a través de energía renovable no convencional contempla el uso de centrales eólicas, fotovoltaicas y de biomasa.

**TABLA Nro. 6:** Demanda máxima por tipo de generación (MW), año móvil

Año	Mes	Demanda Máxima Mensual (MW)	Demanda Máxima por tecnología de generación (MW)		
			Hidráulica 	Renovable no Convencional 	Térmica 
2022	Mayo	4.238,00	3.988,84	24,54	436,04
	Junio	4.077,14	3.845,58	53,41	418,96
	Julio	4.114,26	3.930,98	80,35	713,87
	Agosto	4.075,82	3.942,47	84,15	615,66
	Septiembre	4.146,78	3.842,93	80,87	788,41
	Octubre	4.113,94	3.834,03	80,34	889,75
	Noviembre	4.216,00	3.780,87	82,63	857,84
	Diciembre	4.261,62	3.196,90	72,94	966,27
2023	Enero	4.575,86	3.266,78	65,51	1.018,32
	Febrero	4.463,67	3.502,61	72,89	1.007,84
	Marzo	4.517,64	4.067,90	72,13	674,30
	Abril	4.531,87	4.170,11	74,73	623,59

En la figura Nro. 16 se presentan las demandas de potencia máximas del año móvil. Dentro de este período de análisis en enero de 2023 se registró el valor más alto de la demanda máxima, el cual alcanzó un total de 4.575,86 MW.

**FIGURA Nro. 16:** Demanda máxima mensual (MW), (mayo 2022 – abril 2023)







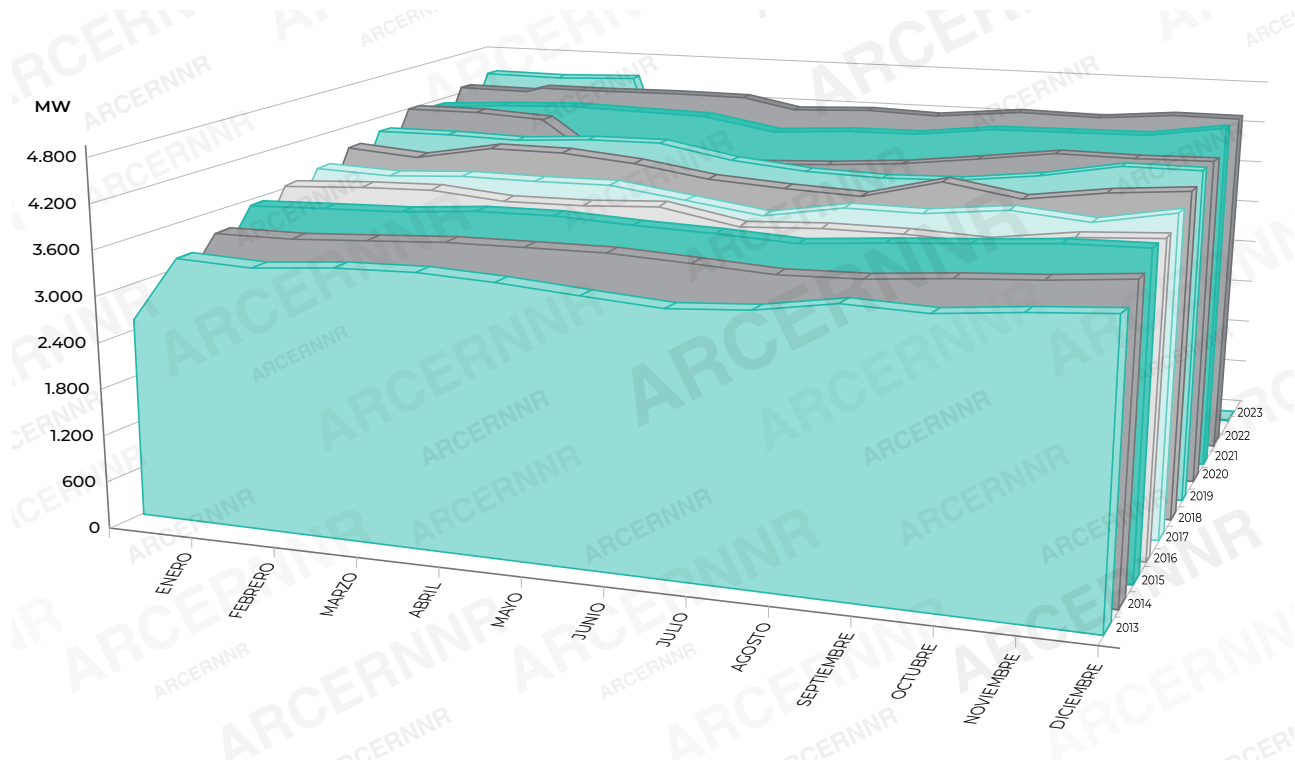
### 3.3 Evolución histórica de la demanda máxima, período 2013 – 2023

En un período de 10 años (mayo 2013 – abril 2023), la demanda de potencia máxima pasó de 3.332,49 MW en el 2013 a 4.575,86 MW en el 2023, registrando un incremento del 37,31%. La tabla Nro. 7 resume el detalle de las demandas máximas del período de análisis y la figura Nro. 17 muestra el despliegue de la demanda plurianual.

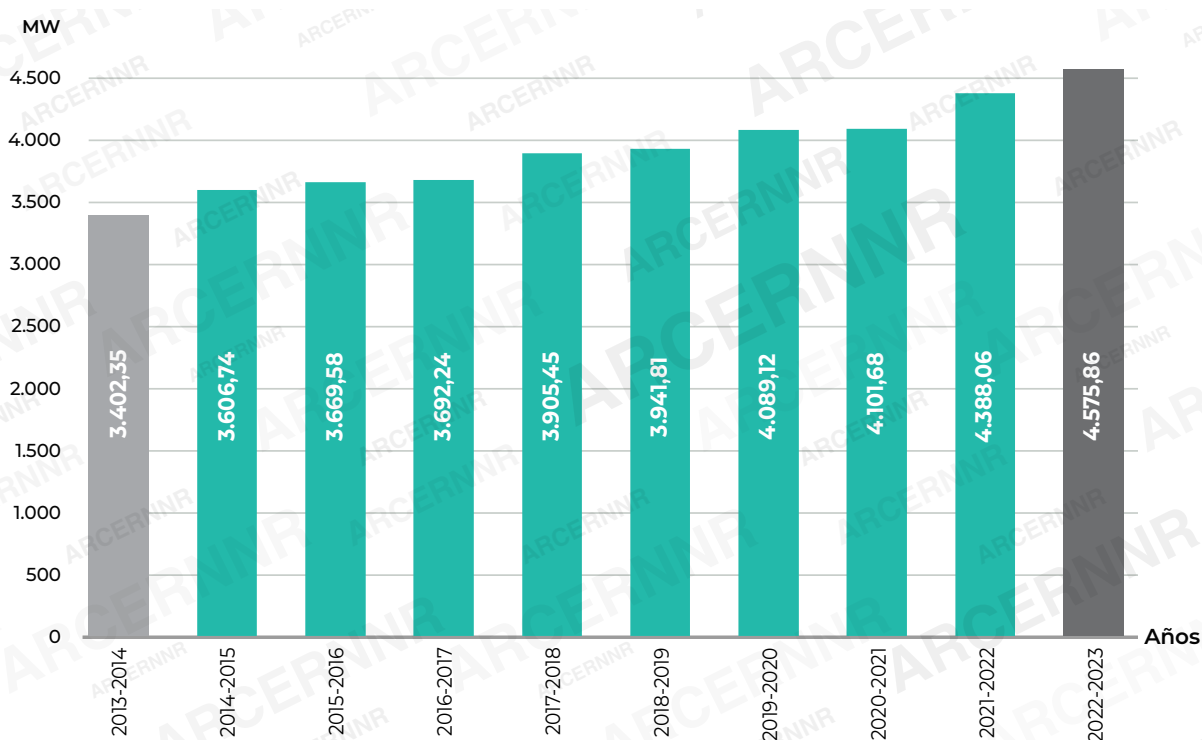
**TABLA Nro. 7:** Demanda máxima de potencia (MW), plurianual

Año Mes	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	3.190,31	3.324,28	3.504,00	3.593,10	3.689,18	3.815,28	3.903,44	4.083,08	4.018,40	4.161,71	4.575,86
Febrero	3.151,74	3.324,14	3.523,27	3.638,11	3.645,86	3.748,54	3.906,90	4.089,12	4.061,84	4.152,33	4.463,67
Marzo	3.214,05	3.369,52	3.540,40	3.654,22	3.692,24	3.905,45	3.886,47	4.032,18	4.101,68	4.252,73	4.517,64
Abril	3.234,29	3.402,35	3.606,74	3.583,04	3.683,19	3.902,63	3.941,81	3.458,73	4.076,13	4.388,06	4.531,87
Mayo	3.185,68	3.396,90	3.601,99	3.586,75	3.687,69	3.816,81	3.949,94	3.626,89	4.051,04	4.238,00	-
Junio	3.107,99	3.399,01	3.559,68	3.624,79	3.561,15	3.673,05	3.778,59	3.633,50	3.892,24	4.077,14	-
Julio	3.039,13	3.352,43	3.525,24	3.450,27	3.435,24	3.617,14	3.701,49	3.650,21	3.949,03	4.114,26	-
Agosto	3.080,53	3.292,97	3.471,17	3.490,36	3.577,25	3.585,30	3.668,14	3.712,96	3.960,89	4.075,82	-
Septiembre	3.218,77	3.307,95	3.544,75	3.490,36	3.577,25	3.799,52	3.697,72	3.820,26	4.062,62	4.146,78	-
Octubre	3.187,60	3.373,11	3.591,02	3.457,48	3.674,02	3.657,19	3.790,12	3.935,11	4.065,48	4.113,94	-
Noviembre	3.277,04	3.423,45	3.653,34	3.572,86	3.586,63	3.773,64	3.953,33	3.921,50	4.079,58	4.216,00	-
Diciembre	3.332,49	3.502,64	3.669,58	3.624,67	3.745,77	3.856,97	3.951,68	3.942,30	4.207,83	4.261,62	-
Potencia Máxima	3.332,49	3.502,64	3.669,58	3.654,22	3.745,77	3.905,45	3.953,33	4.089,12	4.207,83	4.388,06	4.575,86



**FIGURA Nro. 17:** Evolución de la demanda máxima período 2013-2023

La figura Nro. 18 presenta los valores máximos anuales (móviles) de la demanda de potencia en el período 2013 - 2023. La demanda tiene un comportamiento incremental, cuyo límite inferior es de 3.332,49 MW en el 2013 y el superior se registra en enero de 2023 con un valor de 4.575,86 MW.

**FIGURA Nro. 18:** Demanda máxima de potencia (MW), plurianual





CAPÍTULO

# 4

PRODUCCIÓN  
DE ENERGÍA





# 4CAPÍTULO

## Producción de energía

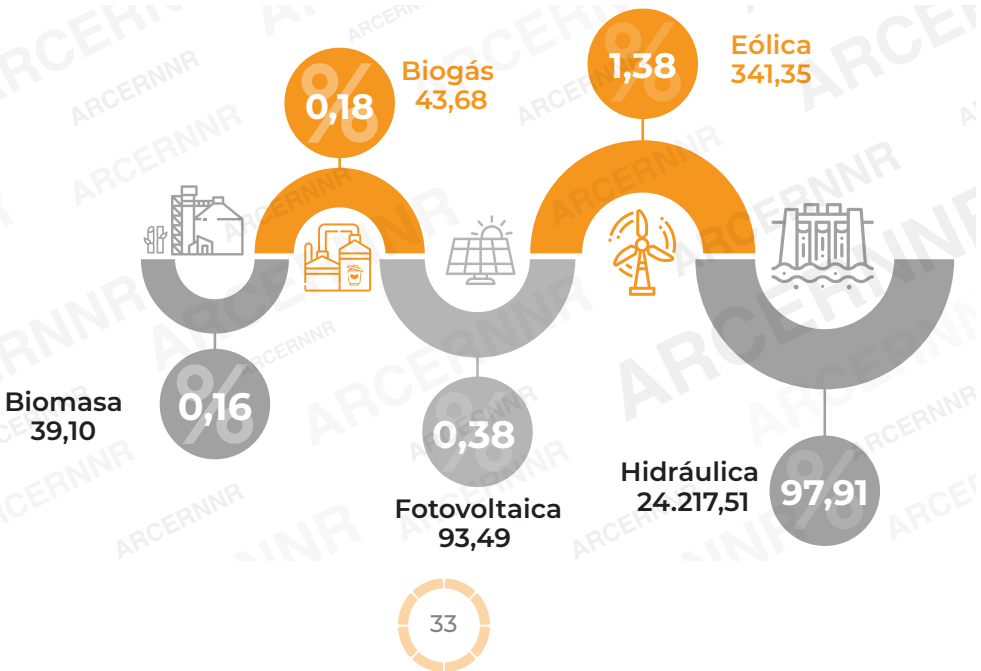
En la tabla Nro. 8, se presenta la producción de energía eléctrica en el Ecuador, considerando la información con corte a abril de 2023; la producción de energía alcanzó 33.010,49 GWh.

TABLA Nro. 8: Energía Bruta (GWh)

Tipo de Central	Abril 2023	Mayo 2022 Abril 2023	Composición (%)
Energía Renovable			
Hidráulica	2.401,24	24.217,51	73,36
Eólica	11,10	341,35	1,03
Fotovoltaica	3,53	93,49	0,28
Biogás	3,01	43,68	0,13
Biomasa	-	39,10	0,12
Total renovable	2.418,88	24.735,12	74,93
Energía No Renovable			
Térmica MCI	370,73	5.710,90	17,30
Turbogás	77,01	1.326,57	4,02
Turbovapor	71,05	1.237,90	3,75
Total no renovable	518,79	8.275,37	25,07
Total general	2.937,66	33.010,49	100,00

En la figura Nro. 19, se presenta la composición de energía renovable a abril de 2023; siendo la energía proveniente de centrales hidroeléctricas la más predominante con 24.217,51 GWh lo que representó el 97,91 % de la producción de energía renovable.

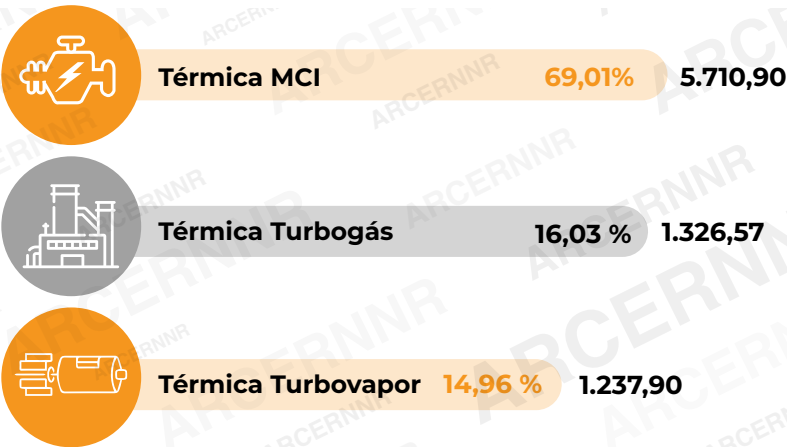
FIGURA Nro. 19: Energía renovable (GWh)





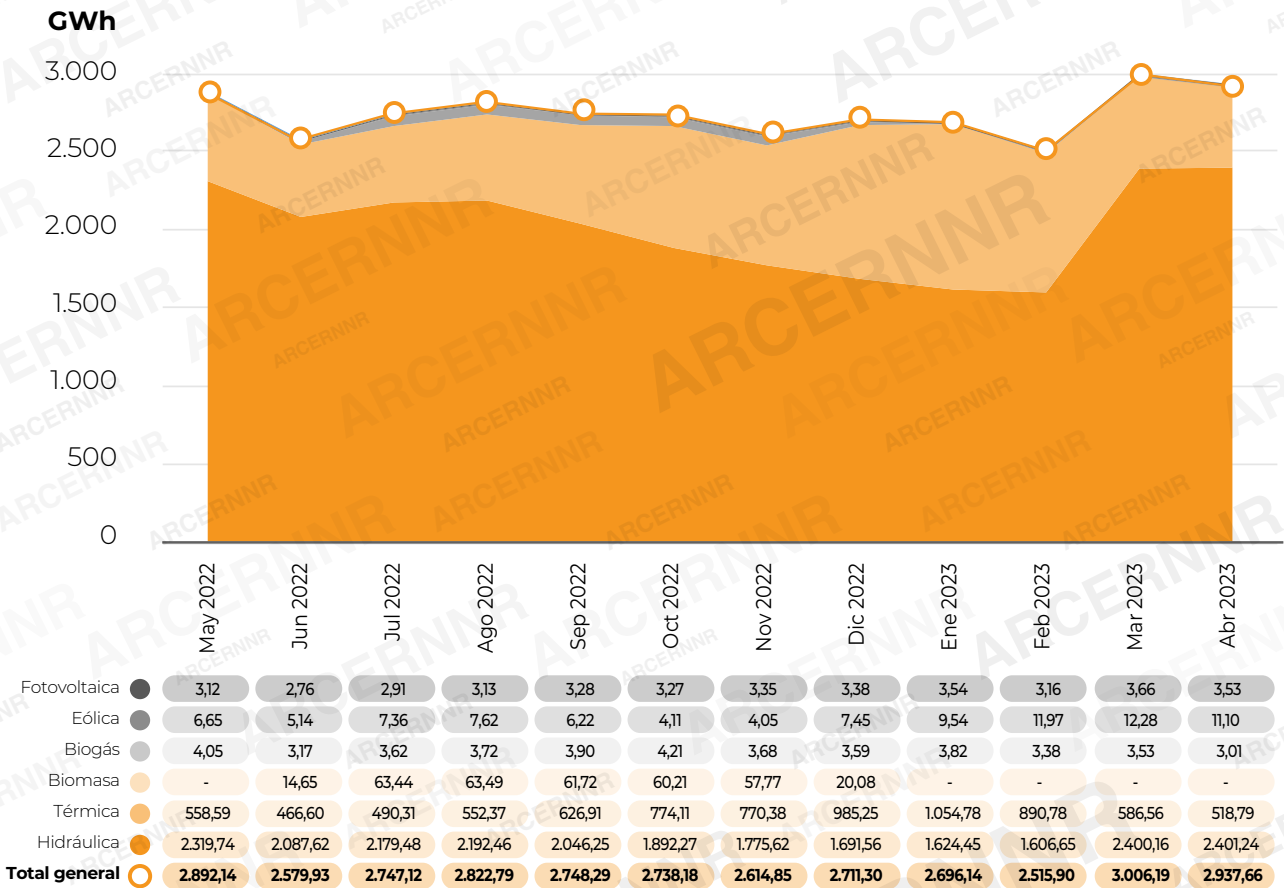
En la figura Nro. 20, se presenta la composición de energía no renovable con corte a abril de 2023; siendo la energía proveniente de centrales a MCI la más predominante con 5.710,90 GWh lo que representó el 69,01 % de la producción de energía no renovable.

FIGURA Nro. 20: Energía no renovable (GWh)



En la figura Nro. 21, se presenta la producción mensual de electricidad por tipo de fuente, a abril de 2023, registrándose en marzo de 2023 la mayor producción con 3.006,19 GWh.

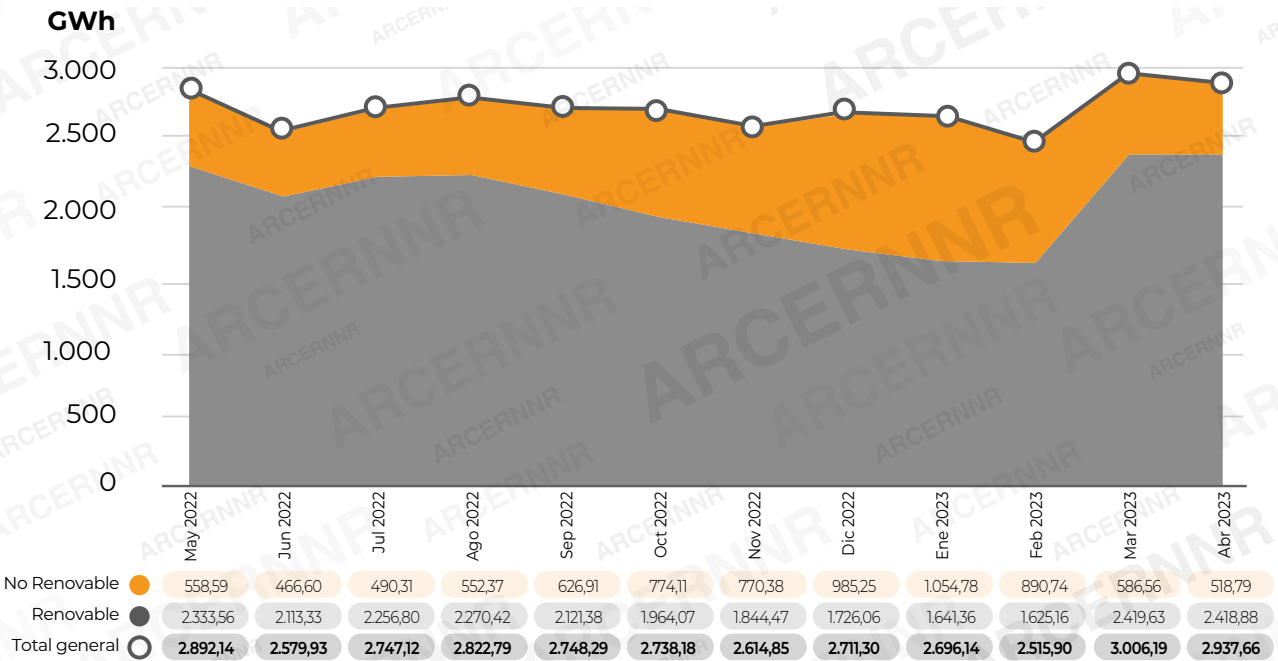
FIGURA Nro. 21: Energía bruta por tipo de fuente (GWh)





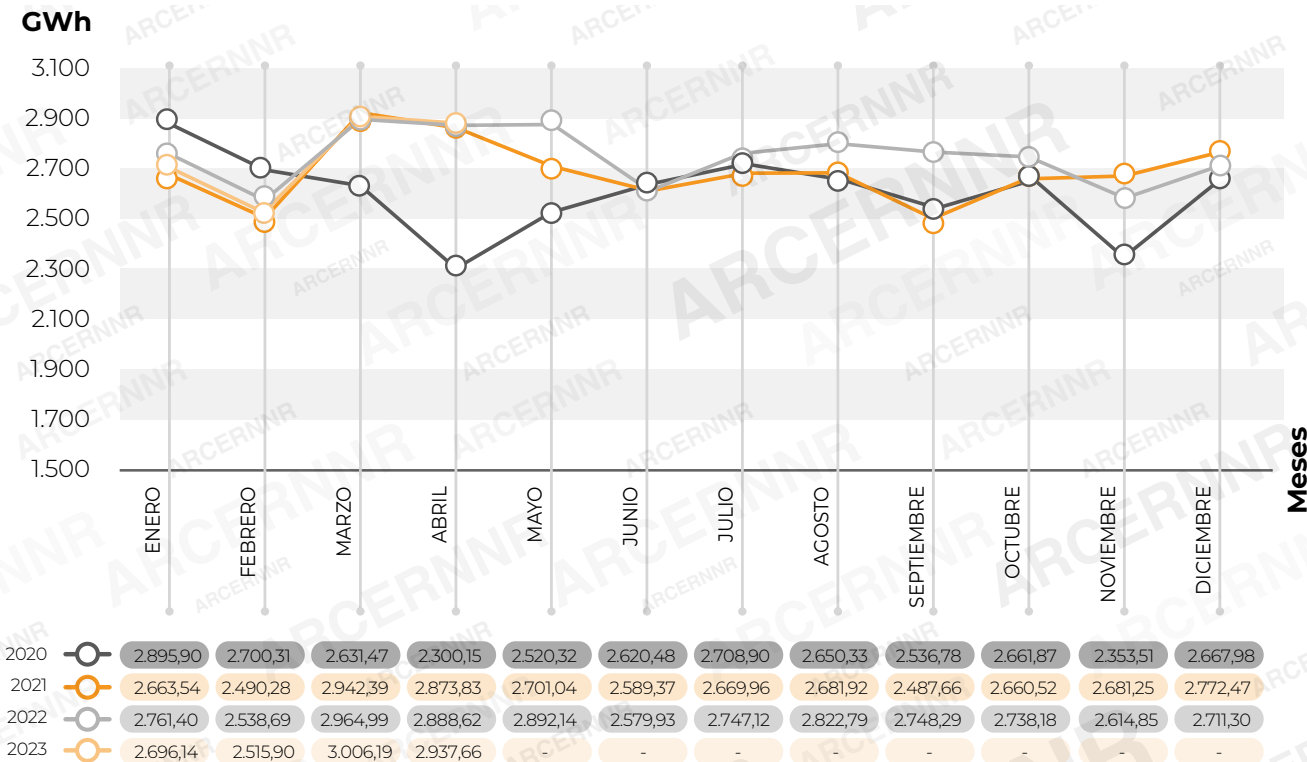
En la figura Nro. 22, se presenta la producción mensual de electricidad por tipo de energía, a abril de 2023, registrándose a nivel de todo el sistema que 24.735,12 GWh 74,93 % corresponden a energía renovable y 8.275,37 GWh 25,07 % a energía no renovable.

FIGURA Nro. 22: Energía bruta renovable y no renovable (GWh)



En la figura Nro. 23, se presenta un comparativo de la producción mensual de energía eléctrica entre el 2020 a 2023; se observa una marcada disminución de la producción de energía durante el primer semestre del 2020 que coincide con la etapa de confinamiento dispuesta por los temas derivados de la pandemia por Covid-19.

FIGURA Nro. 23: Comparativo energía bruta (GWh)







CAPÍTULO

# 5

## PARÁMETROS DE CALIDAD EN LA TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA



## **CAPÍTULO** **Parámetros de calidad en la transmisión de energía eléctrica**

### **5.1 Introducción**

La calidad en la transmisión de energía eléctrica es un aspecto fundamental para garantizar el funcionamiento eficiente y confiable de los sistemas eléctricos; en ese sentido, la Regulación Nro. CONELEC 003/08 “Calidad de transporte de electricidad y del servicio de transmisión y conexión en el Sistema Nacional Interconectado” establece los parámetros de calidad que deben cumplir los sistemas de transmisión.

Desde su aprobación a la fecha no se cuenta con actualización a la referida Regulación y que considere los avances tecnológicos y los cambios en la topología del sistema eléctrico; especialmente considerando la implementación del sistema de transmisión de 500 kV, aspecto que representa un cambio significativo en la infraestructura de transmisión eléctrica del Sistema Nacional Interconectado.

El documento presenta una revisión integral de los parámetros de calidad establecidos en la Regulación Nro. CONELEC 003/08, con el propósito de evaluar su cumplimiento durante el periodo comprendido entre 2011 y 2021. Mediante análisis estadístico, se busca contar con una visión actual de la aplicación de la Regulación, considerando principalmente las transformaciones experimentadas en la topología del sistema de transmisión.

Como aporte complementario se revisa normativa internacional referente a los parámetros de calidad en sistemas de transmisión de energía eléctrica. El resultado de este análisis normativo permitirá identificar y plantear posibles actualizaciones en los indicadores existentes, y que permita incluir los cambios tecnológicos y a las nuevas exigencias del sistema de transmisión, especialmente en relación a los sistemas de transmisión de 500 kV.

El análisis realizado se basa en la información proporcionada por la Dirección de Control de la Transmisión del Sector Eléctrico con corte a diciembre de 2021.

### **5.2 Regulación Nro. CONELEC 003/008**

La regulación tiene un alcance de aplicación al Transmisor, los Agentes que prestan el servicio de transporte de electricidad, a las Empresas Distribuidoras y a los Grandes Consumidores conectados al Sistema Nacional de Transmisión; contempla principalmente líneas de transmisión e interconexiones que operan con voltajes superiores a 90 kV, incluyendo las instalaciones de transformación y regulación de voltaje, y los puntos de conexión de Empresas Distribuidoras y Grandes Consumidores.

Considerando que la calidad de la transmisión de energía eléctrica permite garantizar un suministro confiable y eficiente de electricidad la Regulación Nro. CONELEC 003/008 establece niveles y procedimientos de evaluación de la calidad de la potencia, para el servicio de transmisión y para la conexión en los sistemas de transmisión del Sistema Nacional Interconectado (SNI), según los siguientes aspectos:

#### **5.2.1 Contenido armónico de voltaje**

Evalúa el contenido armónico de voltaje tomando como referencia los valores límites establecidos en las guías IEEE 519 Harmonic Control; estos límites varían según el voltaje de barras y se consideran principalmente las armónicas comprendidas entre la 2° y la 40°. En la Tabla Nro. 9: Límites para contenido armónico de voltaje Regulación Nro. CONELEC 003/08 se muestran los límites establecidos en la Regulación Nro. CONELEC 003/08 para el contenido armónico de voltaje.

**TABLA Nro. 9:** Límites para contenido armónico de voltaje Regulación Nro. CONELEC 003/08

Voltaje de barras [kV]	Contenido armónico individual máximo $V_i^1$ [%]	VTHD máximo [%]
$V_n \leq 69$	3,00	5,00
$69 < V_n \leq 161$	1,50	2,50
$V_n > 161$	1,00	1,50

## 5.2.2 Contenido armónico de corriente

Se calcula considerando el porcentaje de contenido armónico individual en la onda de corriente y el valor del TDD (Total Demand Distortion) de la carga conectada por los Agentes en los puntos de conexión. Se consideran armónicos comprendidos entre el 2° y 30°. Los límites de contenido armónico de corriente y TDD se rigen por la guía IEEE 519 Harmonic Control. En la Tabla Nro. 10 se presentan los límites establecidos para el contenido armónico de corriente.

**TABLA Nro. 10:** Límites para contenido armónico de corriente Regulación Nro. CONELEC 003/08

$SCR^2 = I_{sc} / I_c$	$h^3 < 11$	$11 \leq h < 17$	$17 \leq h < 23$	$23 \leq h < 35$	TDD
$V_n \leq 69$ kV					
< 20	4,00	2,00	1,50	0,60	5,00
20-50	7,00	3,50	2,50	1,00	8,00
50-100	10,00	4,50	4,00	1,50	12,00
100-1000	12,00	5,50	5,00	2,00	15,00
> 1000	15,00	7,00	6,00	2,50	20,00
$69 \text{ kV} < V_n \leq 161$ kV					
< 20	2,00	1,00	0,75	0,30	2,50
20-50	3,50	1,75	1,25	0,50	4,00
50-100	5,00	2,25	2,00	1,25	6,00
100-1000	6,00	2,75	2,50	1,00	7,50
> 1000	7,50	3,50	3,00	1,25	10,00
$V_n > 161$ kV					
< 50	2,00	1,00	0,75	0,30	2,50
$\geq 50$	3,50	1,75	1,25	0,50	4,00

<sup>1</sup>  $V_i$ : Contenido armónico individual máximo en porcentaje, con respecto al voltaje nominal de operación  $V_n$  de la barra.

<sup>2</sup>  $SCR$ : Corriente de cortocircuito trifásico mínima calculada  $I_{sc}$ , dividido para la corriente  $I_c$  promedio de las demandas máximas en el mes.

<sup>3</sup>  $h$ : Orden del armónico.





Los límites de contenido armónico de corriente  $I_h$ , están expresados en porcentaje de la corriente  $I_c$  promedio de las demandas máximas en el mes.

Los límites de componentes armónicos individuales de corrientes  $I_h$  indicados en la tabla, se aplican sólo para componentes impares.

Para los componentes de armónicos pares, los límites son el 25% de los valores indicados en la tabla.

### 5.2.3 Indisponibilidad de instalaciones

La Regulación también contempla la evaluación de la indisponibilidad de las instalaciones, estos indicadores son determinados semestralmente (para efecto del análisis cada semestre se identifica con A y B, respectivamente) y consideran el número de horas de indisponibilidad (LHI) y el número de desconexiones (NDP). Los límites establecidos para la indisponibilidad de las distintas instalaciones se muestran en la tabla Nro. 11.

**TABLA Nro. 11:** Límites de indisponibilidades y número de desconexiones semestrales, Regulación Nro. CONELEC 003/08

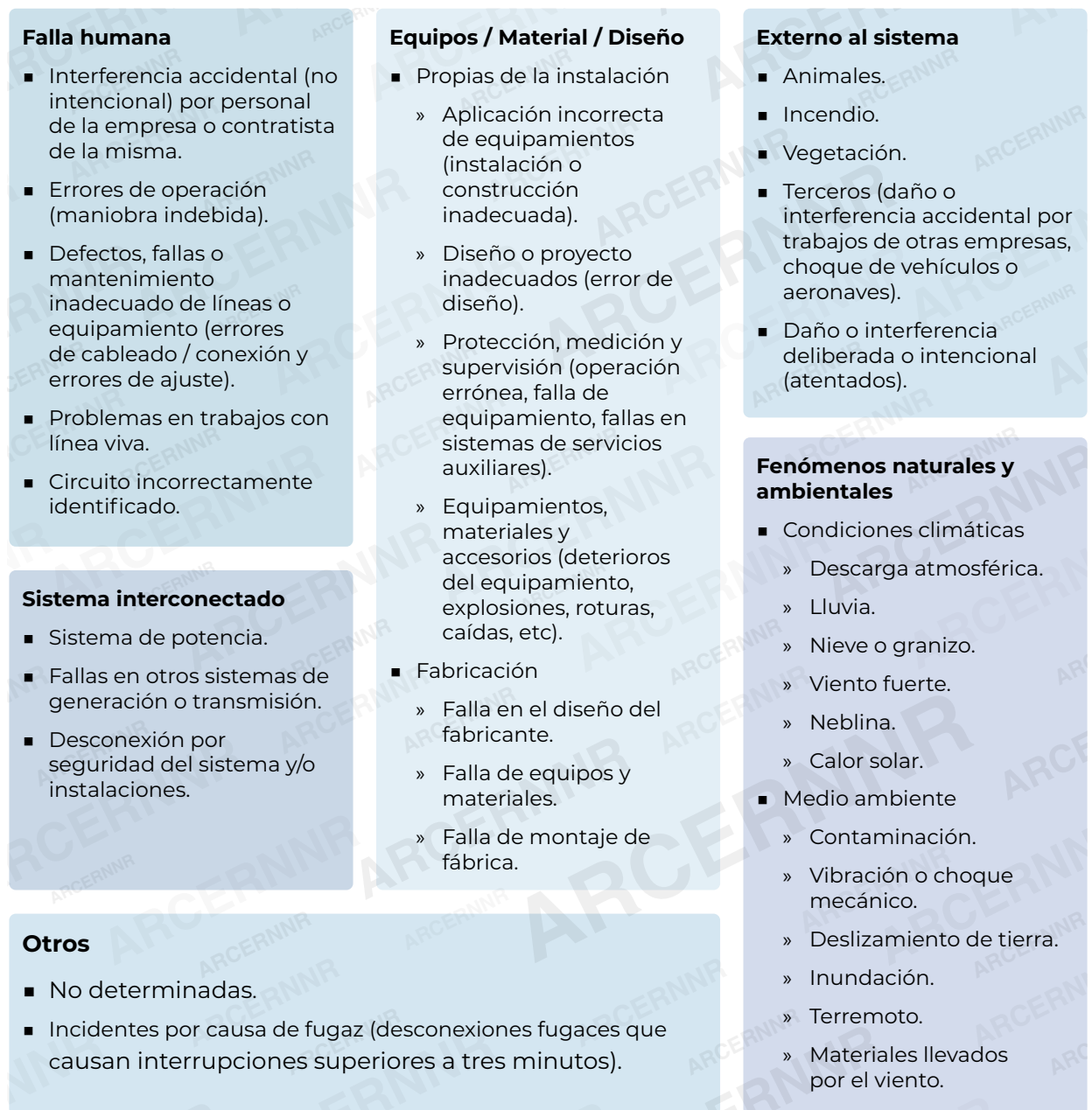
TIPO DE INSTALACIÓN	HORAS DE INDISPONIBILIDAD (LHI)	NÚMERO DE DESCONEXIONES (NDP)
Campo de conexión	2,00	1,00
Circuito de Transmisión 230 kV	4,00	2,00
Circuito de Transmisión 138 kV	4,00	2,00
Capacitor y Reactor	2,00	1,00
Transformador	4,00	1,00

Estos límites establecidos permiten evaluar y controlar la calidad del transporte de electricidad y el servicio de transmisión y conexión en el Sistema Nacional Interconectado, garantizando así un suministro confiable y seguro de energía eléctrica.

## 5.3 Análisis del cumplimiento de la regulación Nro. CONELEC 003/08

### 5.3.1 Clasificación de indisponibilidades

A continuación, se presenta un detalle de las indisponibilidades según la Regulación Nro. CONELEC 003/08, y conforme lo establecido en el Procedimiento “Aplicación a la Regulación de Calidad del transporte de electricidad y servicio”, elaborado por el CENACE (Operador Nacional de Electricidad) y aprobado por la ARCERNNR.

**FIGURA Nro. 24:** Clasificación de indisponibilidades

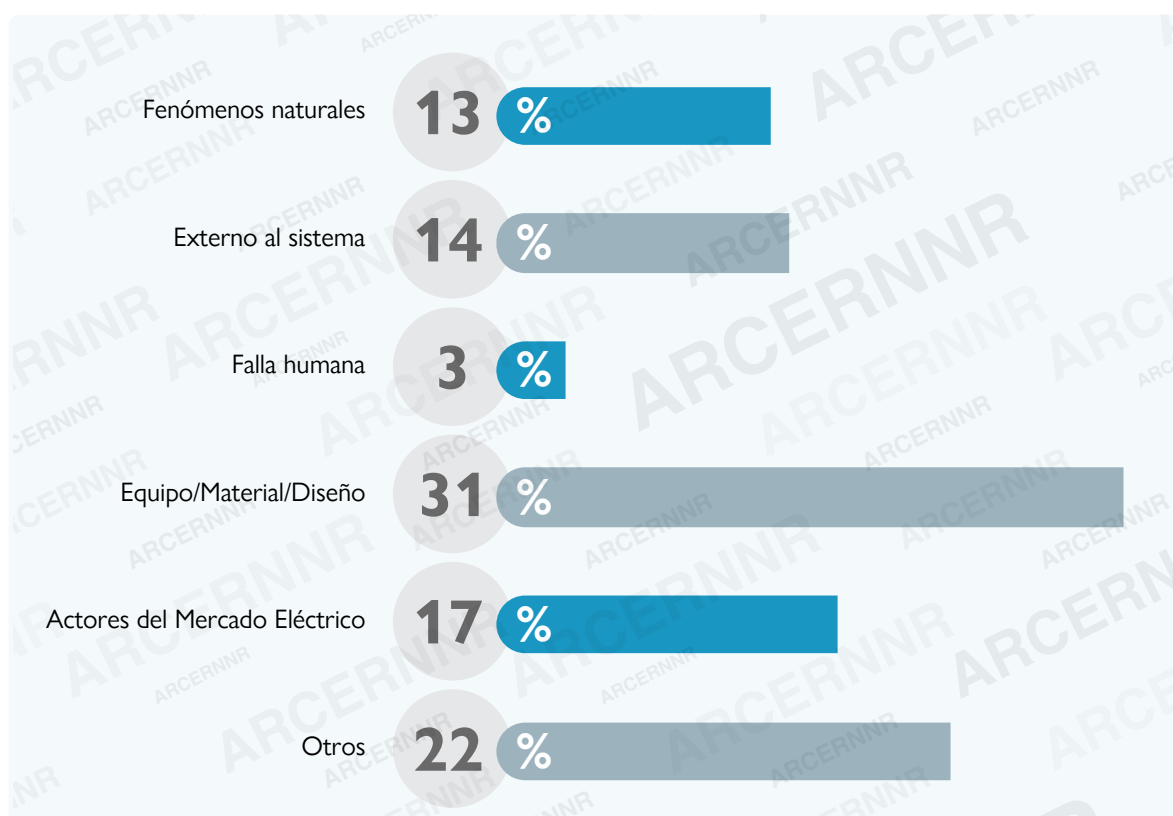
### 5.3.2 Análisis de indisponibilidades

Según la información proporcionada por el CENACE, en el período 2011 - 2021, se registraron 5.862 casos de indisponibilidad en el Sistema Nacional de Transmisión (SNT) y que corresponden a la CELEC EP Unidad de Negocio Transelectric. Estas indisponibilidades involucraron diferentes elementos del sistema y se clasifican en diferentes categorías según su causa. En la Tabla Nro. 12 se muestra la cantidad de indisponibilidades en el SNT en el período de análisis, estas han sido agrupadas según el tipo de falla identificada; en la figura se evidencia que las fallas más comunes corresponden a “Equipo/Material/Diseño” y “Otros”, con el 31% y 22% de las indisponibilidades, respectivamente. En la categoría “Equipo/Material/Diseño” incluye principalmente las fallas relacionadas con la operación del equipo, los materiales utilizados o el diseño de los componentes del sistema; por otra parte, la categoría “Otros” engloba causas no determinadas o incidentes temporales que causaron interrupciones superiores a tres minutos.

**TABLA Nro. 12:** Número de indisponibilidades en el SNT periodo 2011-2021

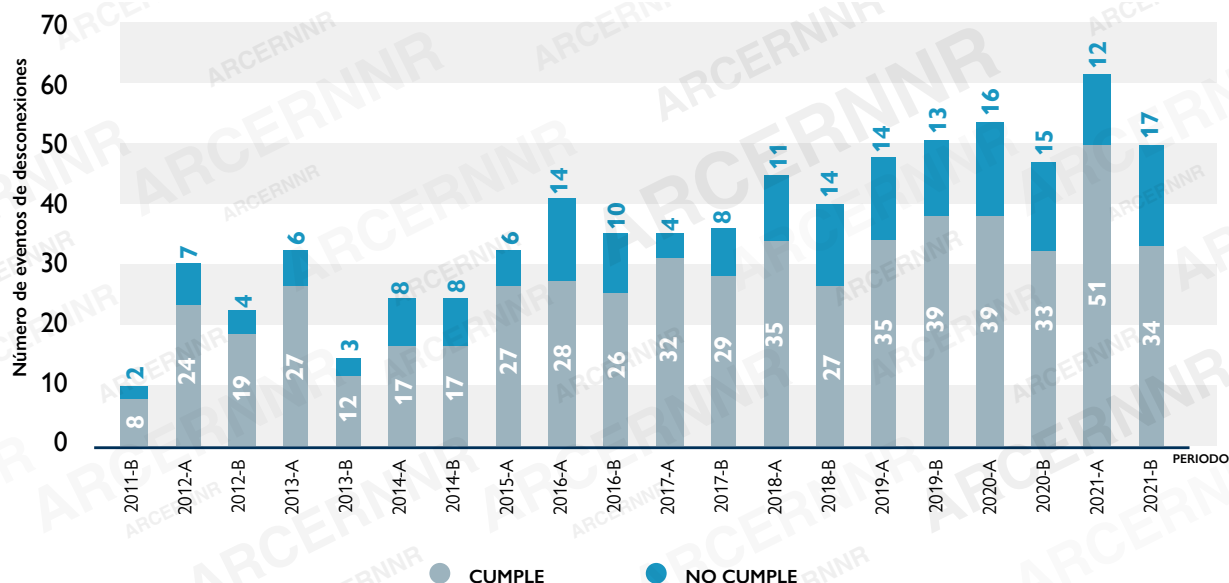
TIPOS DE FALLAS DEL SNT	# EVENTOS	# EVENTOS CON CARGA DESCONECTADA	# EVENTOS QUE CAUSARON ENS
Fenómenos naturales	784	126	121
Externo al sistema	836	54	54
Falla humana	195	20	22
Equipo/Material/Diseño	1785	152	148
Actores del Mercado Eléctrico	972	57	53
Otros	1290	153	151
<b>Total</b>	<b>5.862</b>	<b>562</b>	<b>549</b>

En la Figura Nro. 25 se muestra los diferentes tipos de fallas que causaron las indisponibilidades en el SNT durante el período analizado.

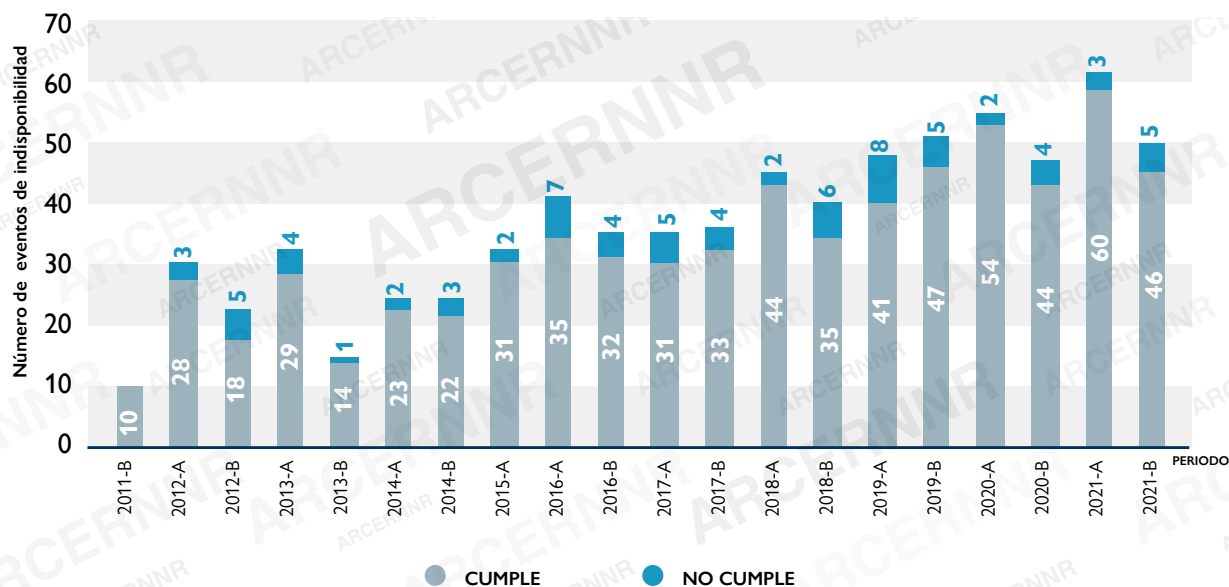
**FIGURA Nro. 25:** Tipos de fallas del SNT periodo 2011-2021

En el análisis de las indisponibilidades en las líneas de transmisión (L/T) y transformadores del Sistema Nacional Interconectado (SNI), se observan algunos resultados relevantes. En la Figura Nro. 26 se presenta datos sobre los eventos de desconexión de las L/T en el período 2011-2021; en la misma se observa que respecto del número de desconexiones, en promedio no se cumplió con la Regulación en el 30% de los eventos.

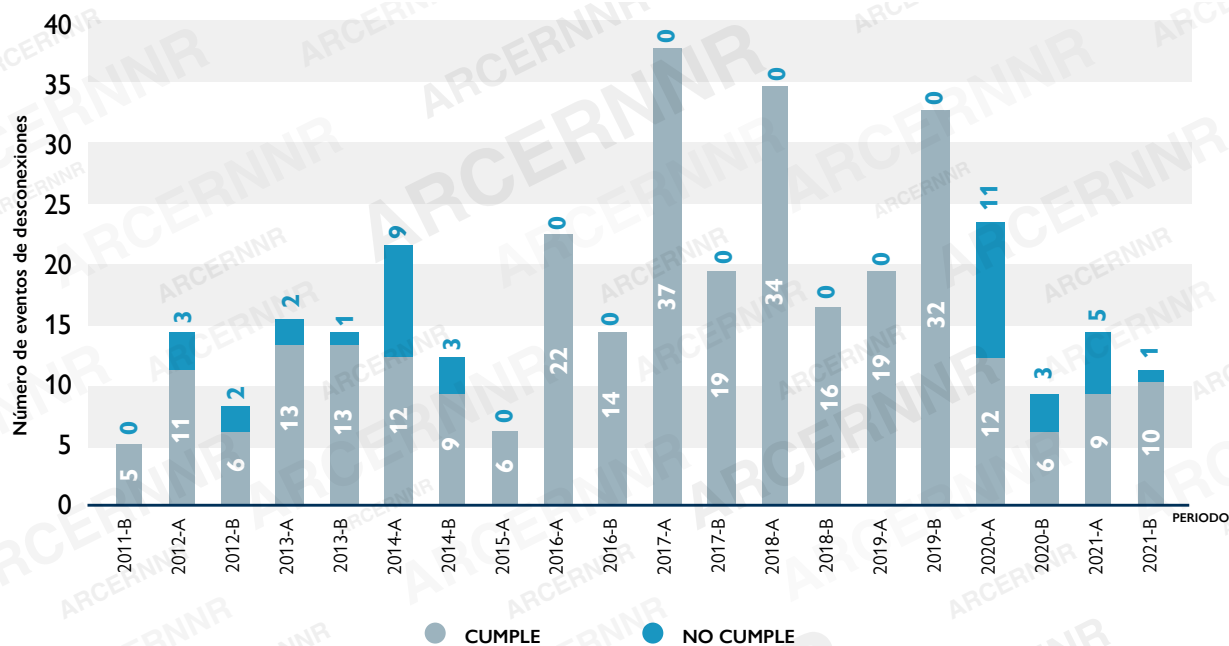


**FIGURA Nro. 26:** Eventos de desconexión de L/T en el periodo 2011-2021

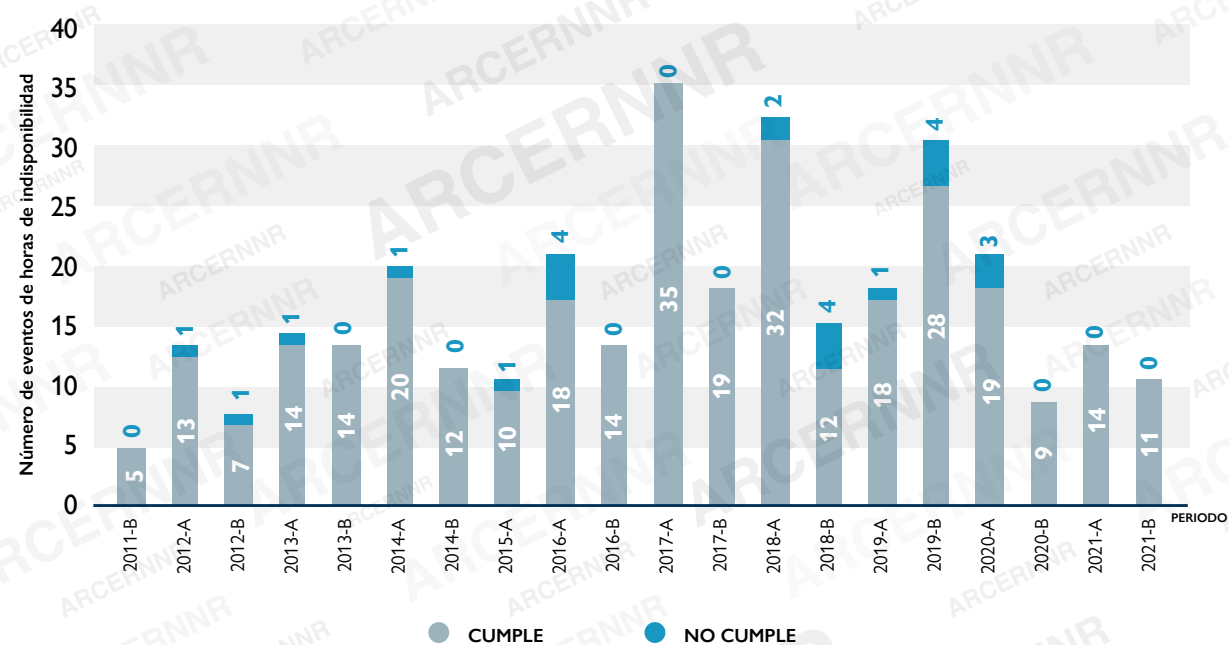
Por otra parte, respecto de las L/T que exceden la indisponibilidad de las 4 horas, la Figura Nro. 27 muestra que la mayoría de los eventos estuvieron debajo de este límite; es decir cumplieron con lo establecido en la Regulación.

**FIGURA Nro. 27:** Eventos de horas indisponibles de L/T en el periodo 2011-2021

Por otra parte, en lo referente a los Transformadores del SNI, la Figura Nro. 28 muestra la cantidad de eventos de desconexión registrados en el período de análisis. Los resultados muestran que en el primer semestre del 2014 y del 2020 (A) se registraron altos niveles de incumplimiento de la Regulación; es decir cerca del 50% de los eventos estuvieron relacionados a desconexiones fuera de los límites.

**FIGURA Nro. 28:** Eventos de desconexión de transformadores en el periodo 2011-2021

En relación con las horas de indisponibilidad de los transformadores, la Figura Nro. 29 indica que en su gran mayoría los eventos estuvieron bajo los límites de cumplimiento establecidos.

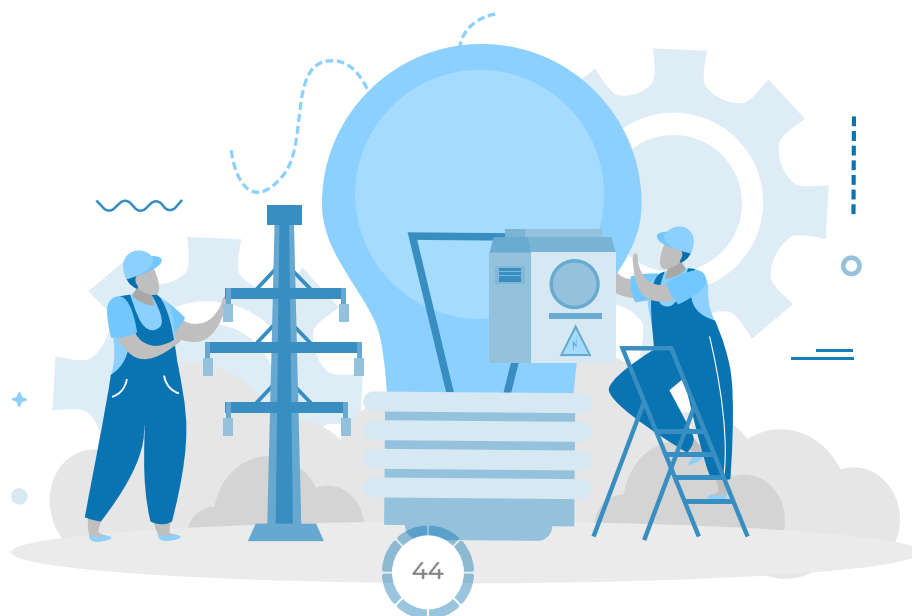
**FIGURA Nro. 29:** Eventos de horas indisponibles de transformadores en el periodo 2011-2021

Por otra parte, en lo que respecta al análisis de las desconexiones presentes a nivel de Barras del SNT, estas registraron horas de indisponibilidad en diferentes períodos; como se muestra en la Tabla Nro. 13 se ha relacionado el tiempo en horas con el número de desconexiones en el período 2011-2021. De lo presentado se destaca que la mayor cantidad de horas indisponibles y el mayor número de desconexiones se registran en el segundo semestre del 2019.

**TABLA Nro. 13:** Horas de indisponibilidad en barras del SNT periodo 2011-2021

AÑO	TIEMPO (HORAS)	NÚMERO DESCONEXIONES
2011-B	1,517	2
2012-A	0,683	3
2012-B	0,333	1
2013-A	1,417	3
2013-B	1,4667	3
2014-A	1,750	4
2014-B	0,567	2
2015-A	0,267	1
2016-A	0,900	4
2016-B	0,267	2
2017-A	2,650	5
2017-B	3,900	9
2018-A	2,500	9
2018-B	0,817	5
2019-A	0,900	5
2019-B	10,7	13
2020-A	2,65	8
2020-B	0,75	2
2021-A	1,533	2
2021-B	4,183	5

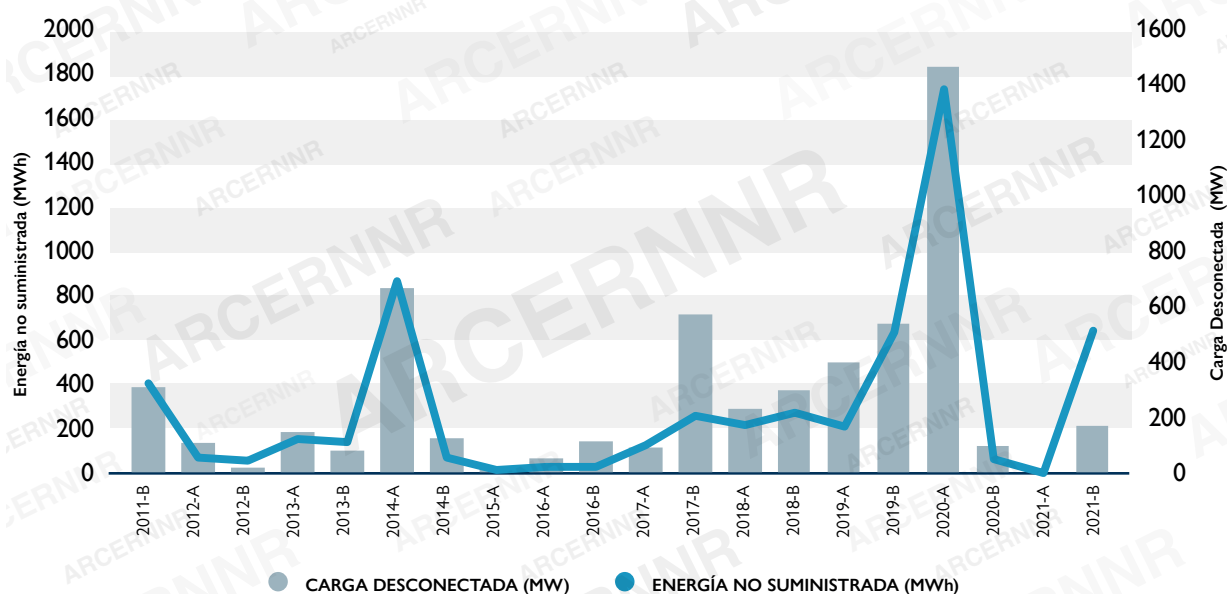
Relacionado a las desconexiones, la carga fuera de servicio ha provocado energía no suministrada (ENS) en el sistema; en este sentido, la Tabla Nro. 14 y Figura Nro. 30 muestra los valores registrados durante el período analizado; como información relevante se observa que el primer semestre del 2020 registró los mayores valores de carga desconectada y por tanto se generó una cantidad significativa de ENS.





**TABLA Nro. 14:** Desconexiones en barras del SNT periodo 2011-2021

AÑO	CARGA DESCONECTADA (MW)	ENS EN EL SISTEMA (MWh)
2011-B	390,3	328,1
2012-A	139,8	55,1
2012-B	23,7	43,1
2013-A	183,7	123,2
2013-B	104,5	113,6
2014-A	841,99	695,5
2014-B	155,4	55,4
2015-A	30,9	9,8
2016-A	63,15	21,0
2016-B	147	24,5
2017-A	112,91	101,6
2017-B	718,78	209,1
2018-A	293,95	172,0
2018-B	377,2	221,4
2019-A	504,36	167,2
2019-B	677,31	510,0
2020-A	1.844,32	1.393,8
2020-B	120,4	50,2
2021-A	-	-
2021-B	213,1	515,9

**FIGURA Nro. 30:** Desconexiones en barras del SNT periodo 2011-2021



Estos resultados brindan información importante relacionadas a las indisponibilidades y sus impactos en el suministro eléctrico del SNT; por tanto, es fundamental continuar trabajando en la mejora de la calidad y confiabilidad del transporte de electricidad para garantizar un servicio eficiente a todos los usuarios.

## 5.4 Normativa Internacional

### 5.4.1 Estándar IEEE 519-2014

El estándar establece los límites de contenido armónico de voltaje y corriente; al respecto se ha introducido un nuevo rango de voltaje para el punto común de acoplamiento, así como los límites específicos considerando cada nivel de voltaje.

Respecto de los límites de distorsión de corriente, la versión del estándar al 2022 limita los armónicos pares iguales o inferiores al sexto armónico y están limitados al 50% en relación con sus contrapartes impares. Este cambio es representativo ya que, en ediciones anteriores, todos los armónicos de corriente par estaban limitados al 25% de sus contrapartes impares.

**TABLA Nro. 15:** Límites para contenido armónico de voltaje estándar IEEE 519-2014

Voltaje de barras (kV)	Contenido armónico individual máximo $V_i$ (%)	VTGD máximo (%)
$V_n \leq 1.0$	5,00	8,00
$1 < V_n \leq 69$	3,00	5,00
$69 < V_n \leq 161$	1,50	2,50
$V_n > 161$	1,00	1,50

### 5.4.2 Normativa española

La calidad de transmisión de energía eléctrica está regulada por el Real Decreto 1955/2000, misma que se encuentra actualizada al 19 de octubre de 2022. El ámbito de aplicación y contenido de calidad del servicio en la red de transporte de energía eléctrica se centra en lo siguiente:

- ▶ Los agentes conectados a la red son productores, autoproductores, distribuidores y consumidores directamente conectados a la red.
  - ▶ La calidad del transporte se regula mediante la continuidad del suministro, calidad del producto, indisponibilidad de las instalaciones, el nivel de tensión y frecuencia en los puntos frontera.
1. Respecto de las indisponibilidades programadas de las instalaciones de transporte y producción se establece:
    - El operador del sistema y gestor de la red de transporte es responsable de coordinar y modificar los planes de mantenimiento de las instalaciones de transporte y producción.
    - Las modificaciones por razones de seguridad del sistema deben ser comunicadas a los agentes afectados y a la Administración competente.



2. En lo referente a la Calidad Global se dispone:
  - Los indicadores de medida de la calidad global de la red de transporte son la energía no suministrada (ENS), tiempo de interrupción medio (TIM) e índice de disponibilidad (ID).
  - Los valores de referencia para ENS, TIM e ID son específicos y deben ser cumplidos.
  - El operador del sistema y gestor de la red de transporte tiene la responsabilidad de impartir instrucciones a los agentes y garantizar la calidad global del sistema.
3. Con respecto a las consecuencias del incumplimiento de la calidad de servicio:
  - Se exige que el transportista cumpla con el índice de disponibilidad (ID) de sus instalaciones.
  - El operador del sistema es responsable de los incumplimientos de los niveles de calidad de suministro.
  - En caso de incumplimiento, se aplican descuentos en la facturación y se pueden establecer seguros de riesgo aprobados por el ministerio de economía.

### 5.4.3 Normativa de Panamá

La Autoridad Nacional de Servicios Públicos (ASEP) cuenta con el Reglamento de Transmisión para regular la calidad de servicio en el sistema de transmisión; entre los aspectos más relevantes, se destacan los siguientes:

1. Confiabilidad del Sistema Principal de Transmisión.
  - La confiabilidad se evalúa a través de la frecuencia de interrupciones, potencia interrumpida y tiempo total de indisponibilidad de las instalaciones afectadas.
  - Se establecen índices como Frecuencia Media de Interrupción (FMIK) y Tiempo Total de Interrupción (TTIK) para medir las desconexiones que afectan a las empresas distribuidoras y grandes clientes.
2. Niveles de calidad de tensión.
  - Se establecen niveles de calidad de tensión para garantizar un suministro adecuado a los usuarios finales.
  - La normativa establece valores límite de tensión y margen de variación admisible.
3. Procedimientos de notificación y compensación por interrupciones.
  - Las empresas distribuidoras deben notificar las interrupciones programadas y no programadas, y mantener registros actualizados.
  - En caso de incumplimiento, se establecen mecanismos de compensación a los usuarios afectados.

### 5.4.4 Normativa de Guatemala

La calidad en el sistema de transmisión de energía eléctrica está regulada por la Comisión Nacional de Energía Eléctrica (CNEE). A continuación, se mencionan algunos aspectos relevantes de la normativa:

1. Calidad de tensión y continuidad del suministro.
  - Se establecen niveles de calidad de tensión y frecuencia en las redes de transmisión y distribución.





- Se establece el porcentaje de tiempo en el cual los niveles de tensión y frecuencia deben estar dentro de los márgenes permitidos.

## 2. Interrupciones y fluctuaciones de voltaje.

- Se establecen límites para las interrupciones y fluctuaciones de voltaje, considerando diferentes niveles de tensión.
- Se exige el registro de interrupciones y fluctuaciones de voltaje, así como su notificación a los usuarios.

## 3. Compensaciones por interrupciones prolongadas.

- En caso de interrupciones prolongadas, se establecen mecanismos de compensación a los usuarios afectados.
- Se definen los criterios y procedimientos para solicitar y recibir la compensación correspondiente.

### 5.4.5 Normativa de Perú

La Norma Técnica de Calidad de Servicios Eléctricos de Perú establece parámetros de calidad para el sistema de transmisión. Se evalúa el número de fallas por cada 100 km-año en líneas de transmisión mayores o iguales a 100 km, y el número de fallas por año en líneas de transmisión menores a 100 km. A nivel de transformadores también se evalúa considerando este mismo criterio del número de fallas por año.

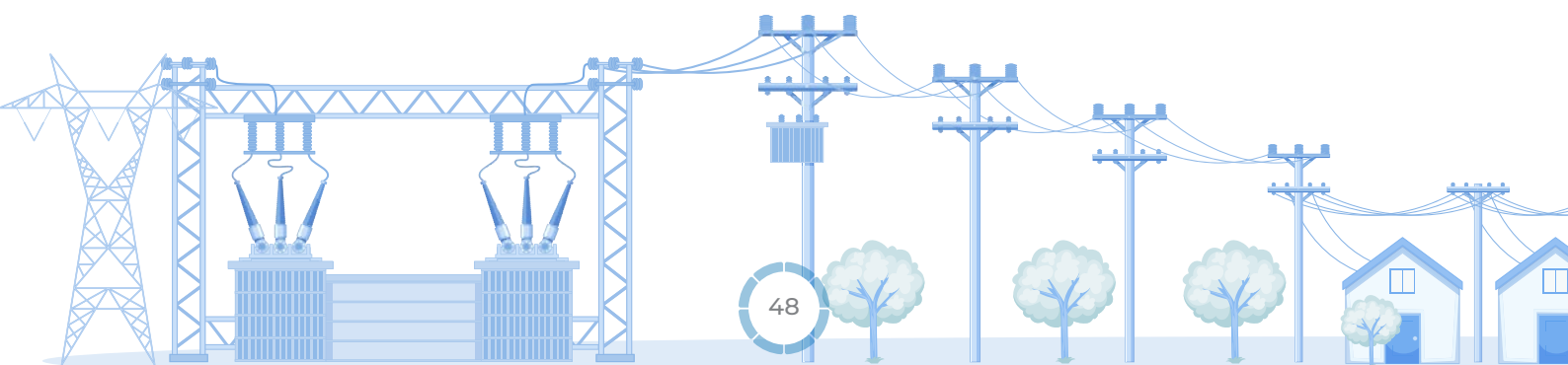
Adicionalmente, se supervisa el número de indisponibilidades a nivel de subestaciones y líneas de transmisión y finalmente, se establece un criterio para determinar la sobrecarga en transformadores y la congestión en líneas de transmisión.

### 5.4.6 Normativa de Bolivia

El reglamento de calidad de transmisión establece índices de calidad para evaluar el comportamiento del sistema de transmisión. Se registran y contabilizan las desconexiones atribuibles al transmisor y a usuarios del sistema de transmisión o terceros. Se contabilizan las aperturas y reconexiones de fallas, se excluyen aquellas desconexiones causadas por requerimientos operativos del Sistema Interconectado Nacional.

### 5.4.7 Normativa de Chile

La Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio establece índices de indisponibilidad para las instalaciones de generación y transmisión. Se evalúan los índices de Indisponibilidad Programada y Forzada en instalaciones de transmisión, como líneas de hasta 300 km de longitud, transformadores y equipos de compensación. Se establecen límites de horas de desconexión promedio anual y frecuencia de desconexiones promedio anual.



**TABLA Nro. 16:** Cuadro comparativo normativa internacional

NORMATIVA	PARÁMETROS DE CALIDAD EVALUADOS	INDICADORES MEDIDOS
<b>España</b>	Continuidad y calidad de suministro	Duración y frecuencia de interrupciones, calidad de tensión
<b>Panamá</b>	Confiabilidad del sistema de transmisión	Duración y frecuencia de interrupciones, compensación por interrupciones
<b>Guatemala</b>	Calidad de tensión, continuidad del suministro	Duración y frecuencia de interrupciones, compensación por interrupciones
<b>Perú</b>	Fallas en líneas de transmisión y transformadores, indisponibilidad	Número de fallas, horas de indisponibilidad
<b>Bolivia</b>	Desconexiones atribuibles al transmisor y a usuarios, excepciones	Número de desconexiones, duración de desconexiones
<b>Chile</b>	Indisponibilidad programada y forzada en instalaciones de transmisión	Horas de desconexión promedio anual, frecuencia de desconexiones

## 5.5 Conclusiones y recomendaciones

Del análisis realizado respecto de la calidad de transmisión en el Sistema Nacional Interconectado (SNI) en el periodo 2011-2021, se evidencia un total de 5.862 eventos de fallas, de los cuales 562 provocaron la desconexión de carga y 549 eventos resultaron en la falta de suministro de energía al sistema. Además, se identificaron 428 eventos de desconexión de transformadores y se registraron 1.520 eventos de desconexión en las líneas de transmisión.

Considerando la Regulación Nro. CONELEC 003/08 y la normativa internacional, se presentan las siguientes conclusiones y recomendaciones para mejorar la calidad de transmisión en el SNI.

### 5.5.1 Conclusiones

1. La Regulación Nro. CONELEC 003/08 debe ser actualizada para adaptarse a los estándares modernos y a las condiciones específicas del Sistema Nacional de Transmisión, específicamente en lo que se refiere al nivel de voltaje de 500kV.
2. La sección de contenido armónico de voltaje y corriente en la Regulación debe actualizarse para guardar armonía según lo recomienda la norma IEEE-519-2014 o su versión más reciente, ya que la Regulación incorpora parámetros referentes a la edición IEEE-519-1992.



3. Se recomienda incluir límites de indisponibilidad y número de desconexiones para el circuito de transmisión de 500 kV, ya que actualmente la Regulación contempla únicamente los circuitos de 230 kV y 138 kV.
4. Es necesario considerar la inclusión de parámetros como la energía no suministrada, el tiempo de interrupción medio y la disponibilidad de la red, así como analizar la viabilidad de establecer estos parámetros en un periodo anual o semestral.

### 5.5.2 Recomendaciones

1. Actualizar la Regulación Nro. CONELEC 003/08 para adaptarla a estándares modernos y condiciones propias del SNI.
2. Establecer límites de indisponibilidad y número de desconexiones para el circuito de transmisión de 500 kV.
3. Revisar y actualizar la sección de contenido armónico de voltaje y corriente basada en normas actualizadas, como la IEEE-519-2014 o su versión más reciente.
4. Establecer límites para las variaciones del nivel de voltaje, siguiendo las recomendaciones de la Regulación No. ARCERNR-002/20.
5. Incluir parámetros como la energía no suministrada, el tiempo de interrupción medio y la disponibilidad de la red en una próxima actualización de la Regulación Nro. CONELEC 003/08.







# CAPÍTULO

# 6

## RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA CONTINUA DE LA GESTIÓN DE LA CALIDAD DE ENERGÍA DESDE LA PERSPECTIVA DEL CONSUMIDOR



## CAPÍTULO

## 6 Recomendaciones para la mejora continua de la gestión de la calidad de energía desde la perspectiva del consumidor.

*Conocer la calidad de energía es bueno, pero entenderla es mejor.*

Las actuales condiciones de evolución de los sistemas eléctricos, desde su producción de energía, transporte y consumo, dan lugar a que los nuevos equipos y elementos que se están incorporando a la red eléctrica, especialmente las denominadas cargas no lineales como son: iluminación LED, computadores, cargadores de vehículos eléctricos, sistemas de aire acondicionado tipo inverter, arranques de motores, variadores de frecuencia, inversores para el control y gestión de los sistemas de generación tipo eólicos, solares y las nuevas soluciones energéticas.

Estas cargas que son responsabilidad del consumidor, mismas que se encuentran reguladas como un único punto, en el numeral 5.2 Aspectos de Calidad del Consumidor del Capítulo 5 ATRIBUTOS DE CALIDAD, de la Regulación No. ARCERNNR 002/20 Calidad del Servicio de Distribución y Comercialización de la Energía Eléctrica, que en su concepto principal señala que: *“el aspecto de calidad evaluado al consumidor se efectuara conforme al siguiente índice: a) distorsión armónica de corriente”*.

Por tanto, el planteamiento del problema radica en identificar y entender a los *“famosos armónicos de corriente”* y establecer mecanismos para su evaluación y control, en base a un guía de recomendaciones para la mejora continua de la gestión de la calidad de la energía por parte del consumidor.

En consecuencia, la primera pregunta que realizan los consumidores y tomadores de decisiones de los Sectores Residencial, Comercial, Industrial y Transporte, principalmente, es:

### ¿Qué son los Armónicos?

De acuerdo al vocabulario técnico y normativo enunciando en el numeral 4 de las Definiciones de la Regulación antes mencionada e identificamos que,

*“Armónicos: Son las ondas sinusoidales de frecuencia igual a un múltiplo entero de la frecuencia fundamental de 60 Hz, originadas principalmente por las características no lineales de los equipos o cargas de un sistema eléctrico.”*



Adicional para completar la definición es necesario establecer cuáles son los indicadores que debemos controlar, los que se encuentran señalados en la Tabla 10. Niveles Máximos de Distorsión Armónica en el numeral 29.2 de la Regulación No. ARCERNNR 002/20 “Calidad del Servicio de Distribución y Comercialización de la Energía Eléctrica” y la normativa referencial de la IEEE Std 519™ - 2014 “Prácticas Recomendadas y Requerimientos para el Control de Armónicos en Sistemas Eléctricos de Potencia.



Sin embargo dentro del proceso de identificación a los consumidores, podemos objetivamente señalar que los armónicos, desde un análisis comparado con eventos mecánicos es una vibración de la onda de corriente, que igual que en un vehículo que se encuentra desbalanceado y desalineado sus neumáticos, produce unas condiciones operativas inestables, estos cambios en la forma de onda de la corriente, produciendo una distorsión armónica, genera valores de corriente superiores a los nominales registrados por tiempos del orden de los microsegundos, que van deteriorando las condiciones de aislamiento de los equipos y elementos de la red, especialmente los transformadores, así como los equipos electrónicos de control y protecciones.

Las principales recomendaciones para implementar un mejoramiento continuo de los procesos de gestión de la calidad de la energía se resumen a continuación:

- 1 • Levantamiento y mantenimiento de la información de los equipos y elementos del sistema eléctrico, topología de la red e identificación de cargas no lineales y elementos de control y protecciones.
- 2 • Reporte de parámetros de calidad de energía del sistema eléctrico de la empresa, mediante la medición y registro con equipos especiales para PQM (Power Quality Management), en puntos de acople común, tableros principales, transformadores, equipos del proceso y sistemas de iluminación.
- 3 • Diagnóstico de las condiciones técnicas y operativas de la calidad de energía del sistema eléctrico de la empresa, en base a la normativa vigente del sector eléctrico o sus reformas y las buenas prácticas de la industria.
- 4 • Estudio eléctrico para el establecimiento de escenarios de solución integral en función de los niveles de contenidos de armónicos, gestión del coseno phi, factor de potencia de desplazamiento y factor de potencia de distorsión.
- 5 • Implementación en planta de los resultados del estudio eléctrico en coordinación con las áreas directiva, técnica y financiera de la organización; y, gestión normativa con la Empresa Distribuidora de Energía Eléctrica.
- 6 • Capacitación permanente del personal y la evolución a la implementación de certificaciones de Gestión de Activos Físicos, así como de Eficiencia Energética.
- 7 • Vincular los procesos de mejora continua, con la normativa del Sector Eléctrico, especialmente con la Ley Orgánica de Eficiencia Energética y su Reglamento.

Los beneficios de entender la calidad de la energía eléctrica es fundamental para gestionarla de manera efectiva y garantizar un suministro confiable y seguro. La calidad de la energía se refiere a la condición en la que se encuentra la energía eléctrica suministrada, y puede verse afectada por diversos factores, como fluctuaciones de voltaje, armónicos, interrupciones del suministro, desequilibrios de carga, entre otros.



Al comprender la calidad de la energía, se pueden tomar medidas adecuadas para mitigar los efectos adversos y minimizar los riesgos asociados. Algunos beneficios de comprender la calidad de la energía incluyen:



#### **Mayor confiabilidad del suministro:**

Entender la calidad de la energía permite identificar y abordar problemas potenciales que podrían afectar la continuidad del suministro eléctrico. Esto ayuda a prevenir interrupciones innecesarias y a mantener un suministro confiable para los equipos y sistemas que dependen de la electricidad.



#### **Eficiencia energética:**

Entender la calidad de la energía puede ayudar a identificar y corregir problemas de bajo factor de potencia, desequilibrios de carga o pérdidas de energía debido a armónicos no deseados. Esto permite optimizar la eficiencia energética y reducir los costos asociados.



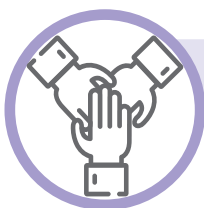
#### **Protección de equipos y sistemas:**

Al entender los posibles problemas de calidad de energía, se pueden implementar medidas de protección adecuadas para prevenir daños a equipos sensibles, como dispositivos electrónicos, motores, transformadores, etc. Esto ayuda a prolongar la vida útil de los equipos y reducir los costos de mantenimiento y reemplazo.



#### **Cumplimiento normativo:**

Entender la calidad de la energía es esencial para cumplir con los estándares y regulaciones establecidos por las autoridades regulatorias. Esto incluye límites de voltaje, armónicos, flicker, entre otros parámetros, que deben cumplirse para garantizar un suministro eléctrico seguro y adecuado.



#### **Cooperación y colaboración entre sectores:**

Fomentar la colaboración entre los sectores público y privado, así como la participación de las partes interesadas relevantes, como empresas eléctricas, fabricantes de equipos, instituciones académicas y organizaciones de la sociedad civil. Esto puede facilitar el intercambio de conocimientos, la implementación de proyectos conjuntos y la creación de redes de cooperación para abordar los desafíos de la calidad de energía de manera integral.

En resumen, la comprensión de la calidad de la energía permite tomar medidas proactivas para mejorar la confiabilidad, eficiencia y seguridad del suministro eléctrico. Esto contribuye a un funcionamiento óptimo de los equipos y sistemas, así como a la satisfacción de los usuarios finales.





CAPÍTULO

# 7

## RENDICIÓN DE CUENTAS ARCERNNR 2022 Y ENTREVISTA AL DIRECTOR EJECUTIVO



## CAPÍTULO 7

# Rendición de cuentas ARCERNNR 2022 y entrevista al Director Ejecutivo

## 7.1 Rendición de cuentas ARCERNNR 2022

La Ley Orgánica de Participación Ciudadana vigente establece como garantía la “democratización de las relaciones entre la ciudadanía y el Estado en sus diferentes niveles de gobierno; la igualdad de oportunidades de participación de las ciudadanas y los ciudadanos (...); el acceso de la ciudadanía a la información necesaria para encaminar procesos dirigidos a la exigibilidad de los derechos y deberes, el control social y la rendición de cuentas en la gestión de lo público y lo privado cuando se manejen fondos públicos”.

En este marco, el pasado 30 de mayo de 2023, la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables (ARCERNNR) realizó su evento de rendición de cuentas 2022 en el Auditorio de su edificio matriz en la ciudad de Quito.



Con la presencia de representantes y delegados de instituciones públicas y privadas, autoridades y representantes de organismos multilaterales, medios de comunicación y ciudadanía en general, se llevó a cabo este acto en el que se dio a conocer los hitos más importantes del 2022 en la gestión en los sectores estratégicos: eléctrico, minero e hidrocarburífero.

El Director Ejecutivo de la Agencia, Mgtr. Patricio Bonilla recalcó que, “se está trabajando para que la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables se convierta en un organismo altamente especializado en regulación y control de los sectores, eléctrico, hidrocarburífero y minero”, además reconoció la labor de los servidores de la Agencia, así como los hitos alcanzados y desafíos sorteados.

Se recalcó el compromiso que tiene la Agencia con el combate a la minería ilícita, ante lo que el Director Ejecutivo señaló que:

*“El Gobierno Nacional liderado por el Señor Presidente de la República, Guillermo Lasso Mendoza, declaró a la minería ilegal como amenaza a la seguridad del Estado, bajo esta premisa y con el apoyo del Ministerio de Energía y Minas, Fuerzas Armadas y Policía Nacional, combatiremos esta actividad que atenta contra los recursos naturales”.*



Como parte de los principales hitos alcanzados, la Agencia ejecutó:

#### En el sector minero:

- Se revisaron, depuraron, actualizaron y validaron 1.279 trámites en el Sistema de Gestión Minera.
- Se efectuaron 1.018 inspecciones de control y seguimiento a los titulares de derechos mineros a nivel nacional, de las cuales el 62% corresponde a inspecciones realizadas a la provincia de El Oro, específicamente en Zaruma y Santa Rosa.
- Se realizaron 348 operativos para controlar la minería ilícita en coordinación con los diferentes organismos de control.
- Se emitieron 1.788 certificados de exportación de minerales, siendo el concentrado de cobre, el mineral con mayor exportación, representando el 45%.

#### En el sector hidrocarburífero:

- Se efectuó la aprobación de dos regulaciones relacionadas con el “Índice de emisión de normativa hidrocarburífera”.
- Se fiscalizó la calidad y cantidad de 167.739.244,1 millones de barriles de petróleo respecto al transporte, almacenamiento y movimiento de hidrocarburos.
- Se realizaron 20.017 inspecciones de cumplimiento a los sujetos de control, a nivel nacional (Centros de Distribución de Combustibles Líquidos Derivados de Hidrocarburos - CLDH y Gas Licuado de Petróleo-GLP).
- Atención de 12.382 trámites para la autorización de cuantías domésticas.
- Fiscalización de 273 embarques de los productos importados/exportados de derivados de hidrocarburos

#### En el sector eléctrico:

- La aprobación de 13 Proyectos Regulatorios a través de Directorio Institucional con relación a la calidad en la prestación del servicio de energía eléctrica; transacciones comerciales; generación eléctrica a partir de residuos o desechos sólidos no peligrosos municipales, entre otros.
- Se supervisó a 20 empresas distribuidoras del sector eléctrico, que atiende a 5,5 millones de usuarios.
- Presentación y difusión de la Estadística del Sector Eléctrico Ecuatoriano 2022 y sus productos:
  - ▶ Estadística Anual y Multianual del Sector Eléctrico 2022
  - ▶ Atlas del Sector Eléctrico Ecuatoriano 2022
  - ▶ Revista Bimensual Panorama Eléctrico
  - ▶ SISDAT-APP
  - ▶ SISDAT-BI
  - ▶ GeoSISDAT.
- La ARCERNNR aprobó los costos, tarifas y proyección de subsidios para el 2023 para el Servicio de Alumbrado Público General – SAPG, Servicio Público de Energía Eléctrica - SPEE, y carga de vehículos eléctricos.





Además, se presentaron los principales desafíos y propuestas de mejora que tiene la Agencia para este 2023:

- Combatir la minería ilegal en el lapso de 4 meses
- Depuración Catastro Minero Nacional – Registro Minero.
- Implementar sistemas y plataformas inteligentes para el cobro diferenciado de los precios de los combustibles bajo principios de transparencia.
- Consolidar y complementar el marco regulatorio y ejecutar acciones de control y seguimiento, de forma que se cuente con todo el parque generador disponible y que se coadyuve a incorporar nueva generación al sistema eléctrico ecuatoriano.

Para finalizar el Director Ejecutivo agradeció a todos los funcionarios que conforman esta institución, quienes desde su ámbito de trabajo controlan, fiscalizan y auditan las actividades de los sectores eléctrico, hidrocarburífero y minero y sobre todo, aportan en la construcción de un mejor futuro para todos los ecuatorianos.

La nueva administración liderada por el Director Ejecutivo, Mgrt. Luis Patricio Bonilla, trabaja de forma comprometida en acciones encaminadas a la mejora continua de la gestión de la ARCERNNR.



**Mgrt. Patricio Bonilla**  
Director Ejecutivo  
de la ARCERNNR



**Ing. Geovanny Pardo**  
Coordinador Técnico de  
Regulación y Control Eléctrico





De izquierda a derecha ARCERNNR:

**Geovanny Pardo**

Coordinador Técnico de Regulación y Control Eléctrico

**Lenin Salas**

Coordinador Técnico de Regulación y Control Hidrocarburífero

**Rodrigo Aguayo**

Ex Coordinador Técnico de Regulación y Control Minero

**Mgrt. Patricio Bonilla**

Director Ejecutivo

## 7.2 Entrevista al Director Ejecutivo



**Mgrt. Patricio Bonilla**

Director Ejecutivo  
ARCERNNR

*– Cuéntenos inicialmente su experiencia en el sector público como un servidor perteneciente a las Fuerzas Armadas. ¿Qué lecciones significativas de ese proceso considera oportunas emplearlas hoy, a cargo de la Dirección Ejecutiva de la Agencia?*

En las Fuerzas Armadas existe un sentido de orgullo y pertenencia a la institución, que se da por cuanto durante muchos años ha sido una de las instituciones más creíble del Estado y al estar categorizada de esa manera, compromete a todos quienes son parte de ella, a seguir manteniendo la credibilidad y confianza de la ciudadanía.

Lo importante de aquello es que en la Agencia se debe trabajar para que todos quienes formen parte de ella, en las diferentes coordinaciones técnicas de minería, hidrocarburos y electricidad, sean conscientes del sentido de pertenencia hacia la Institución, de tal forma que haga

que se sientan orgullosos de la Agencia, de su trabajo, de la constancia y su entrega, para que esta entidad sea reconocida, sabiendo de su servicio a la ciudadanía ecuatoriana y su trabajo en lo que respecta al control y regulación de los 3 sectores estratégicos del Estado citados.

*sentido de pertenencia hacia la Institución, de tal forma que haga que se sientan orgullosos de la Agencia, de su trabajo, de la constancia y su entrega.*

*– A modo de símil con el trabajo conjunto que tiene la Fuerza Naval, la Fuerza Terrestre y la Fuerza Aérea en las Fuerzas Armadas; esta Agencia contiene a 3 competencias técnicas: la hidrocarburífera, la minera y la eléctrica. Explíquenos, bajo su criterio, un reto prioritario que usted identifique en cada sector.*

Es importante, que se coordine el trabajo que cumple cada una de las competencias de la Agencia en un solo objetivo, en este caso el de controlar y regular los 3 sectores estratégicos; es así que, la decisión de fusionarlos que tomaron en su momento



es trascendente puesto que hidrocarburos, minería y electricidad, tienen relación entre ellas y aunque existan diferentes ejes, se tienen temas transversales, que se deben coordinar en el trabajo. La alineación es más fácil cuando se perciben los mismos objetivos.

*hidrocarburos, minería y electricidad, tienen relación entre ellas y aunque existan diferentes ejes, se tienen temas transversales, que se deben coordinar en el trabajo.*

– *La Agencia responde al Ministerio de Energía y Minas (MEM), y por ende a la Presidencia de la República ¿Qué tiene contemplado llevar a cabo para fortalecer la relación y el complemento que puede haber por parte de estas entidades hacia nuestra Institución?*

El Ministerio es el ente rector de las políticas en los 3 sectores estratégicos que maneja la Agencia; y, en ese sentido, nosotros tenemos que hacer cumplir las políticas emitidas desde el MEM, con base en las actividades que ejecutamos.

Ha existido una muy buena relación entre el MEM y la ARCERNNR, por ende, debemos fortalecer el trabajo y la coordinación que ya existe, además de robustecer las buenas relaciones con instituciones de otras funciones del Estado, así como empresas privadas y públicas que desarrollan labores en el campo de la electricidad, la minería y los hidrocarburos.

*debemos fortalecer el trabajo y la coordinación que ya existe, además de robustecer las buenas relaciones con instituciones de otras funciones del Estado, así como empresas privadas y públicas.*

– *A partir del 01 de julio del 2020, la ARCERNNR tiene presencia territorial en las 4 regiones del Ecuador ¿Qué oportunidad de trabajo complementario a nivel nacional entre minería, hidrocarburos y electricidad, apoyaría o implementaría desde su servicio como director Ejecutivo, y que lleve a una mayor cohesión técnica y mayor compañerismo en la entidad?*

Tenemos elaborado un plan con la Coordinación General de Planificación y Gestión Estratégica y también con la Dirección de Comunicación Social con el propósito de cohesionar, de sabernos como integrantes de la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales no Renovables, que en nuestro pensar haya una sola Agencia y que es la ARCERNNR. En ese sentido, creo que es indispensable trabajar en esto, y en las próximas semanas ejecutaremos los planes correspondientes que buscan este propósito.

*sabernos como integrantes de la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales no Renovables, que en nuestro pensar haya una sola Agencia.*

– *Si bien es cierto el combate al delito de la fuga de combustibles está a cargo de la Policía Nacional, pero desde su perspectiva ¿Tiene planeado complementar este combate desde la competencia de la Agencia, sea normativo o de control?*

El control de la fuga de combustible es un trabajo complementario de la Policía, a nivel nacional; y, en las fronteras y en el mar, está a cargo de las Fuerzas Armadas junto a la Policía Nacional, por ello coordinaremos con las citadas instituciones, no solo en la problemática de la fuga de combustible, sino también del GLP, para que la Agencia sea visibilizada en el ámbito de su control a la comercialización de hidrocarburos y sus derivados.



*coordinaremos con las citadas instituciones (Fuerzas Armadas y Policía Nacional), no solo en el ámbito de la fuga de combustible, sino también del GLP.*

– Por otra parte, una de las misiones encomendadas desde el Directorio de la ARCERNNR, a partir de su posesión, es fortalecer las acciones contra la minería ilícita. Como autoridad de esta institución ¿De qué manera plantea facilitar el trabajo técnico de quienes conforman la Agencia, para cumplir con este objetivo en condiciones de seguridad óptimas para su adecuado desempeño?

A partir del 24 de enero de este año se declaró a la minería ilegal como una amenaza a la seguridad del Estado. Con base en esto, en coordinación con Policía Nacional y Fuerzas Armadas, se están desarrollando operativos a gran escala y estamos también por ejecutar en los próximos meses más acciones contra la minería ilegal, con los que evitaremos que progrese. La intención es neutralizar esta actividad, especialmente en los sitios en donde hay mayor influencia.

Sobre la base de la normativa vigente en el artículo 57 de la Ley de Minería, al ser una Agencia reguladora de control minero, se puede ejecutar un decomiso especial, incautación, inmovilización, inutilización o neutralización de todos aquellos equipos que estén inmersos en la minería ilegal.

Al neutralizar la minería irregular, se ejerce un mejor control; y, adicionalmente, el objetivo también es hacer presencia del Estado en estas zonas en donde esta actividad causa muchos aspectos negativos que afectan a la seguridad del país: daños al medio ambiente, atentados a la integridad física de los integrantes de las comunidades cercanas, lavado de activos, trata de blancas, entre otros.

El Estado y la Agencia desarrollarán las acciones para enfrentar la minería ilegal en coordinación con las entidades junto a las que la combatimos.

*Al neutralizar la minería ilegal, se ejerce un mejor control; y, adicionalmente, el objetivo también es hacer presencia del Estado en estas zonas en donde la minería ilegal está causando muchos aspectos negativos que afectan a la seguridad del país.*

– ¿Cuál es su mensaje para la comunidad nacional que conforma la ARCERNNR?

Los funcionarios en estas pocas semanas se han dado cuenta que lo que se busca es trabajar honestamente, de forma transparente, evitando que la corrupción ingrese a la ARCERNNR.

He tomado algunas medidas con algunos funcionarios de zonales y distritales y el mensaje es este: cero corrupción.

La intención es que la Agencia sea vista y respetada por su trabajo desinteresado, por ese sentirse orgullosos de trabajar en la institución, sabiendo que tienen una gran responsabilidad, sin ser influenciados por ningún tipo de corrupción.

Ese es el mensaje que les quiero dar a todos los funcionarios, vamos a trabajar de manera honesta y desinteresada, cumpliendo con el país y con la ciudadanía ecuatoriana que tiene los ojos sobre nuestro desempeño y el vigor con el que lo llevemos a cabo.

*lo que se busca es trabajar honestamente, de forma transparente, evitando que la corrupción ingrese a la ARCERNNR.*





## Créditos de elaboración y edición

AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL DE ENERGÍA Y RECURSOS  
NATURALES NO RENOVABLES. DIRECCIÓN DE ESTUDIOS E  
INFORMACIÓN DEL SECTOR ELÉCTRICO



**Marisol Díaz**  
Ingeniera de sistemas



**Christian Junia**  
Ingeniero eléctrico



**Andrea Torres**  
Ingeniera eléctrica



**Andrés Chiles**  
Ingeniero eléctrico



**Rodrigo Briones**  
Ingeniero eléctrico



**Andrés Mera**  
Ingeniero eléctrico



**Verónica Salvador**  
Magister en Dirección de  
Comunicación Empresarial  
e Institucional

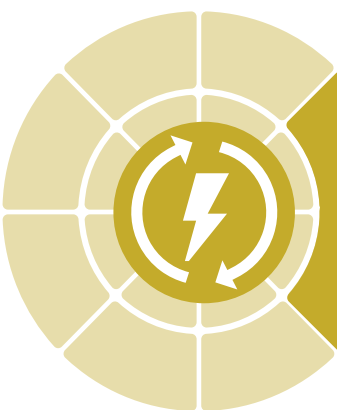


**Alejandro Guerrero**  
Licenciado en  
Comunicación con  
mención en Periodismo



**Jair Andrade**  
Ingeniero eléctrico  
Consultor Energía





# Créditos de elaboración y edición

## COORDINACIÓN GENERAL

**Geovanny Pardo Salazar**

Coordinador Técnico de Regulación y Control Eléctrico - ARCERNNR

## DIRECCIÓN GENERAL

**Iván Sánchez Loor**

Director de Estudios e Información del Sector Eléctrico - ARCERNNR

## DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Esmeralda Bolaños / Augusto Cabrera

## FOTOGRAFÍAS

CNEL-Milagro

CNEL-EL Oro

CNEL-Santa Elena

CELEC-Electroguayas

CELEC-Coca Codo Sinclair

CELEC-Hidroazogues

CELEC-Hidroagoyán

CELEC-Hidrotoapi

CELEC-Transelectric

E.E. Centro Sur

E.E. Sur

E.E. Cotopaxi

E.E. Galápagos

E.E. Quito

Hidrobanico

Petroecuador

Electrisol

## AUSPICIO

Banco Interamericano de Desarrollo –BID



## CITAR ESTE DOCUMENTO COMO

Panorama Eléctrico, Edición 17.

Quito – Ecuador, Julio 2023.

Todos los derechos reservados.





📷 Central termoeléctrica  
Guayas  
CELEC-Electroguayas



📷 Subestación Milagro  
Guayas  
CNEL-Milagro



📷 Seccionador  
Pichincha  
E.E. Quito



📷 Rodete Pelton  
Tungurahua  
CELEC-Hidroagoyán



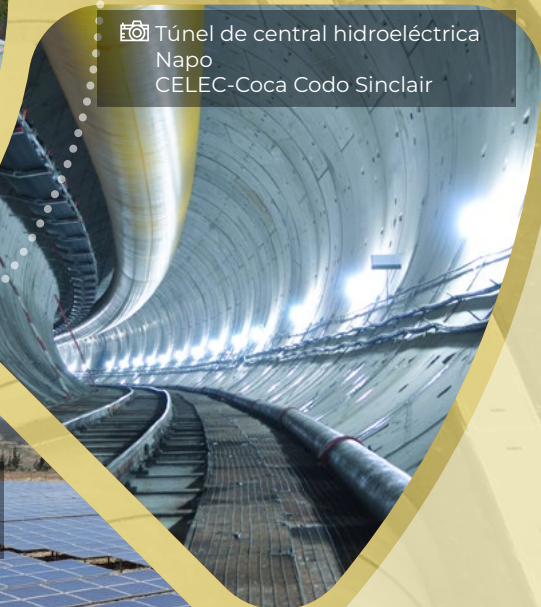
📷 Central Nayón  
Pichincha  
E.E. Quito



📷 Subestación  
El Oro  
CNEL-El Oro



📷 Paneles fotovoltaicos  
Pichincha  
Electrisol



📷 Túnel de central hidroeléctrica  
Napó  
CELEC-Coca Codo Sinclair





@ControlRecursosyEnergia



@arc\_energiayrecursos



@ARC\_EnergiaEc

Agencia de Regulación y Control de Energía  
y Recursos Naturales No Renovables

  
**Gobierno  
del Ecuador**