

AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL DE ENERGÍA
Y RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES

Panorama Eléctrico

Edición 14 | **ENERO 2023**



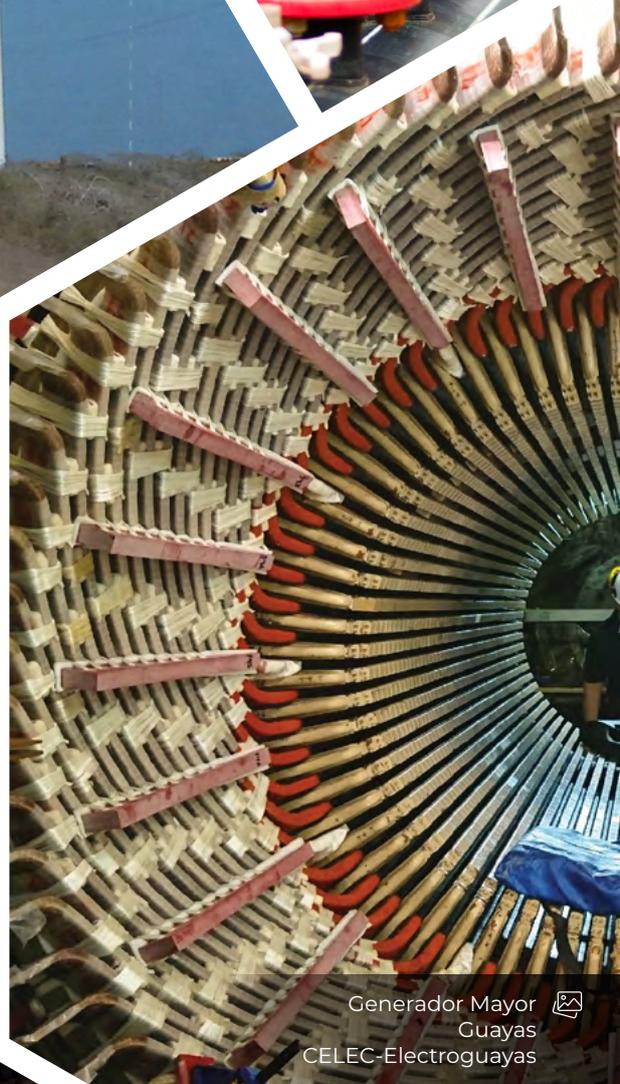
Central eólica Baltra
Galápagos
E.E. Galápagos



Válvulas de distribución
Pichincha
Gasgreen



Planta cementera
Imbabura
UNACEM



Generador Mayor
Guayas
CELEC-Electroguayas



Bloque 12
Sucumbios
Petroecuador



Unidad de generación
Morona Santiago
Hidrosanbartolo

Subestación eléctrica
Cañar
Agrozucar



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 octubre de 2022, datos comparativos de infraestructura, balance nacional de energía, demanda máxima de potencia del sector eléctrico. Además, se incluye información referente a la temática del rol de los combustibles en el abastecimiento de la demanda del Sistema Nacional Interconectado.

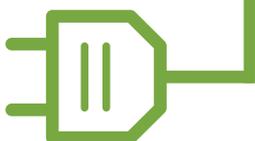


Tabla de contenido

CAPÍTULO

1

Infraestructura del Sector Eléctrico Ecuatoriano 7

1.1 Generación	8
1.2 Transmisión	12
1.3 Distribución	13

CAPÍTULO

2

Balance nacional de energía eléctrica 19

CAPÍTULO

3

Demanda de potencia nacional 26

3.1 Demanda diaria, octubre 2022	27
3.2 Demanda máxima año móvil (noviembre 2021 – octubre 2022)	29
3.3 Evolución histórica de la demanda máxima, período 2012 – 2022	30

CAPÍTULO

4

Producción de energía 32

CAPÍTULO

5

El rol de los combustibles en el abastecimiento de la demanda del Sistema Nacional Interconectado 36

5.1 Introducción	37
5.2 Fuentes de energía eléctrica y estimación de potencias indisponibles mensuales	38
5.2.1 Producción energética	38
5.2.2 Estimación de potencias indisponibles mensuales	39
5.2.3 Matriz de datos	40
5.3 La evolución de los combustibles y el abastecimiento de la demanda	41
5.3.1 Balance de energía e intercambios	41
5.3.2 Evolución de fuentes de generación	43
5.3.2.1 Energías Renovables No Convencionales (ERNC)	43
5.3.2.2 Producción hidroeléctrica	45
5.3.2.3 Generación termoeléctrica	46
5.3.3 Reservas de potencia y energía	48
5.4 Conclusiones y recomendaciones	50

Contenido de tablas

TABLA Nro. 1:	Potencias nominal y efectiva (MW), octubre 2022	8
TABLA Nro. 2:	Longitud de líneas de transmisión por nivel de voltaje, octubre 2022	12
TABLA Nro. 3:	Principales indicadores de infraestructura para empresas de distribución eléctrica, octubre 2022	13
TABLA Nro. 4:	Cantidad de consumidores, octubre 2022	15
TABLA Nro. 5:	Balance nacional de energía eléctrica	20
TABLA Nro. 6:	Demanda máxima por tipo de generación (MW), año móvil	29
TABLA Nro. 7:	Demanda máxima de potencia (MW), plurianual	30
TABLA Nro. 8:	Energía Bruta (GWh)	33

Contenido de figuras

FIGURA Nro. 1:	Comparativo de potencia nominal (MW), octubre 2022	9
FIGURA Nro. 2:	Evolución histórica de potencia nominal por tipo de fuente (MW), 2012 – octubre 2022.....	10
FIGURA Nro. 3:	Potencia nominal por provincia, octubre 2022	11
FIGURA Nro. 4:	Crecimiento del sistema de transmisión (km), 2012 – octubre 2022	12
FIGURA Nro. 5:	Número de consumidores de las empresas eléctricas de distribución entre 2012 y octubre 2022	17
FIGURA Nro. 6:	Consumidores por provincia, octubre 2022	18
FIGURA Nro. 7:	Potencia nominal (MW), octubre 2022	20
FIGURA Nro. 8:	Potencia efectiva (MW), octubre 2022	20
FIGURA Nro. 9:	Producción de energía e importaciones (GWh), año móvil a octubre 2022	21
FIGURA Nro. 10:	Producción de energía e importaciones SNI (GWh), año móvil a octubre 2022	22
FIGURA Nro. 11:	Energía entregada para servicio público (GWh), año móvil a octubre 2022	23
FIGURA Nro. 12:	Consumo de energía (GWh), año móvil a octubre 2022.....	25

FIGURA Nro. 13:	Demanda máxima diaria (MW), octubre 2022	27
FIGURA Nro. 14:	Producción energética día máxima demanda, octubre 2022 (MWh).....	27
FIGURA Nro. 15:	Demanda máxima coincidente (MW) por distribuidora, octubre 2022.....	28
FIGURA Nro. 16:	Demanda máxima mensual (MW), año móvil	29
FIGURA Nro. 17:	Evolución de la demanda máxima período 2012-2022	31
FIGURA Nro. 18:	Demanda máxima de potencia (MW), plurianual	31
FIGURA Nro. 19:	Energía renovable (GWh), año móvil a octubre 2022	33
FIGURA Nro. 20:	Energía no renovable (GWh), año móvil a octubre 2022	34
FIGURA Nro. 21:	Energía bruta por tipo de fuente (GWh), año móvil a octubre 2022	34
FIGURA Nro. 22:	Energía bruta renovable y no renovable (GWh), año móvil a octubre 2022	35
FIGURA Nro. 23:	Comparativo energía bruta (GWh).....	35
FIGURA Nro. 24:	Energía producida y consumida en el mes de noviembre de 2022	38
FIGURA Nro. 25:	Potencia indisponible mensual de enero a noviembre de 2022.....	40
FIGURA Nro. 26:	Balance de energía en el periodo 2016-2022	41
FIGURA Nro. 27:	Niveles de importaciones y exportaciones.....	42
FIGURA Nro. 28:	Histograma de los niveles de importaciones y exportaciones	43
FIGURA Nro. 29:	Niveles de producción con fuentes de ERNC.....	44
FIGURA Nro. 30:	Comportamiento de las fuentes ERNC, en MWh	44
FIGURA Nro. 31:	Niveles de producción con centrales hidroeléctricas.....	45
FIGURA Nro. 32:	Comportamiento de la producción hidroeléctrica, en MWh.....	46
FIGURA Nro. 33:	Niveles de producción con generación termoeléctrica	46
FIGURA Nro. 34:	Comportamiento de la generación termoeléctrica, en MWh.....	47
FIGURA Nro. 35:	Potencia indisponible entre enero de 2016 a noviembre de 2022.....	48
FIGURA Nro. 36:	Niveles de reserva de potencia	49
FIGURA Nro. 37:	Niveles de reserva de energía	49

CAPÍTULO

1



Infraestructura del Sector Eléctrico Ecuatoriano

Infraestructura del Sector Eléctrico Ecuatoriano

En esta sección se presenta un resumen de la información de infraestructura del sector eléctrico ecuatoriano, a octubre de 2022.

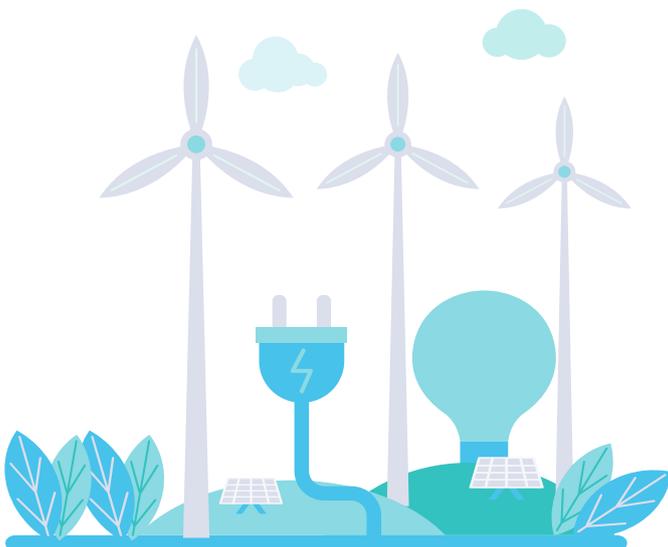
1.1 GENERACIÓN

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), octubre 2022

		OCTUBRE 2022	
		Potencia Nominal (MW)	Potencia Efectiva (MW)
<div style="text-align: center;"> <p>8.825,31 Potencia Nominal (MW)</p> <p>8.186,15 Potencia Efectiva (MW)</p> </div>			
Por Sistema			
	Sistema Nacional Interconectado	7.440,69	7.126,00
	No Incorporado	1.384,62	1.060,14
Por Tipo de Energía			
	Renovable	5.393,72	5.343,83
	No Renovable	3.431,59	2.842,32
Por Empresa			
	Generadora	6.655,83	6.421,26
	Autogeneradora	1.716,85	1.382,33
	Distribuidora	452,63	382,56



En las figuras Nros. 1 y 2 se aprecian el comparativo y la evolución de la potencia nominal instalada a octubre de 2022.

Figura Nro. 1:

Comparativo de potencia nominal (MW), octubre 2022

POTENCIA NOMINAL (MW)

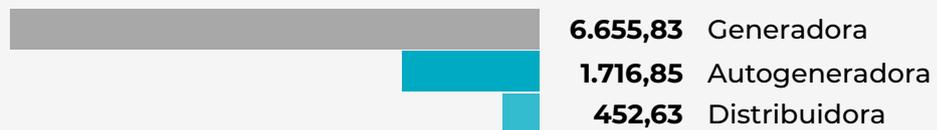
8.825,31 MW

Octubre 2022

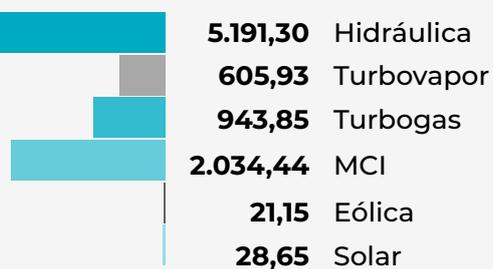
Sistema



Tipo Empresa



Tipo de Central



Tipo de Energía



Figura Nro. 2:

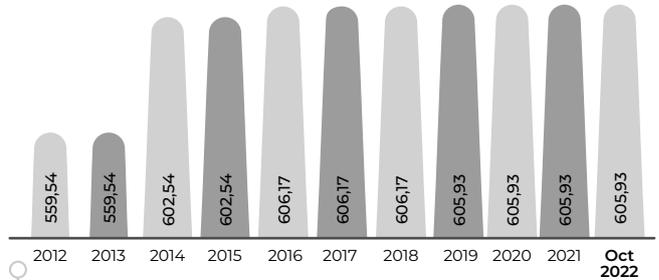
Evolución histórica de potencia nominal por tipo de fuente (MW), 2012 – octubre 2022



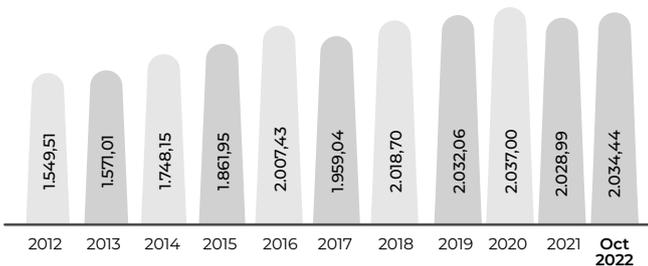
HIDRÁULICA



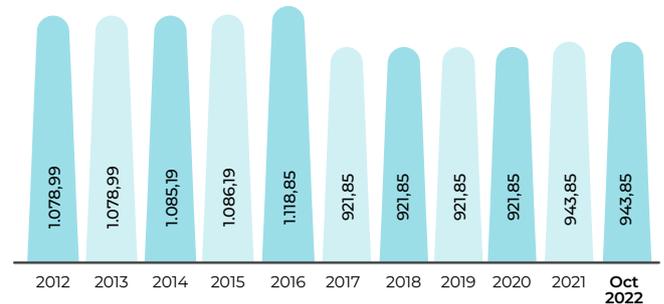
TURBOVAPOR



MCI



TURBOGÁS



EÓLICA



SOLAR

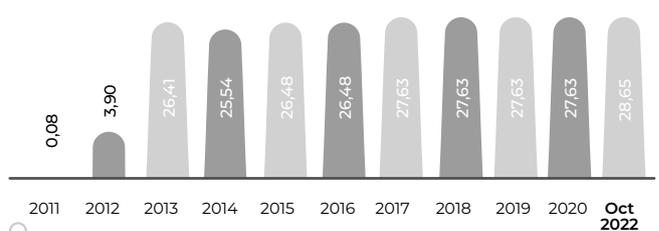
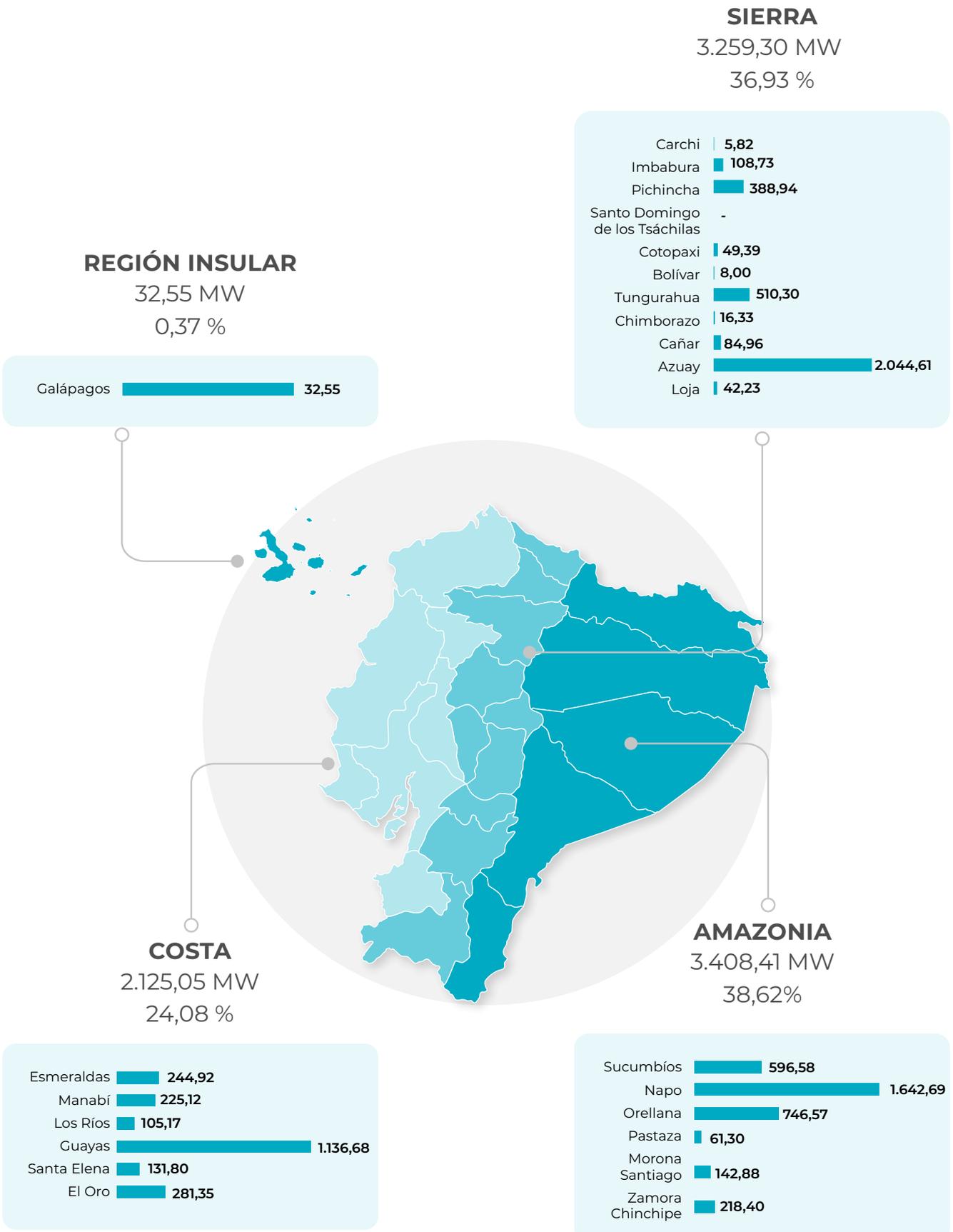


Figura Nro. 3:

Potencia nominal por provincia, octubre 2022



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, octubre 2022

Sistema Nacional Interconectado		Agosto
		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), 2012 – octubre 2022 (1/2)

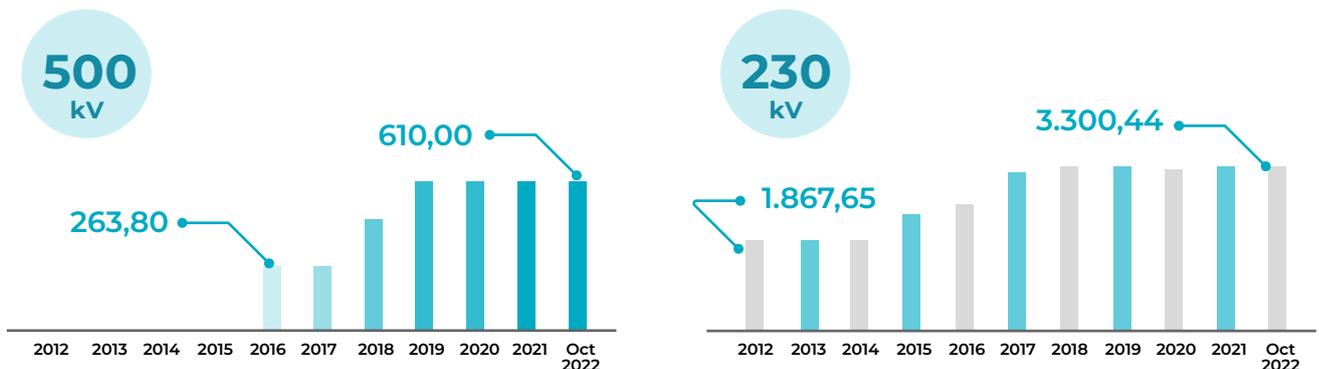
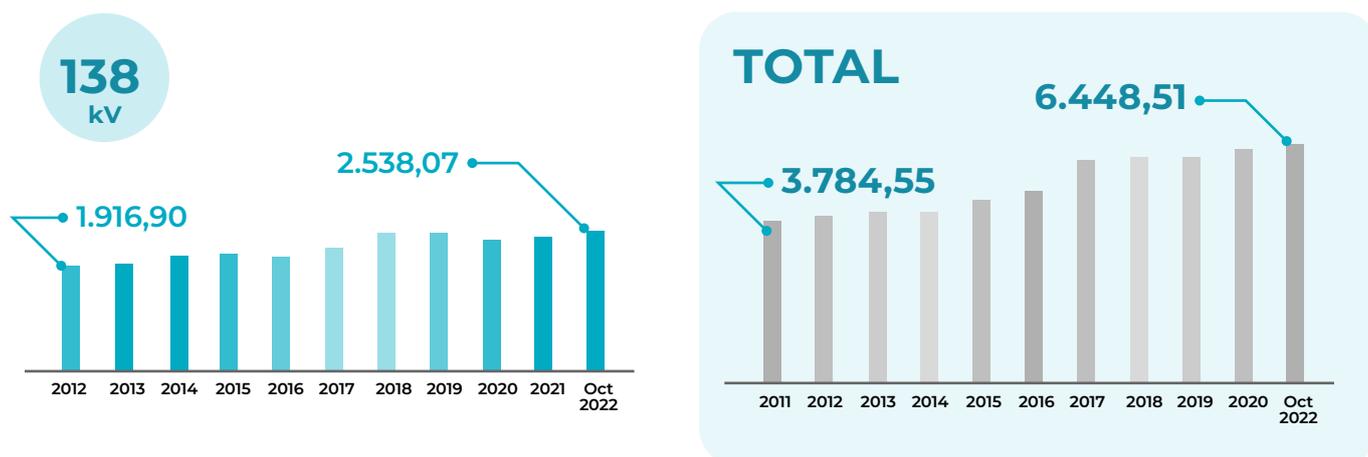


Figura Nro. 4:

Crecimiento del sistema de transmisión (km), 2012 – octubre 2022 (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 media y baja tensión, 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, octubre 2022 (1/2)

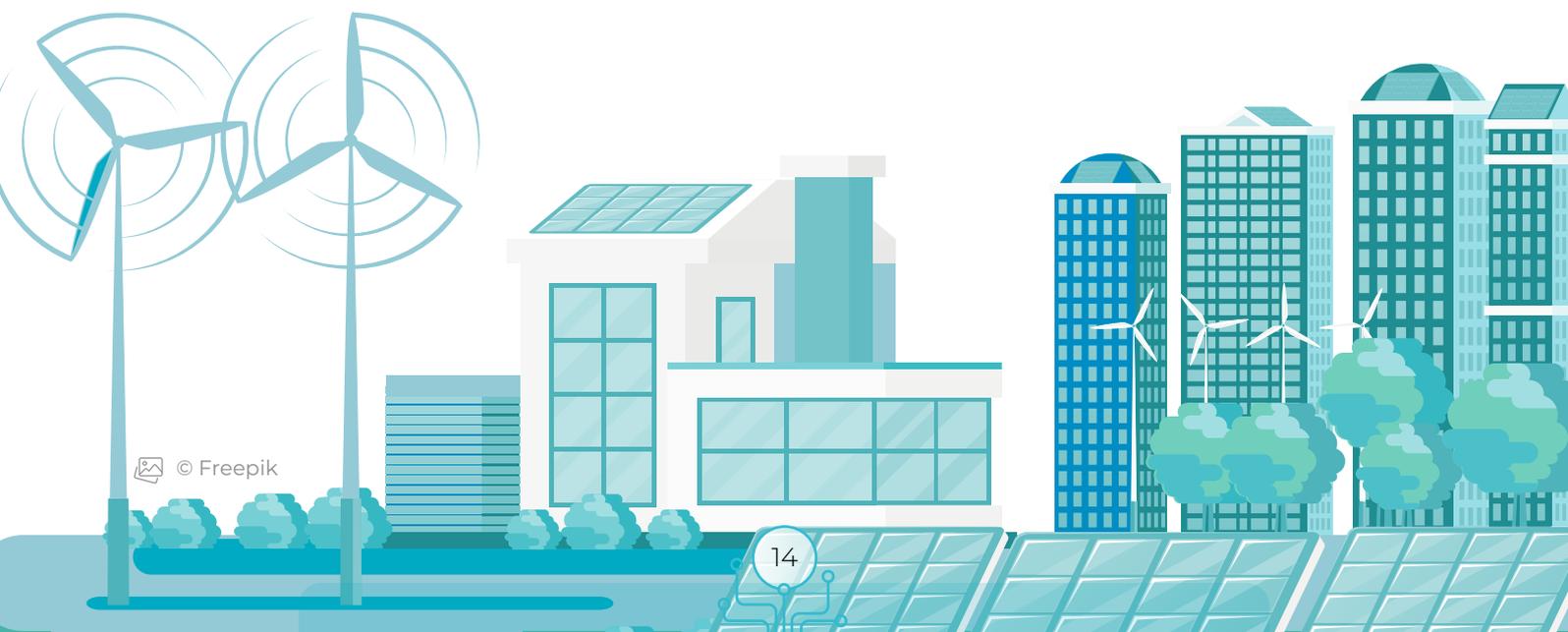


Empresa	Media tensión	Transformadores		Baja tensión	Luminarias		Medidores
	km	#	MVA	km	#	kW	#
CNEL-Bolívar	3.241,57	6.263	95,01	3.374,33	24.143	3.829,65	69.333
CNEL-El Oro	5.663,51	17.253	772,72	3.677,24	96.938	17.813,30	273.768
CNEL-Esmeraldas	4.857,16	10.426	338,60	2.989,19	54.406	9.699,02	133.156
CNEL-Guayaquil	2.885,08	36.844	2.515,22	5.320,80	179.833	29.629,19	709.723
CNEL-Guayas Los Ríos	8.638,37	34.654	1.399,95	5.724,10	105.526	19.560,38	356.456
CNEL-Los Ríos	3.734,08	11.266	366,46	2.283,67	35.869	6.509,49	143.281

Tabla Nro. 3:

Principales indicadores de infraestructura para empresas de distribución eléctrica, octubre 2022 (2/2)

Empresa	Medja tensión	Transformadores		Baja tensión	Luminarias		Medidores
	km	#	MVA	km	#	kW	#
CNEL-Manabí	8.440,07	29.402	900,61	7.036,60	133.007	24.470,07	335.032
CNEL-Milagro	4.485,28	13.384	431,44	2.260,60	55.293	10.529,57	157.175
CNEL-Sta. Elena	2.354,18	10.041	443,25	1.876,60	47.763	8.064,53	134.337
CNEL-Sto. Domingo	10.117,40	24.817	512,15	6.565,74	89.231	15.806,69	262.214
CNEL-Sucumbíos	5.383,35	10.589	287,63	4.747,51	52.342	7.008,10	106.567
E.E. Ambato	6.142,16	17.044	470,32	8.558,01	147.626	21.193,34	300.356
E.E. Azogues	842,40	2.261	63,24	1.530,74	19.126	3.249,32	40.346
E.E. Centro Sur	10.624,70	27.804	907,31	13.256,13	171.663	31.260,64	427.104
E.E. Cotopaxi	4.402,98	10.406	303,44	5.938,33	57.252	8.721,38	153.786
E.E. Galápagos	355,33	1.241	42,54	276,31	6.342	746,37	13.946
E.E. Norte	6.404,12	18.793	537,42	7.336,51	122.766	17.365,17	266.804
E.E. Quito	9.249,23	43.657	3.049,59	11.073,65	297.865	49.541,98	1.246.042
E.E. Riobamba	4.368,19	14.754	304,67	5.560,65	74.566	9.834,86	187.503
E.E. Sur	8.680,47	19.851	391,44	5.691,50	73.522	9.122,42	224.158



La tabla Nro. 4 y figura Nro. 6 permiten apreciar la cantidad de usuarios por empresa distribuidora y por provincia a octubre 2022.

Tabla Nro. 4:

Cantidad de consumidores, octubre 2022 (1/2)

Empresa	Clientes Regulados				Total Regulados	No Regulados	General
	Residencial	Comercial	Industrial	Otros			
CNEL-Guayaquil	626.981	75.443	2.190	5.126	709.740	45	709.785
CNEL-Guayas Los Ríos	331.821	19.539	805	6.021	358.186	17	358.203
CNEL-Manabí	310.625	18.622	520	5.278	335.045	11	335.056
CNEL - El Oro	247.335	21.055	1.611	3.867	273.868	2	273.870
CNEL-Sto. Domingo	232.210	26.426	289	3.305	262.230	4	262.234
CNEL-Milagro	143.515	11.873	173	1.628	157.189	4	157.193
CNEL-Esmeraldas	122.308	8.429	341	2.470	133.548	3	133.551
CNEL-Los Ríos	133.422	7.747	342	1.792	143.303	2	143.305
CNEL-Sta. Elena	122.676	9.558	204	2.216	134.654	4	134.658
CNEL-Sucumbíos	91.667	12.156	468	2.495	106.786	2	106.788
CNEL-Bolívar	64.140	3.612	120	1.460	69.332	-	69.332
CNEL EP	2.426.700	214.460	7.063	35.658	2.683.881	94	2.683.975
E.E. Quito	1.074.431	142.446	12.402	17.553	1.246.832	89	1.246.921
E.E. Centro Sur	382.143	36.738	4.991	6.796	430.668	9	430.677
E.E. Ambato	258.920	29.736	6.168	5.531	300.355	6	300.361
E.E. Norte	233.380	27.332	2.690	3.848	267.250	6	267.256

Tabla Nro. 4:

Cantidad de consumidores, octubre 2022 (2/2)

Empresa	Clientes Regulados				Total Regulados	No Regulados	General
	Residencial	Comercial	Industrial	Otros			
E.E. Sur	197.381	18.839	1.328	6.818	224.366	7	224.373
E.E. Riobamba	164.307	19.287	704	3.294	187.592	3	187.595
E.E. Cotopaxi	135.842	12.025	3.617	2.387	153.871	2	153.873
E.E. Azogues	36.666	2.742	440	589	40.437	4	40.441
E.E. Galápagos	10.922	2.313	183	542	13.960	1	13.961
Empresas Eléctricas	2.493.992	291.458	32.523	47.358	2.865.331	127	2.865.458
Total	4.920.692	505.918	39.586	83.016	5.549.212	221	5.549.433

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 2012 a octubre 2022, por empresa eléctrica y Unidad de Negocio CNEL EP.

Figura Nro. 5:

Número de consumidores de las empresas eléctricas de distribución entre 2012 y octubre 2022

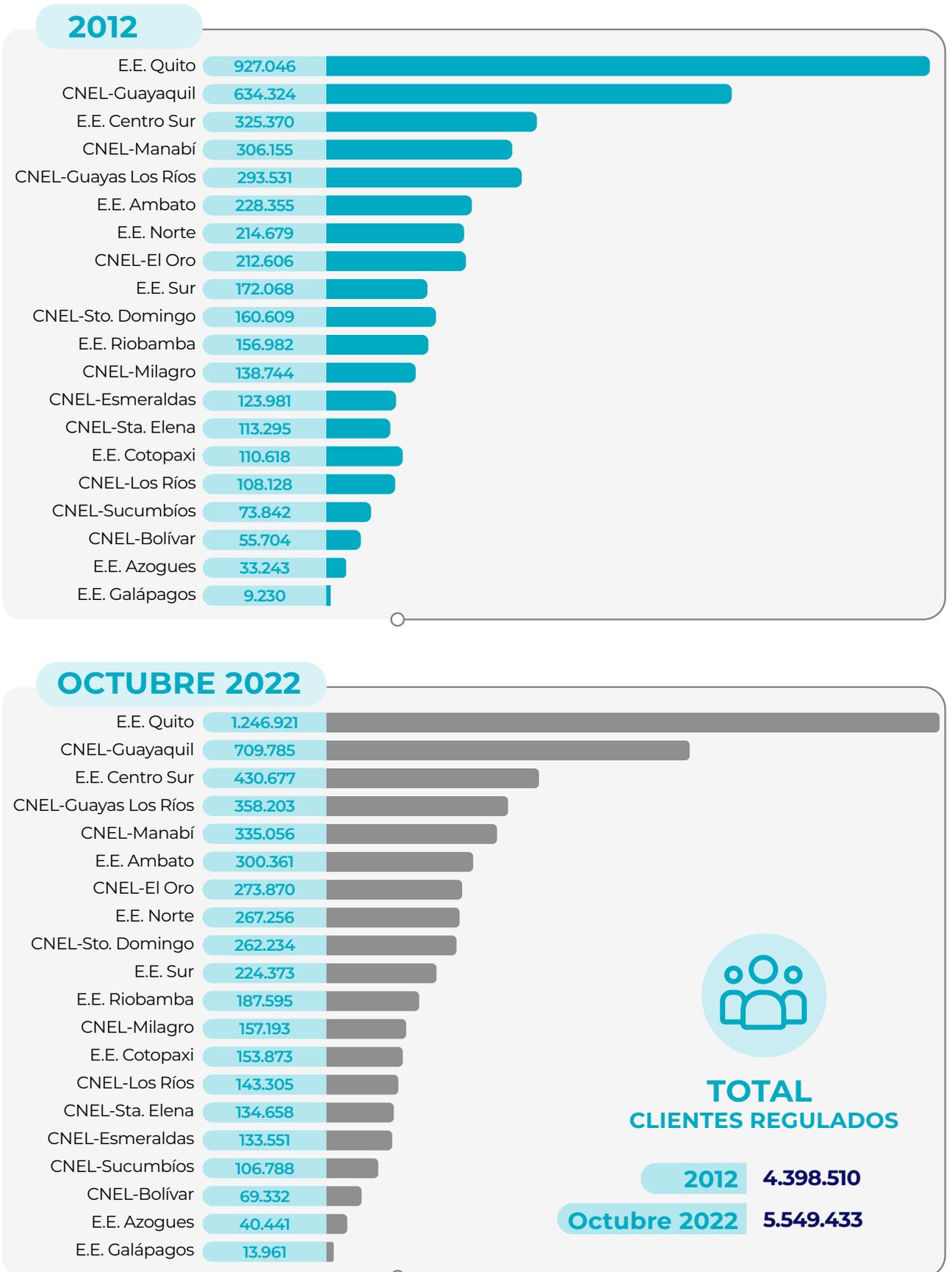


Figura Nro. 6:

Consumidores por provincia, octubre 2022

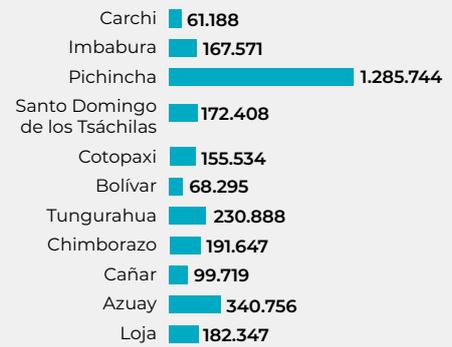
Consumidores Regulados

Amazonía **4,82 %** **0,25 %** Región Insular



SIERRA

2.956.097 Consumidores
53,27 %



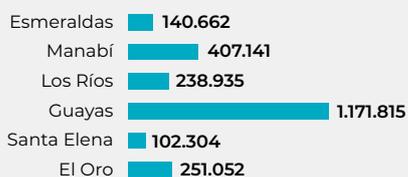
REGIÓN INSULAR

13.960 Consumidores
0,25 %



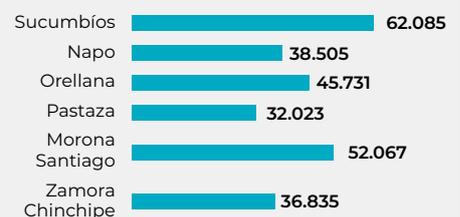
COSTA

2.311.909 Consumidores
41,66 %



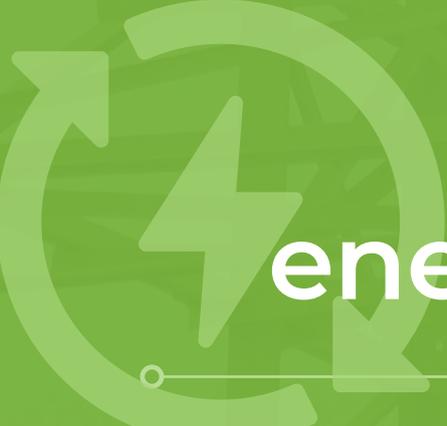
AMAZONIA

267.246 Consumidores
4,82 %



CAPÍTULO

2



Balance nacional de energía eléctrica

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	Oct 22 (MW)	Dic 2021 (MW)	Variación 2022-2021
Nominal	8.825,31	8.734,41	1,04
Renovable	5.393,72	5.308,27	1,61
Hidráulica	5.191,30	5.106,85	1,65
Eólica	21,15	21,15	-
Fotovoltaica	28,65	27,65	3,62
Biomasa	144,30	144,30	-
Biogás	8,32	8,32	-
No Renovable	3.431,59	3.426,14	0,16
MCI	2.026,12	2.020,67	0,27
Turbogás	943,85	943,85	-
Turbovapor	461,63	461,63	-
Interconexión	650,00	650,00	-
Colombia	540,00	540,00	-
Perú	110,00	110,00	-

Potencia en Generación de Energía Eléctrica	Oct 22 (MW)	Dic 2021 (MW)	Variación 2022-2021
Efectiva	8.186,15	8.100,68	1,06
Renovable	5.343,83	5.263,78	1,52
Hidráulica	5.151,31	5.072,26	1,56
Eólica	21,15	21,15	-
Fotovoltaica	27,76	26,76	3,74
Biomasa	136,40	136,40	-
Biogás	7,20	7,20	-
No Renovable	2.842,32	2.836,90	0,19
MCI	1.620,27	1.614,85	0,34
Turbogás	790,55	790,55	-
Turbovapor	431,50	431,50	-
Interconexión	635,00	635,00	-
Colombia	525,00	525,00	-
Perú	110,00	110,00	-

Figura Nro. 7:

Potencia nominal (MW), octubre 2022

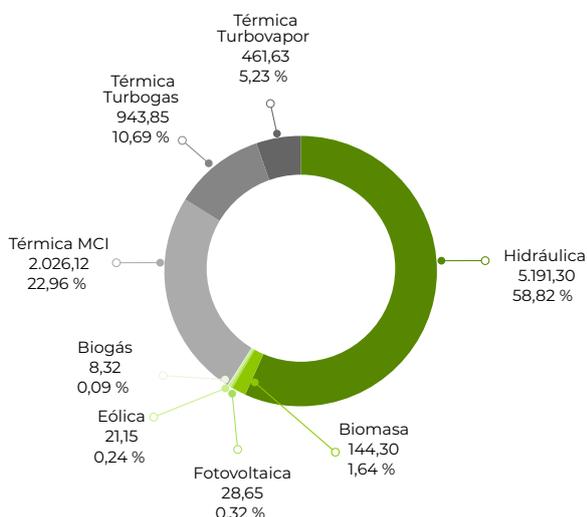


Figura Nro. 8:

Potencia efectiva (MW), octubre 2022

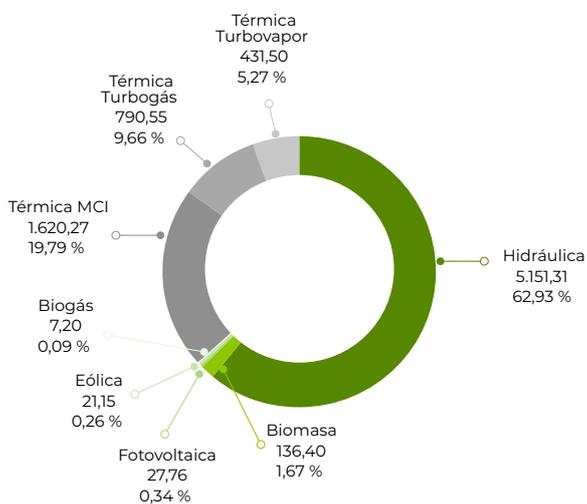


Tabla Nro. 5:

Balance nacional de energía eléctrica (2/6)

Producción de Energía e Importaciones	Año móvil a octubre 2022 (nov 2021 - oct 2022) GWh	2021 GWh	Variación 2022-2021 %
Total	33.291,71	32.578,04	2,19
Nacional	33.129,42	32.214,24	2,84
Renovable	26.077,52	26.088,42	(0,04)
Hidráulica	25.567,68	25.574,61	(0,03)
Eólica	53,34	62,01	(13,99)
Fotovoltaica	37,81	36,87	2,54
Biomasa	377,90	372,80	1,37
Biogás	40,80	42,13	(3,16)
No Renovable	7.051,90	6.125,82	15,12
MCI	4.732,42	4.342,93	8,97
Turbogás	922,21	911,82	1,14
Turbovapor	1.397,26	871,07	60,41
Importación	162,29	363,80	(55,39)
Colombia	162,29	363,80	(55,39)
Perú	-	-	-

Figura Nro. 9:

Producción de energía e importaciones (GWh), año móvil a octubre 2022

Hidráulica

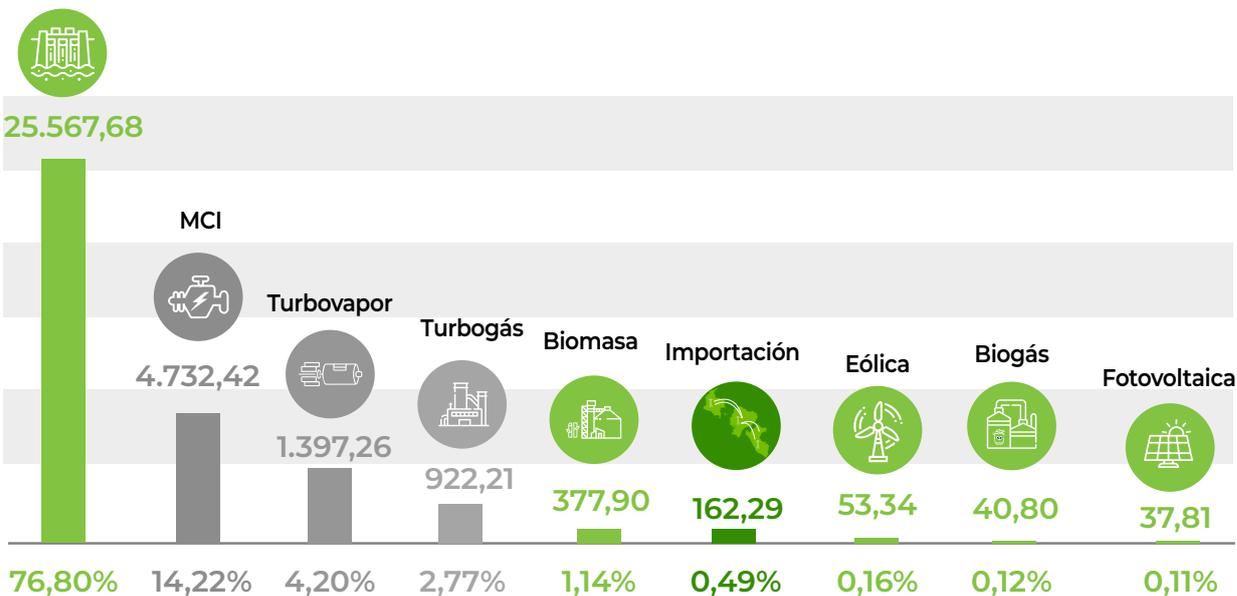


Tabla Nro. 5:

Balance nacional de energía eléctrica (3/6)

Producción de Energía e Importaciones	Año móvil a octubre 2022 (nov 2021 - oct 2022) GWh	2021 GWh	Variación 2022-2021 %
SNI	29.295,11	28.537,30	2,66
Nacional	29.132,83	28.173,50	3,41
Renovable	26.058,66	26.063,96	(0,02)
 Hidráulica	25.556,45	25.555,53	0,00
 Eólica	50,69	60,06	(15,60)
 Fotovoltaica	32,82	33,44	(1,85)
 Biomasa	377,90	372,80	1,37
 Biogás	40,80	42,13	(3,16)
No Renovable	3.074,17	2.109,54	45,73
 MCI	1.071,76	671,95	59,50
 Turbogás	609,48	594,53	2,51
 Turbovapor	1.392,94	843,06	65,22
Importación	162,29	363,80	(55,39)
 Colombia	162,29	363,80	(55,39)
 Perú	-	-	-

Figura Nro. 10:

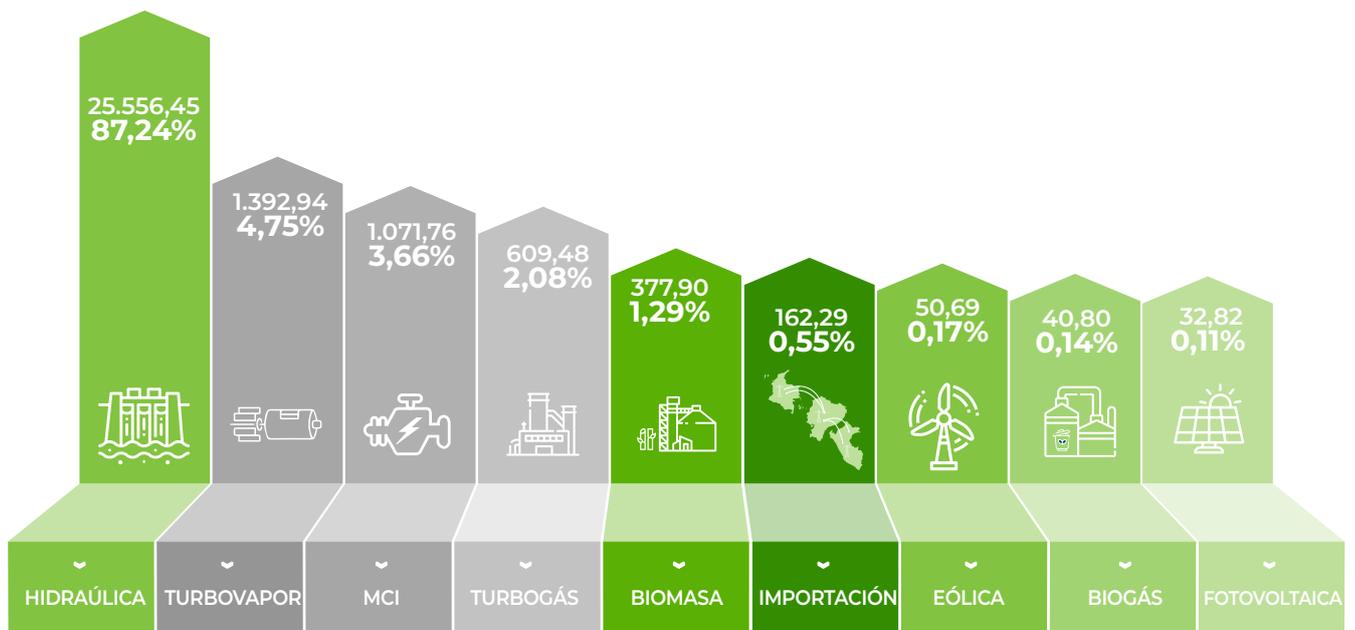
Producción de energía e importaciones SNI (GWh),
año móvil a octubre 2022

Tabla Nro. 5:

Balance nacional de energía eléctrica (4/6)

Energía Entregada	Año móvil a octubre 2022 (nov 2021 - oct 2022) GWh	2021 GWh	Variación 2022-2021 %
Servicio Público	27.356,06	26.526,95	3,13
Nacional	27.193,78	26.163,15	3,94
Renovable	24.277,67	24.333,42	(0,23)
Hidráulica	23.994,67	24.047,79	(0,22)
Eólica	52,43	60,83	(13,81)
Fotovoltaica	36,73	36,02	1,95
Biomasa	153,21	146,84	4,34
Biogás	40,63	41,94	(3,12)
No Renovable	2.916,11	1.829,73	59,37
MCI	1.043,48	480,23	117,29
Turbogás	590,56	575,94	2,54
Turbovapor	1.282,07	773,56	65,74
Importación	162,29	363,80	(55,39)
Colombia	162,29	363,80	(55,39)
Perú	-	-	-

Figura Nro. 11:

Energía entregada para servicio público (GWh),
año móvil a octubre 2022

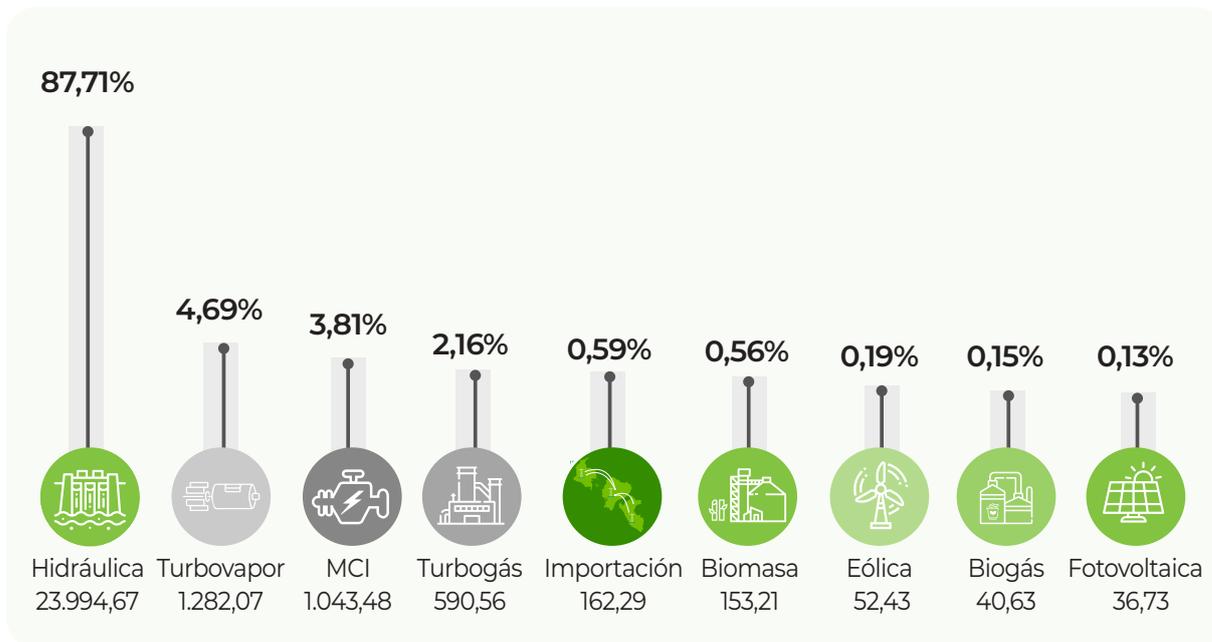


Tabla Nro. 5:

Balance nacional de energía eléctrica (5/6)

Energía Entregada	Año móvil a octubre 2022 (nov 2021 - oct 2022) GWh	2021 GWh	Variación 2022-2021 %
Total	29.124,69	28.166,64	3,40
Servicio Público	27.356,06	26.526,95	3,13
Demanda No Regulada	1.768,63	1.639,69	7,86
Pérdidas de Energía en Transmisión	1.339,90	1.191,73	12,43
Energía Disponible	27.784,79	26.974,91	3,00
Exportación	303,14	524,13	(42,16)
Colombia	266,61	479,81	(44,43)
Perú	36,53	44,32	(17,59)
Sistemas de Distribución	27.481,65	26.450,78	3,90
Consumo Total Energía Eléctrica ⁽¹⁾	23.854,61	22.996,15	3,73
Pérdidas de Energía en Distribución	3.627,04	3.454,63	4,99
Técnicas	1.719,47	1.726,48	(0,41)
No Técnicas	1.907,56	1.728,15	10,38
	%	%	Puntos porcentuales
Pérdidas Porcentuales en Distribución	13,20	13,06	0,14
Técnicas	6,26	6,53	(0,27)
No Técnicas	6,94	6,53	0,41

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



Tabla Nro. 5:

Balance nacional de energía eléctrica (6/6)

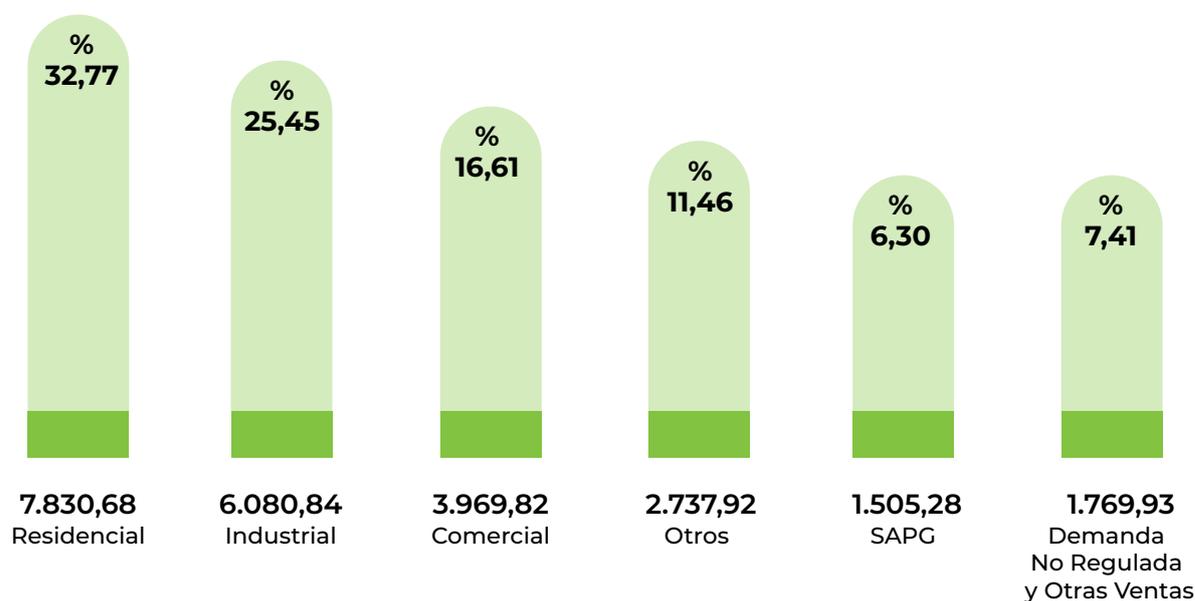
Energía Facturada por Servicio Eléctrico	Año móvil a octubre 2022 (nov 2021 - oct 2022) GWh	2021 GWh	Variación 2022-2021 %
Total	23.894,48	22.889,38	4,39
Demanda Regulada	22.124,54	21.248,40	4,12
 Residencial	7.830,68	7.959,12	(1,61)
 Industrial	6.080,84	5.660,46	7,43
 Comercial	3.969,82	3.740,77	6,12
 Otros	2.737,92	2.431,45	12,60
 SAPG	1.505,28	1.456,60	3,34
Demanda No Regulada y Otras Ventas ⁽¹⁾	1.769,93	1.640,98	7,86
Valores Facturados y Recaudados	MUSD	MUSD	%
Facturación Servicio Eléctrico	2.036,76	1.973,20	3,22
Recaudación Servicio Eléctrico ⁽²⁾	2.012,84	1.963,62	2,51
Indicadores de Calidad del Servicio Técnico	Valor	Valor	%
Frecuencia Media de Interrupción (FMIK)	5,37	4,85	10,61
Tiempo Total de Interrupción (TTIK)	6,19	5,90	4,87

(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), año móvil a octubre 2022





CAPÍTULO

3

Demanda de potencia nacional



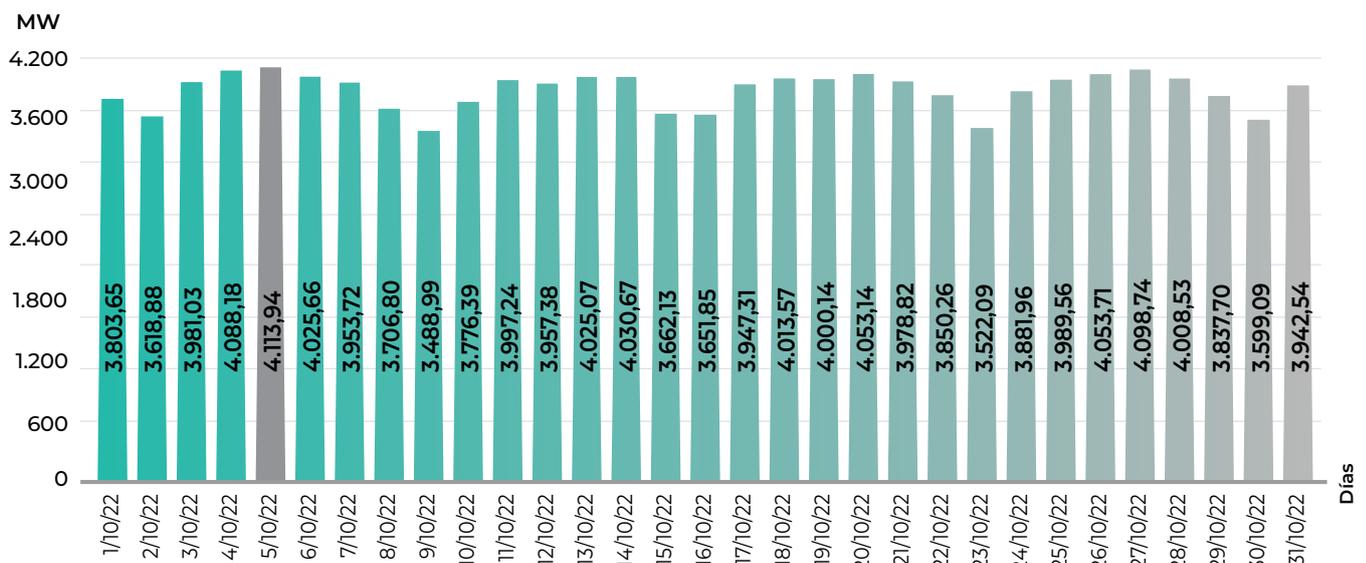
Demanda de potencia nacional

3.1 DEMANDA DIARIA, OCTUBRE 2022

En la figura Nro. 13 se presenta la demanda diaria máxima obtenida en octubre de 2022. El valor máximo mensual se registró el 5 de octubre, con una demanda de 4.113,94 MW.

Figura Nro. 13:

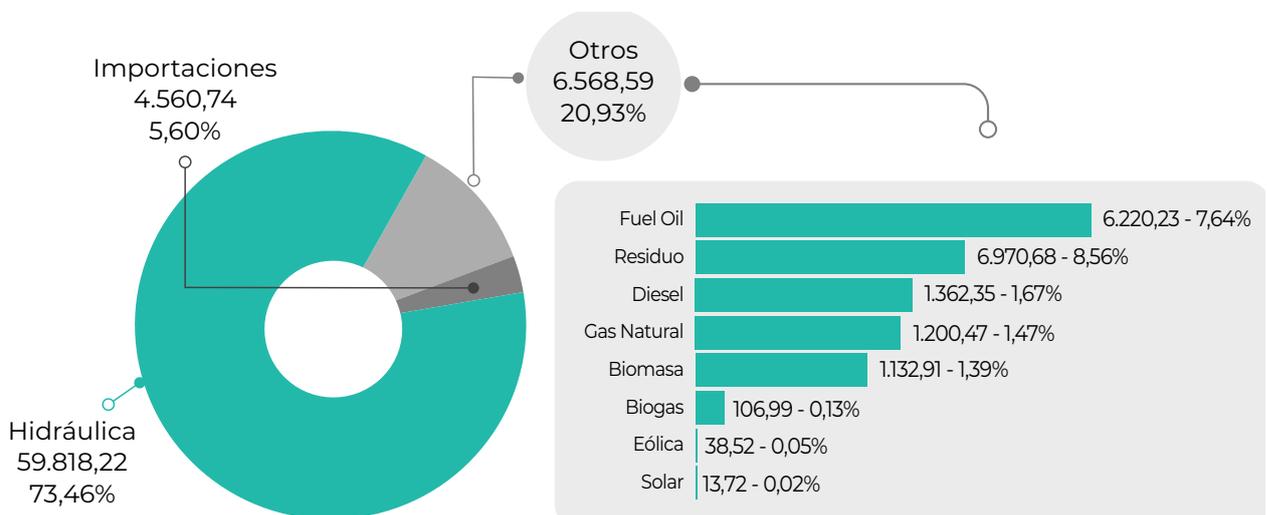
Demanda máxima diaria (MW), octubre 2022



La figura Nro. 14 detalla la producción energética para el día de máxima demanda del mes de octubre, en donde el 73,46 % (59.818,22 MWh) de la demanda fue abastecida con generación hidráulica, 19,34 % (15.753,74 MWh) con generación térmica, el 1,59 % (1.292,13 MWh) con ERNC y el restante 5,60 % (4.560,74 MWh) con importación.

Figura Nro. 14:

Producción energética día máxima demanda, octubre 2022 (MWh)

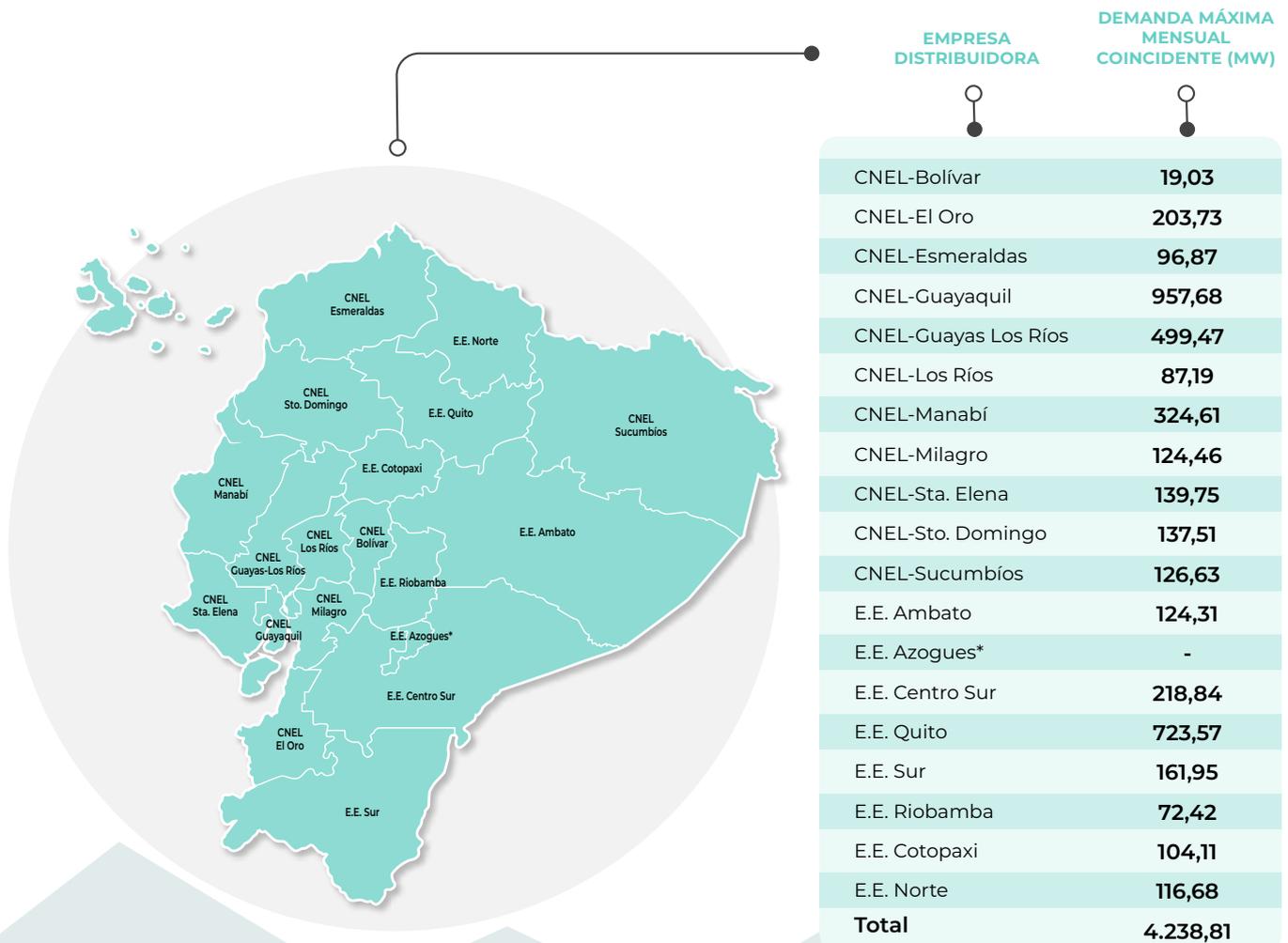


En la figura Nro. 15 se presentan las demandas máximas no coincidentes del mes de octubre de 2022, segmentadas por empresas distribuidoras. El valor máximo mensual de esta demanda se presentó el 5 de octubre, llegando a un valor de 4.238,81 MW. Las distribuidoras con mayor consumo en el día de máxima demanda del mes fueron:

1. CNEL EP Guayaquil con 957,68 MW
2. Empresa Eléctrica Quito con 723,57 MW
3. CNEL EP Guayas – Los Ríos con 499,47 MW

Figura Nro. 15:

Demanda máxima coincidente (MW) por distribuidora, octubre 2022



* La demanda de la E.E. Azogues se encuentra inmersa en la E.E. Centro Sur.

3.2 DEMANDA MÁXIMA AÑO MÓVIL (NOVIEMBRE 2021 – OCTUBRE 2022)

La tabla Nro. 6 muestra el valor máximo de la demanda de potencia en el año móvil (noviembre 2021 – octubre 2022), 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 
2021	Noviembre	4.079,58	3.770,80	75,55	462,97
	Diciembre	4.207,83	4.074,22	79,73	422,08
2022	Enero	4.161,71	3.690,55	31,48	929,68
	Febrero	4.152,33	3.575,98	23,14	1.065,60
	Marzo	4.252,73	4.039,06	20,40	541,58
	Abril	4.388,06	4.098,39	22,73	765,88
	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

En la figura Nro.16 se presentan las demandas de potencia máximas en el año móvil (noviembre 2021 – octubre 2022). Dentro de este período de análisis en abril de 2022 se registró el valor más alto de la demanda máxima, el cual alcanzó el valor de 4.388,67 MW.

Figura Nro. 16:

Demanda máxima mensual (MW), año móvil



3.3 EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA DEMANDA MÁXIMA, PERÍODO 2012 – 2022

En un período de 10 años (noviembre 2012 – octubre 2022), la demanda de potencia máxima pasó de 3.206,73 MW en el 2012 a 4.388,06 MW en el 2022, registrando un incremento del 36,84 %. 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.

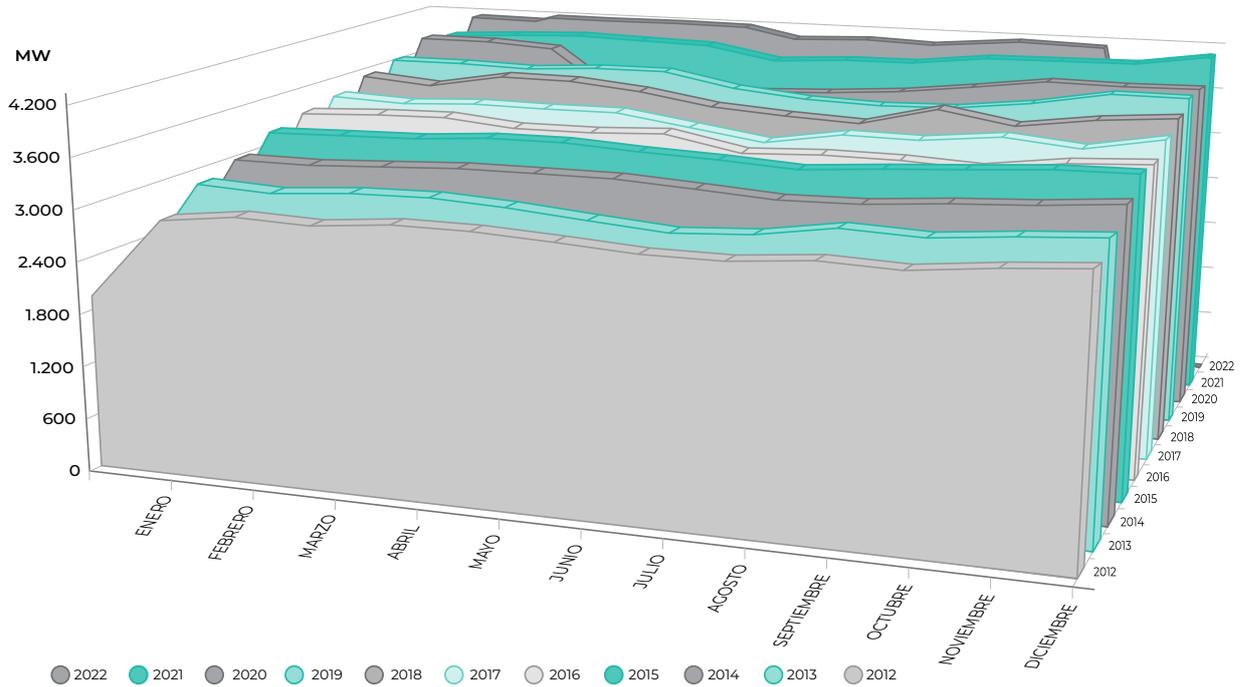
Tabla Nro. 7:

Demanda máxima de potencia (MW), plurianual

Año Mes	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Enero	2.939,16	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
Febrero	3.036,78	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
Marzo	3.014,22	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
Abril	3.091,88	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
Mayo	3.088,18	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	3.041,94	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	2.990,20	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	2.983,52	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	3.058,91	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	3.035,26	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	3.125,07	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	
Diciembre	3.206,73	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	
Potencia Máxima	3.206,73	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

Figura Nro. 17:

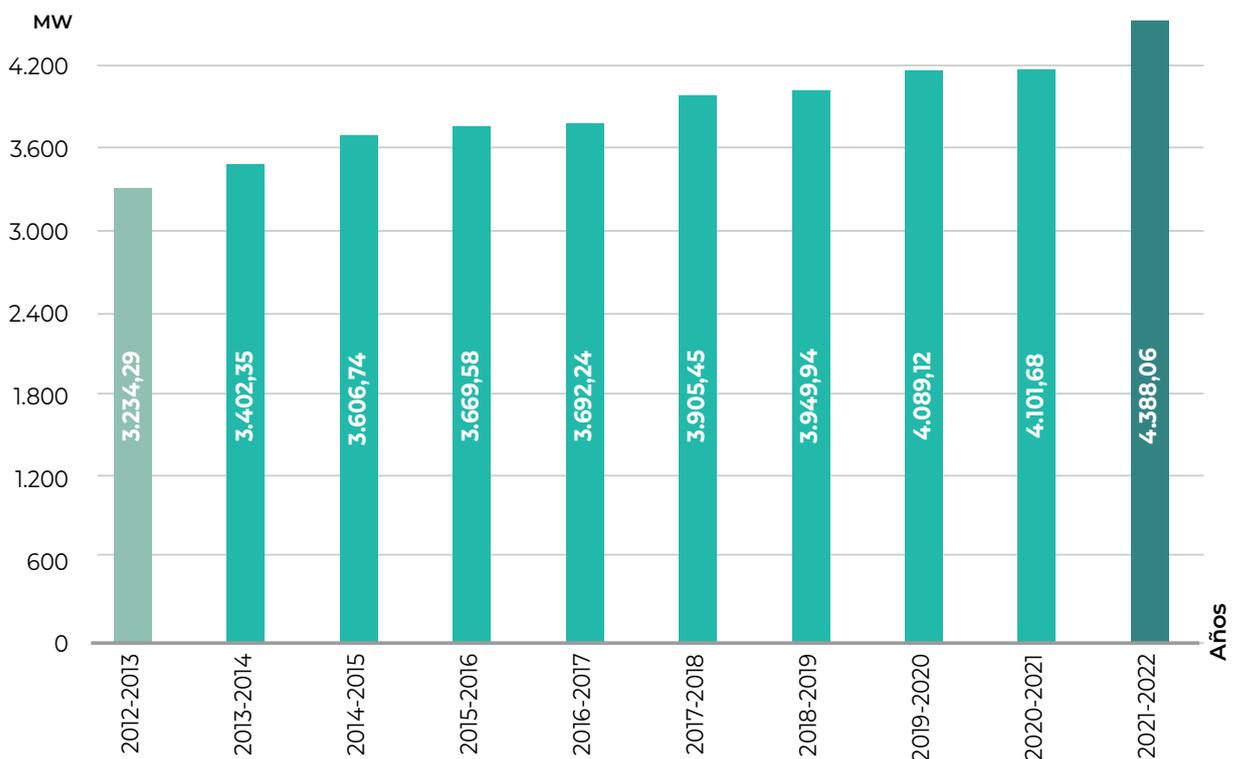
Evolución de la demanda máxima, período 2012-2022



La figura Nro. 18 presenta los valores máximos anuales (móviles) de la demanda de potencia en el período noviembre 2012 - octubre 2022. La demanda tiene un comportamiento incremental, cuyo límite inferior es de 3.234,29 MW en el 2012 y el superior de 4.388,06 MW en el 2022.

Figura Nro. 18:

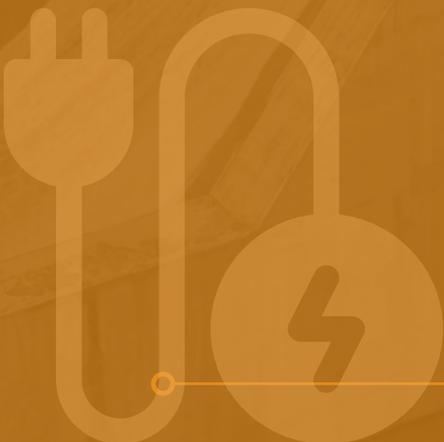
Demanda máxima de potencia (MW), plurianual



CAPÍTULO

4

Producción de energía



Producción de energía

En la tabla Nro. 8, se presenta la producción de energía eléctrica en el Ecuador, considerando la información del año móvil con corte a octubre de 2022; la producción de energía alcanzó 33.129,42 GWh.

Tabla Nro. 8:

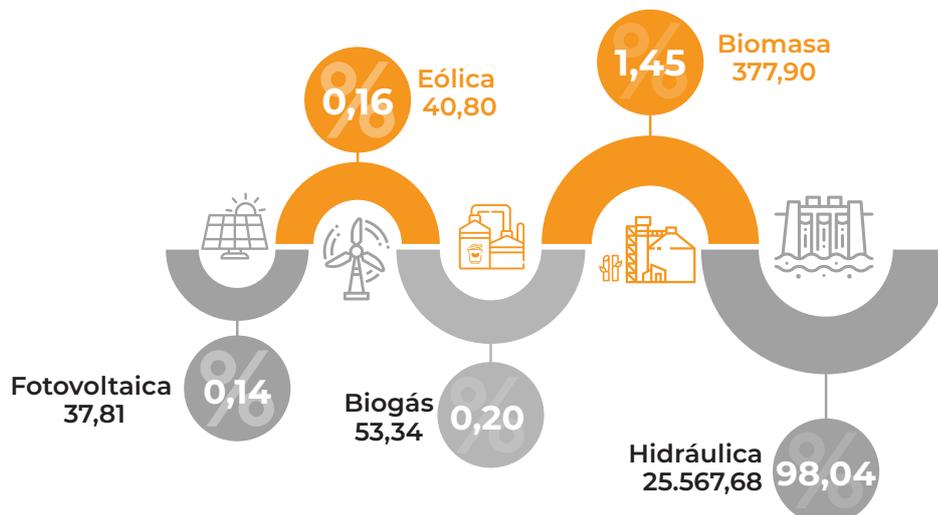
Energía Bruta (GWh)

Tipo de Central	Octubre 2022	Noviembre 2021 Octubre 2022	Composición (%)
Energía Renovable			
 Hidráulica	1.891,28	25.567,68	77,18
 Biomasa	60,21	377,90	1,14
 Biogás	4,21	53,34	0,16
 Eólica	4,11	40,80	0,12
 Fotovoltaica	3,27	37,81	0,11
Total renovable	1.963,08	26.077,52	78,71
Energía No Renovable			
 Térmica MCI	575,74	4.732,42	14,28
 Turbovapor	104,62	1.397,26	4,22
 Turbogás	92,91	922,21	2,78
Total no renovable	773,27	7.051,90	21,29
Total general	2.736,35	33.129,42	100,00

En la figura Nro. 19, se presenta la composición de energía renovable del año móvil a octubre de 2022; siendo la energía proveniente de centrales hidroeléctricas la más predominante con 25.567,68 GWh lo que representó el 98,04 % de la producción de energía renovable.

Figura Nro. 19:

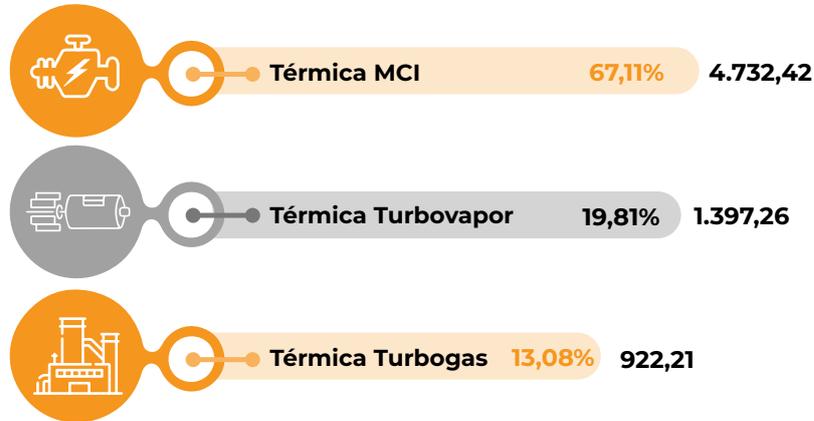
Energía renovable (GWh), año móvil a octubre 2022



En la figura Nro. 20, se presenta la composición de energía no renovable del año móvil con corte a octubre de 2022; siendo la energía proveniente de centrales a MCI la más predominante con 4.732,42 GWh lo que representó el 67,11 % de la producción de energía no renovable.

Figura Nro. 20:

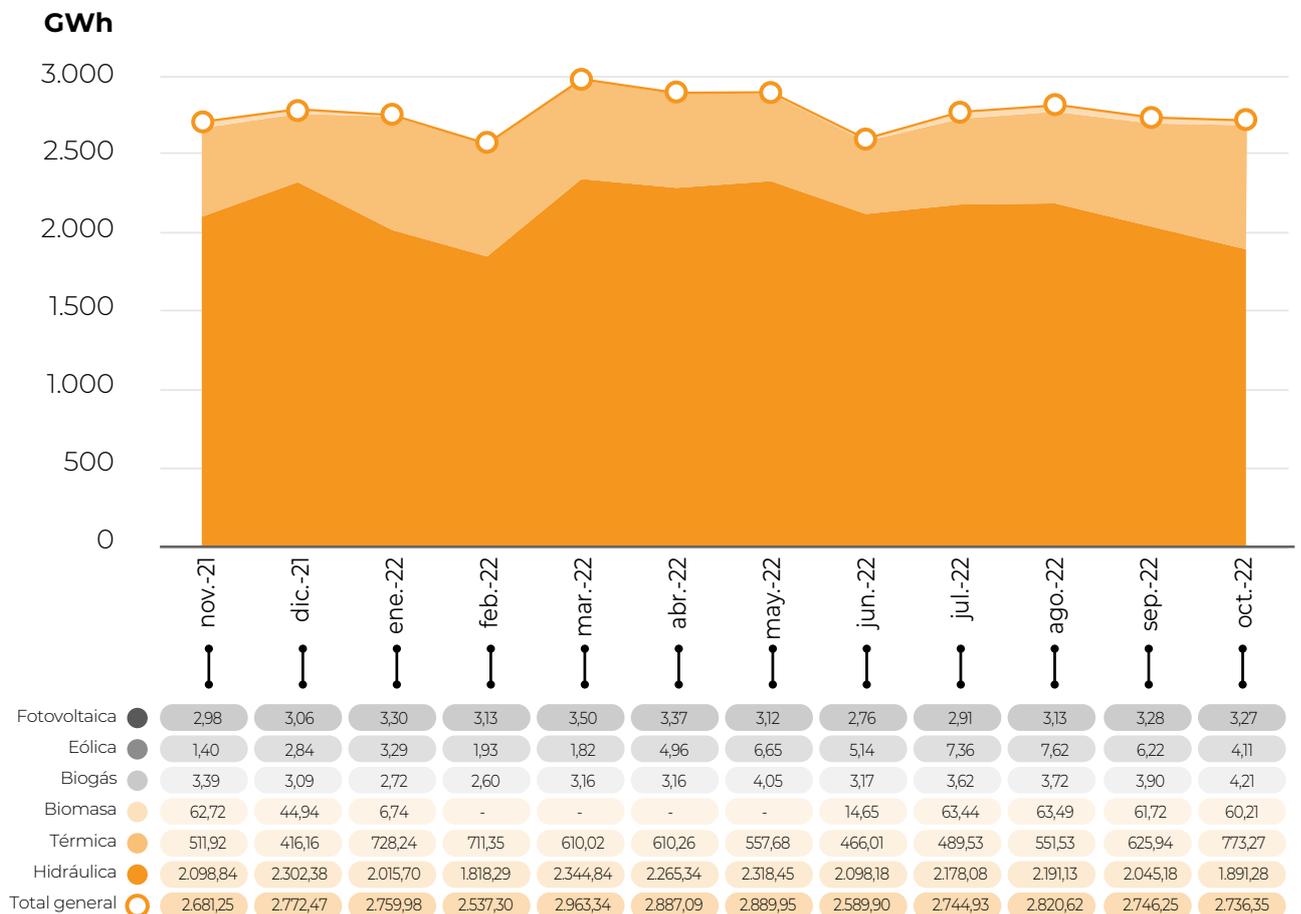
Energía no renovable (GWh), año móvil a octubre 2022



En la figura Nro. 21, se presenta la producción mensual de electricidad por tipo de fuente en el año móvil (noviembre 2021 – octubre 2022), registrándose en marzo de 2022 la mayor producción con 2.963,34 GWh.

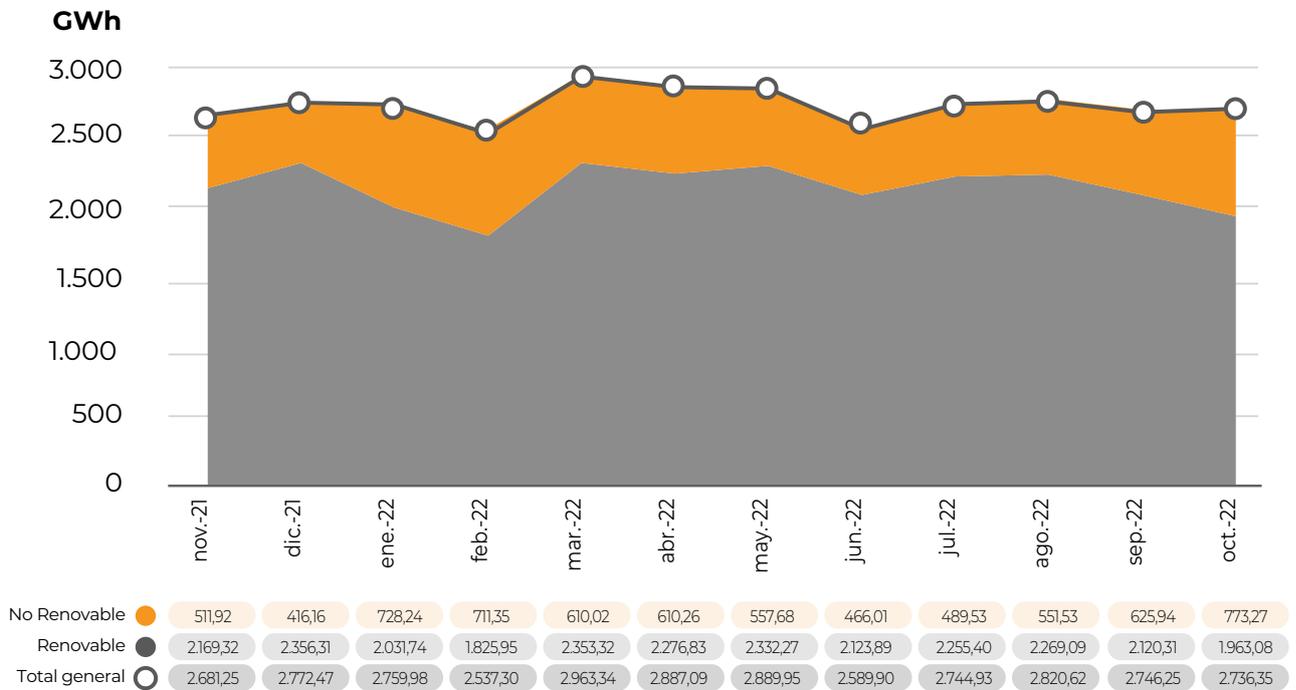
Figura Nro. 21:

Energía bruta por tipo de fuente (GWh), año móvil a octubre 2022



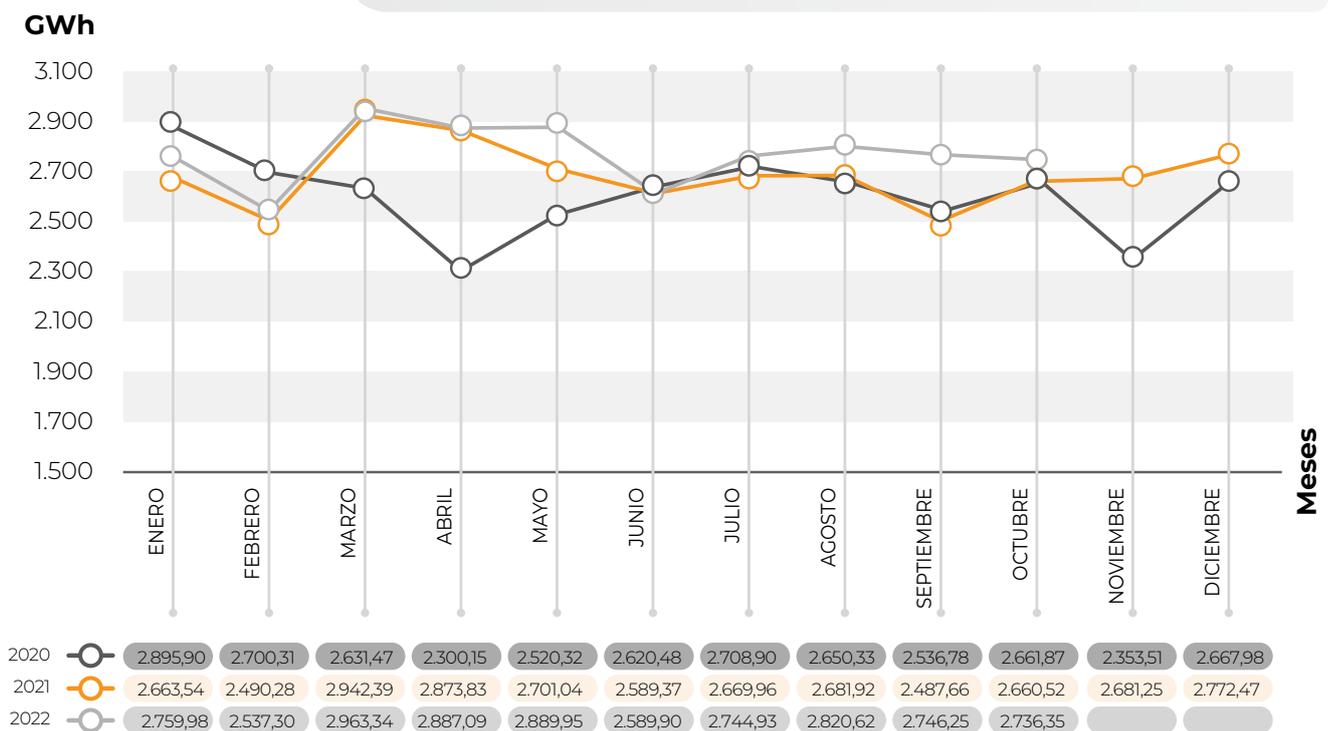
En la figura Nro. 22, se presenta la producción mensual de electricidad por tipo de energía, en el año móvil (noviembre 2021 – octubre 2022), registrándose a nivel de todo el sistema que 78,71 % corresponde a energía renovable y el 21,29 % a energía no renovable.

Figura Nro. 22: Energía bruta renovable y no renovable (GWh), año móvil a octubre 2022



En la figura Nro. 23, se presenta un comparativo de la producción mensual de energía eléctrica entre el 2020, 2021 y 2022; se observa que, en los meses de enero y febrero, la producción de electricidad del 2020 fue superior a la del 2021 y 2022.

Figura Nro. 23: Comparativo energía bruta (GWh)



CAPÍTULO

5

El rol de los combustibles
en el abastecimiento de
la demanda del Sistema
Nacional Interconectado

El rol de los combustibles en el abastecimiento de la demanda del Sistema Nacional Interconectado

El abastecimiento de la demanda eléctrica del Sistema Nacional Interconectado se realiza a través de fuentes de energía renovable no convencional, centrales hidroeléctricas, plantas térmicas e importaciones. Bajo esta premisa, con base en el enfoque descriptivo se analiza el rol de los combustibles en el suministro de la demanda, teniendo en cuenta también las exportaciones que se llevan a cabo. Para esto, se recopilan y consolidan datos de los despachos post operativos del Operador Nacional de Electricidad. Si bien los resultados obtenidos muestran una importante reducción del uso de combustibles fósiles, el balance energético y las exportaciones para el periodo enero de 2016 – noviembre de 2022 todavía han demandado de la generación termoeléctrica. Además, en el periodo indicado se han presentado niveles adecuados de reserva de potencia y energía. Finalmente, con el análisis de los datos se han observado ciertos patrones de comportamiento estacional y tendencial de las diferentes tecnologías de producción de energía eléctrica.

5.1 INTRODUCCIÓN

El presente capítulo se refiere al rol de los combustibles en el abastecimiento de la demanda del Sistema Nacional Interconectado (SNI). El uso de los combustibles ha evolucionado en los últimos años con la puesta en servicio de importantes centrales de generación de fuentes renovables. El parque termoeléctrico del SNI produce energía eléctrica mediante diferentes tipos de combustibles, tales como residuo (fuel oil 6), fuel oil 4, diésel y gas natural. Cabe indicar que la producción de energía eléctrica mediante la combustión de nafta no ha sido utilizada en los últimos años.

Dado que la matriz energética del Ecuador tuvo una importante transformación a partir del 2016, resulta de interés analizar la evolución del uso de los combustibles en el suministro de la demanda eléctrica y su posible rol en las exportaciones de energía.

Para llevar a cabo el citado análisis, se han recopilado y consolidado datos de los reportes de despachos post operativos del Operador Nacional de Electricidad (CENACE) desde enero de 2016 hasta noviembre de 2022, tomando en cuenta también otras tecnologías de generación para el abastecimiento de la demanda.

Finalmente, mediante un enfoque descriptivo, se muestra la información histórica de la energía producida a través de fuentes de energía renovable no convencional (biomasa, eólica, solar y biogás), centrales hidroeléctricas (de pasada y embalse) y plantas termoeléctricas (residuo, fuel oil 4, diésel y gas natural), así como también se realizan estimaciones de potencias indisponibles, las cuales inciden en los niveles de reserva de potencia y energía.



5.2 FUENTES DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y ESTIMACIÓN DE POTENCIAS INDISPONIBLES MENSUALES

5.2.1 Producción energética

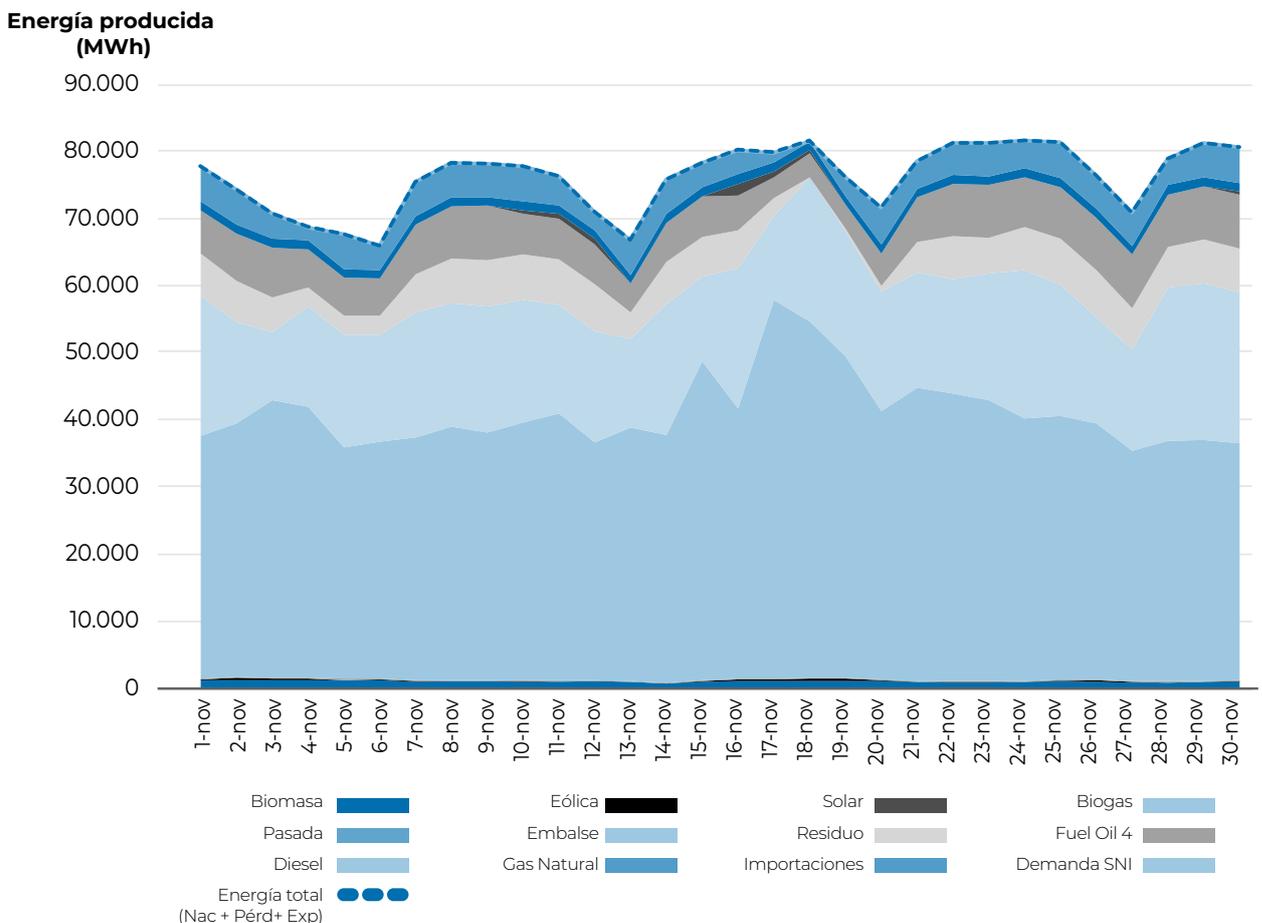
El CENACE de manera periódica reporta varios datos técnicos y comerciales en el portal del SIMEM¹. De estos datos se ha procesado la producción energética diaria de los despachos post operativos, tomando en cuenta: i) importaciones (Colombia a nivel de 230 y 138 kV, y Perú a 230 kV), ii) centrales hidroeléctricas de pasada y de embalse, iii) plantas termoeléctricas que funcionan con base a la combustión de los combustibles residuo, fuel oil 4, diésel, gas natural y nafta; y, iv) fuentes de energía renovable no convencional² basadas en biomasa, viento, radiación solar y biogás.

En la figura Nro. 24, literal a, se ilustra la evolución de la producción y consumo de energía eléctrica en el mes de noviembre de 2022. Cabe indicar que el 24 de noviembre de 2022 se produjo la máxima demanda del SNI, en potencia y energía. Además, nótese que, si bien se dieron exportaciones de energía esporádicas (figura Nro. 24, literal b), la demanda debió ser abastecida con importaciones.

Figura Nro. 24:

Energía producida y consumida en el mes de noviembre de 2022

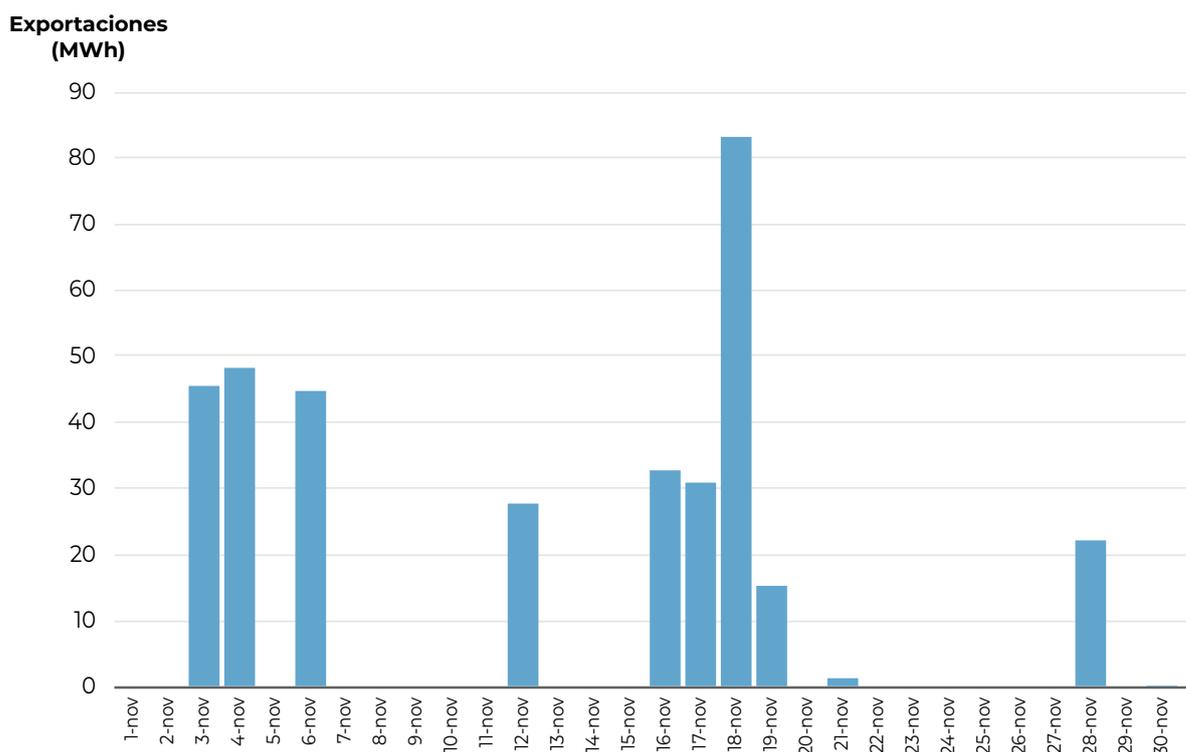
a) Oferta y demanda de noviembre de 2022.



1. Sistema de Información del Mercado Eléctrico, disponible en: <https://simem.cenace.gob.ec/pm-is-web>.

2. De acuerdo al artículo 10 de la Regulación Nro. ARCERNR-005/21, se consideran como Energías Renovables No Convencionales (ERNC) a las siguientes tecnologías: solar, eólica, biomasa, biogás, geotérmica, mareomotriz y centrales hidroeléctricas de hasta 100 MW de capacidad instalada.

b) Exportaciones de noviembre de 2022.



5.2.2 Estimación de potencias indisponibles mensuales

En cuanto a la estimación de las potencias medias indisponibles, es importante señalar que los mantenimientos ejecutados afectan los despachos económicos, ya que se relacionan directamente con la salida de operación de las unidades de generación y/o centrales. Los datos de los mantenimientos de las centrales son reportados por el CENACE a través de su plataforma SAMWEB³, cuyos reportes constan de:

- Potencia no disponible.
- Potencia disponible al inicio del mantenimiento.
- Mantenimientos programados.
- Mantenimientos ejecutados.
- Hora de inicio y fin de mantenimientos programados.
- Hora de inicio y fin de mantenimientos ejecutados.
- Central y unidad en mantenimiento.

Con base en estos parámetros, se conforma una matriz de potencias indisponibles por mantenimientos ejecutados, considerando el periodo de enero de 2016 a noviembre de 2022. Esta matriz se presenta en forma mensual y la estimación de la indisponibilidad mensual comprende:

- a) Cálculo del número de horas de indisponibilidad de las unidades de generación o de la central. El número de horas de indisponibilidad subyace en la diferencia de la hora de inicio y fin de los mantenimientos ejecutados.

3. Sistema Administración de Mantenimientos, disponible en <http://sirio.cenace.gob.ec/SAMWEB>.

b) Para cada mes, la potencia indisponible se estima a través de la siguiente ecuación.

$$P_{ND} = \sum (P_E - P_{IM}) \times \frac{\text{Nro. horas indisponibles - mes}}{\text{Nro. horas del mes}}$$

Donde:

P_{ND} : Potencia indisponible mensual.

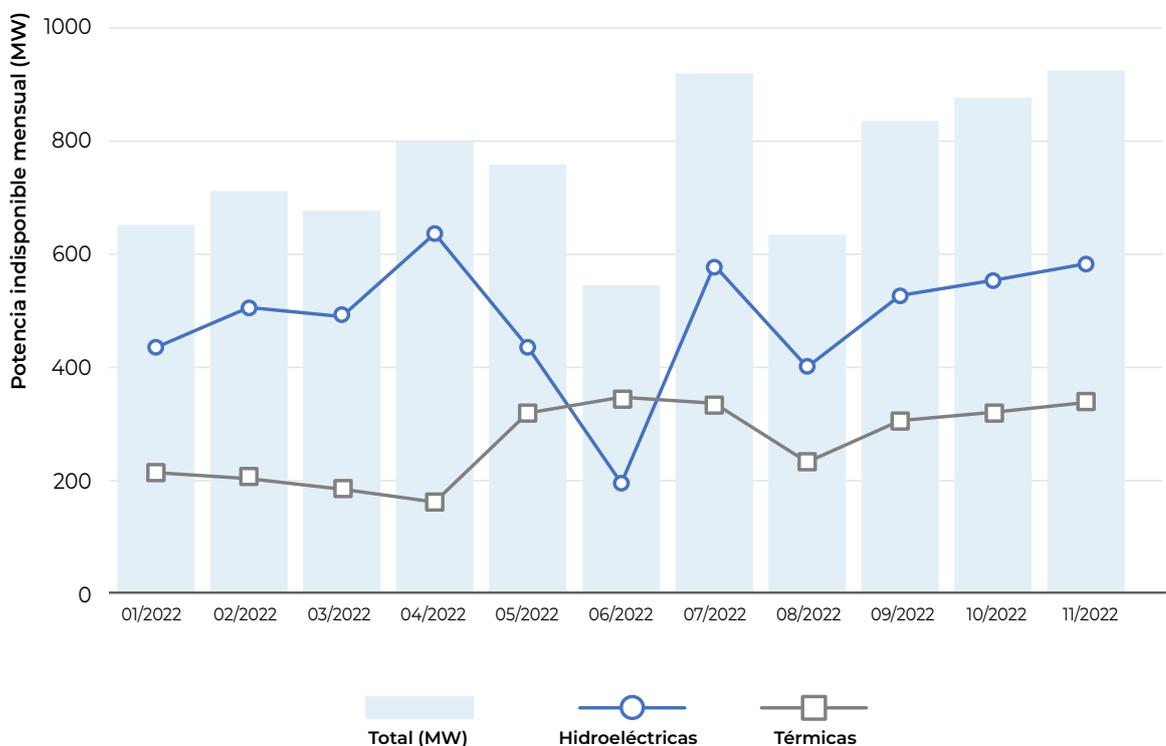
P_E : Potencia efectiva.

P_{IM} : Potencia al inicio del mantenimiento.

En la figura Nro. 25 se muestra la estimación de las potencias indisponibles durante el 2022.

Figura Nro. 25:

Potencia indisponible mensual de enero a noviembre de 2022



5.2.3 Matriz de datos

El procesamiento de los datos se realiza con resolución mensual desde enero de 2016 hasta noviembre de 2022. Es decir, se consolidan y totalizan los datos de cada mes para el periodo señalado. La matriz de datos considera las siguientes variables:

- Generación de energía renovable no convencional (biomasa, eólica, solar y biogás).
- Generación hidroeléctrica (de pasada y embalse).
- Generación termoeléctrica basada en el uso de los combustibles: residuo, fuel oil 4, diésel y gas natural. Cabe indicar que las centrales basadas en la combustión de nafta no han sido despachadas durante el periodo de análisis.
- Demanda en energía y potencia del SNI.
- Importaciones y exportaciones.
- Potencia efectiva.
- Potencia media indisponible (estimada) debido a mantenimientos ejecutados.

De estos datos se obtiene la siguiente información:

- Reserva de potencia.
- Reserva de energía.
- Generación de energía eléctrica discretizada por tipo de tecnología.

5.3 LA EVOLUCIÓN DE LOS COMBUSTIBLES Y EL ABASTECIMIENTO DE LA DEMANDA

5.3.1 Balance de energía e intercambios

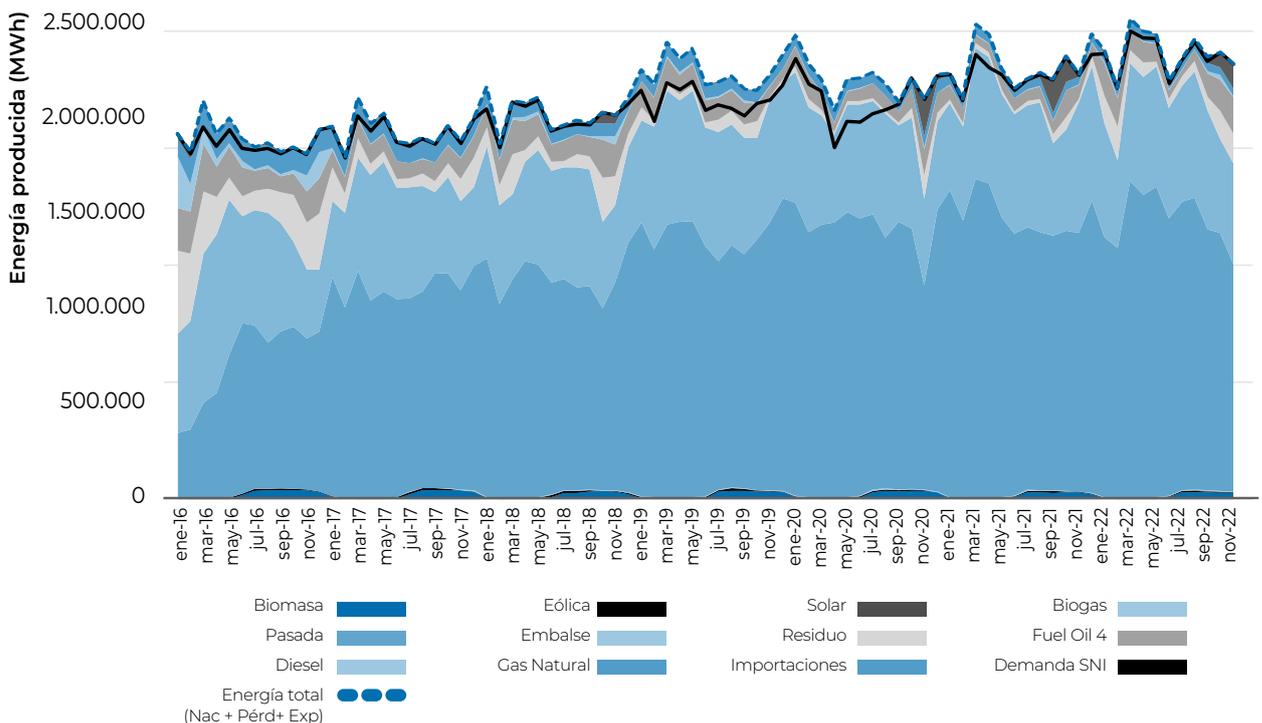
En la figura Nro. 26 se presenta el balance energético del periodo 2016-2022. En la figura Nro. 26, literal a, se observa que la demanda de energía es abastecida principalmente por fuentes de energía renovable no convencional y por hidroeléctricas, tanto de pasada como de embalse. Nótese que en los meses de abril – septiembre de cada año el principal aporte en el abastecimiento de la demanda proviene de fuentes de ERNC y de centrales hidroeléctricas. No obstante, a excepción de abril – agosto de 2020 y abril de 2021, el balance energético se ha completado con plantas termoeléctricas, las cuales disponen de costos variables de producción superiores a las hidroeléctricas.

Adicionalmente, según se puede apreciar en la figura Nro. 26, literal b, se han presentado notables bloques de importación para abastecer la demanda en los años: 2016 (enero y febrero), 2017 (agosto y diciembre), 2018 (octubre, septiembre y noviembre), 2020 (octubre – diciembre), 2021 (agosto – noviembre) y 2022 (enero, febrero y septiembre). Por su parte, las exportaciones han presentado una considerable variabilidad, dándose en el 2021 los mayores niveles de intercambios de energía eléctrica. Nótese que para llevar a cabo tales exportaciones se han requerido de niveles de producción termoeléctrica.

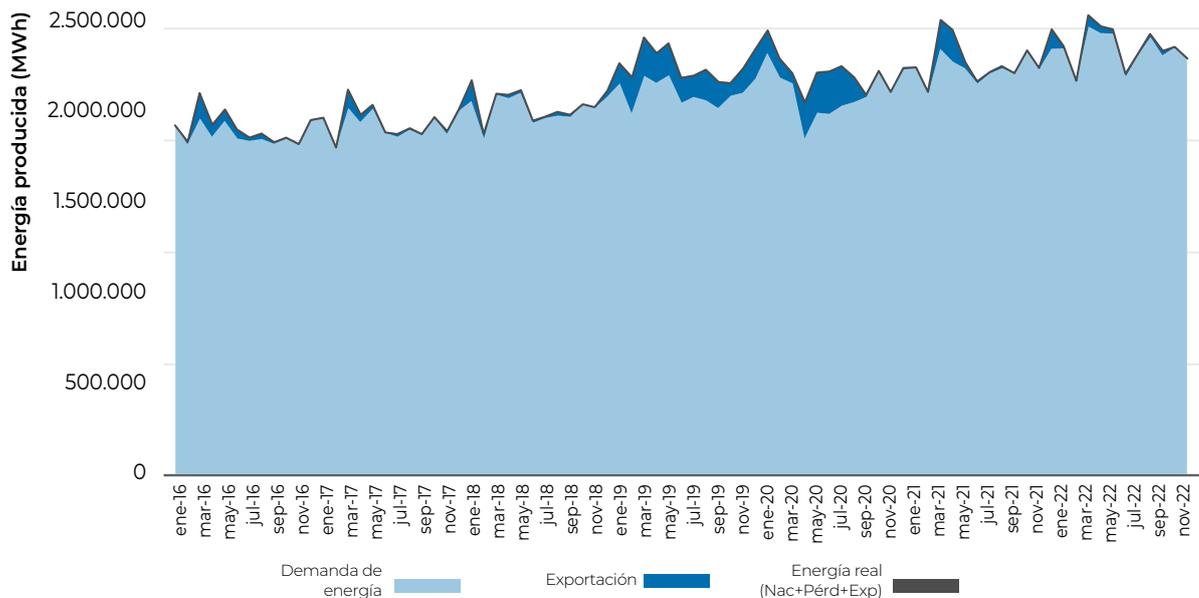
Figura Nro. 26:

Balance de energía en el periodo 2016-2022

a) Energía producida según tipo de tecnología.



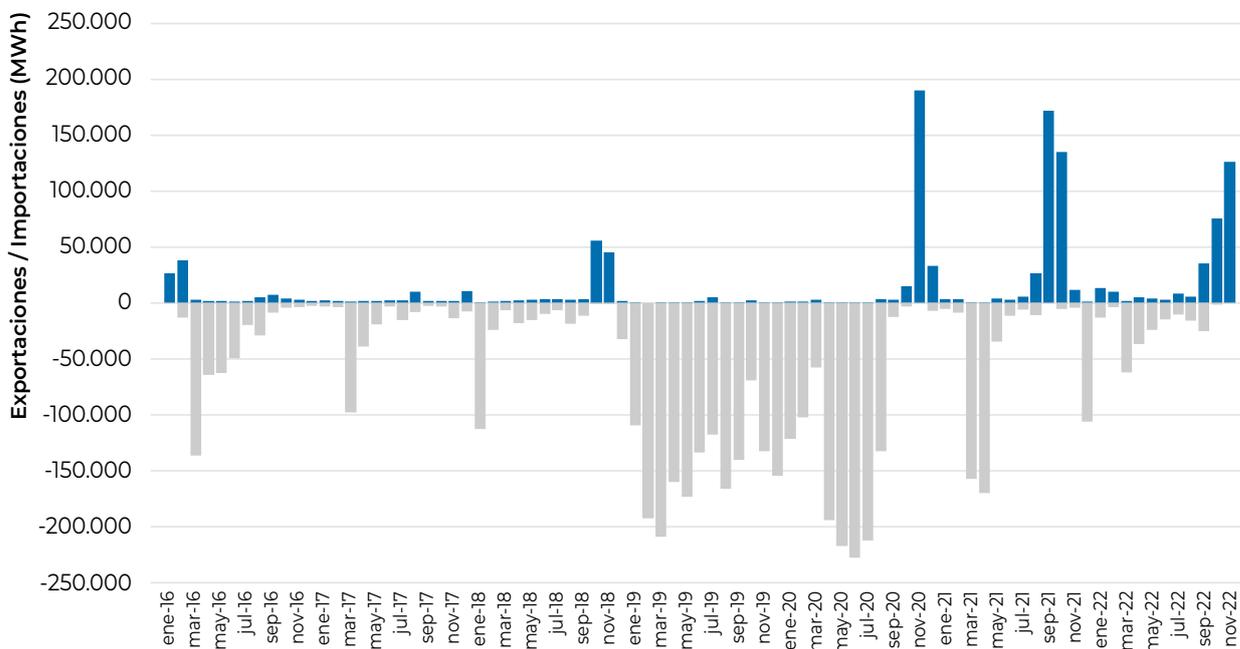
b) Energía consumida por el SNI y exportaciones.



En la figura Nro. 27 se presentan los niveles de importaciones y exportaciones del SNI. Nótese la relación favorable de la balanza comercial para el periodo de análisis.

Figura Nro. 27:

Niveles de importaciones y exportaciones

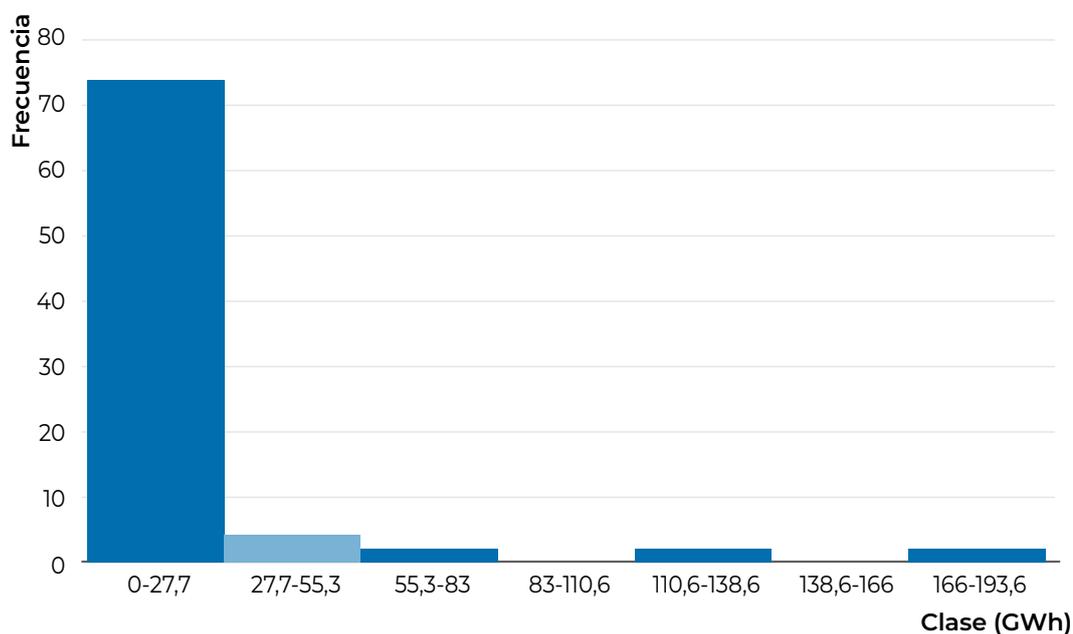


En la figura Nro. 28 se exponen los histogramas de los intercambios de energía eléctrica. La media de las importaciones ronda los 14.498 MWh con una desviación estándar de 35.687 MWh, mientras que en las exportaciones se tiene una media de 57.091 MWh y una desviación estándar de 68.928 MWh.

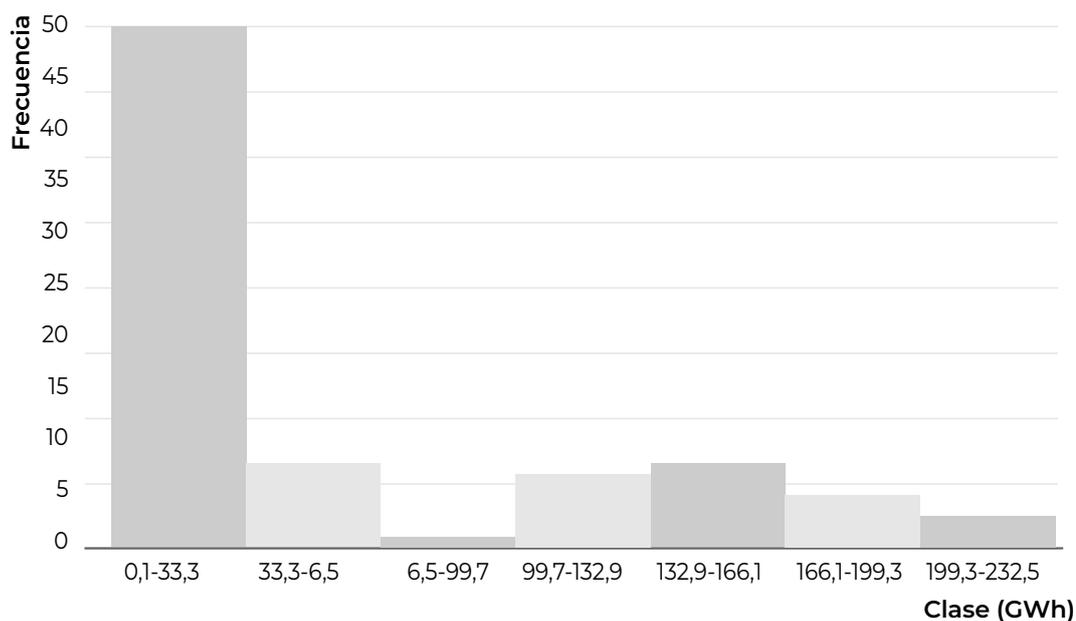
Figura Nro. 28:

Histograma de los niveles de importaciones y exportaciones

a) Importaciones



b) Exportaciones



5.3.2 Evolución de fuentes de generación

Si bien la figura Nro. 26 presenta las diferentes tecnologías de generación para abastecer la demanda eléctrica, vale la pena desagregarlas para efectos de analizar y mostrar su evolución desde enero de 2016 hasta noviembre de 2022.

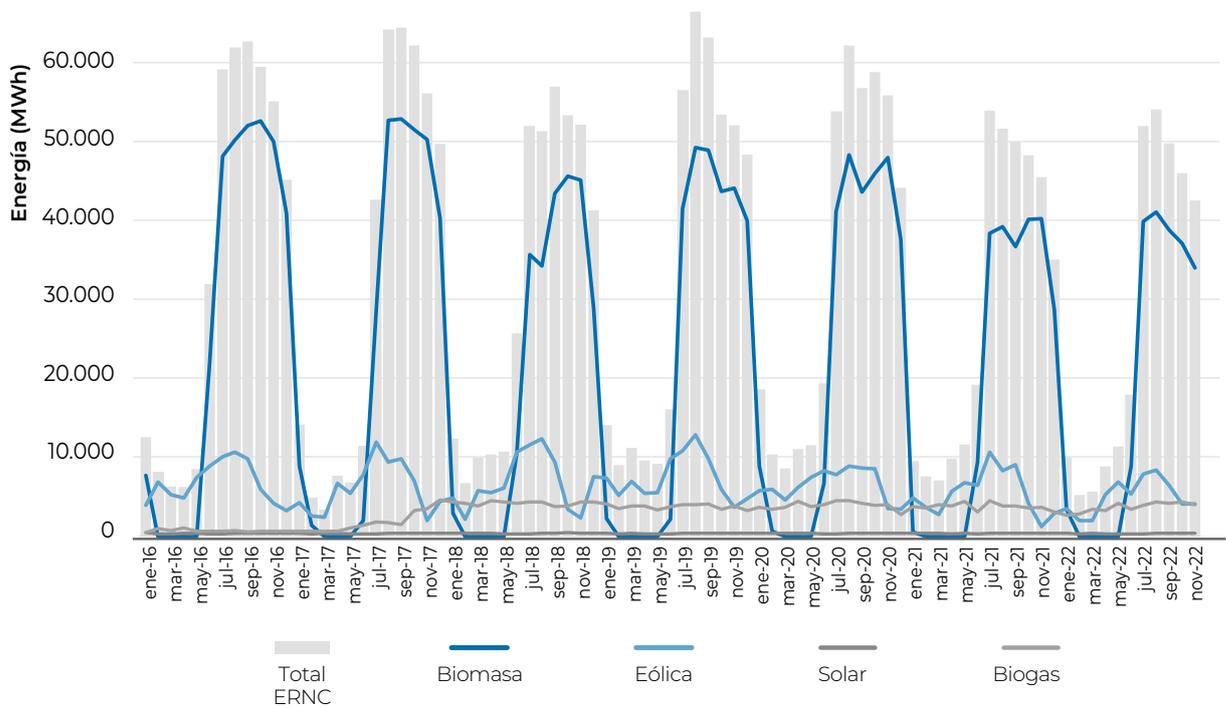
5.3.2.1 Energías Renovables No Convencionales (ERNC)

En la figura Nro. 29 se presentan los niveles de producción con fuentes de energía renovable no convencional. Nótese que la periodicidad de la producción de las ERNC está dada por la biomasa y eólica, principalmente.

Los niveles de producción de energía solar se presentan en pequeños porcentajes respecto del total de la producción de ERNC. Además, la generación mediante biogás presenta un incremento a partir de abril de 2017.

Figura Nro. 29:

Niveles de producción con fuentes de ERNC

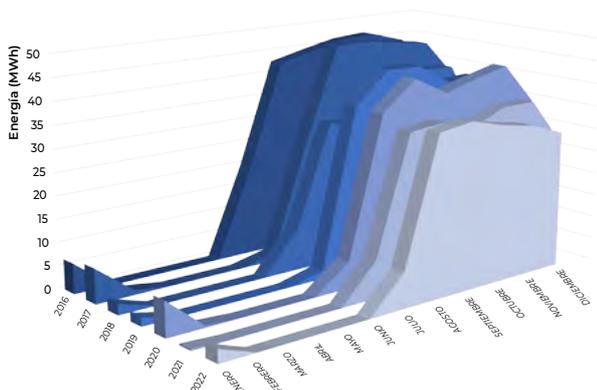


En la figura Nro. 30 se muestra la evolución de las fuentes de energía renovable no convencional. Nótese que la producción eléctrica basada en biomasa presenta periodicidad de junio a enero, mientras que la generación eólica tiene un comportamiento no estacionario y presenta una considerable variabilidad. Por otro lado, la producción de energía solar es cuasi estable; es decir tiene un comportamiento estacionario, sin ninguna tendencia clara a crecer o a decrecer con el tiempo. Finalmente, se puede observar que la generación basada en biogás es no estacionaria y presenta ciertos patrones estacionales.

Figura Nro. 30:

Comportamiento de las fuentes ERNC, en MWh (1/2)

Biomasa



Biogás

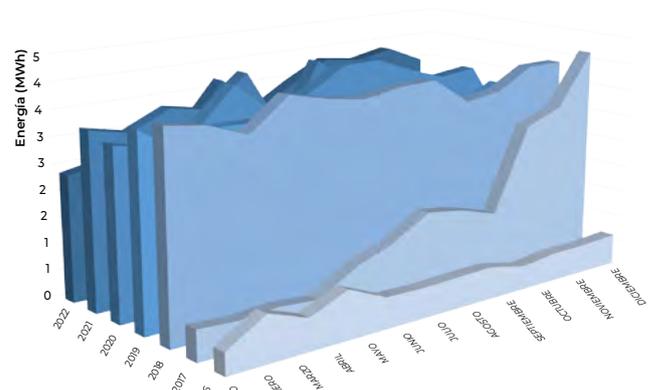
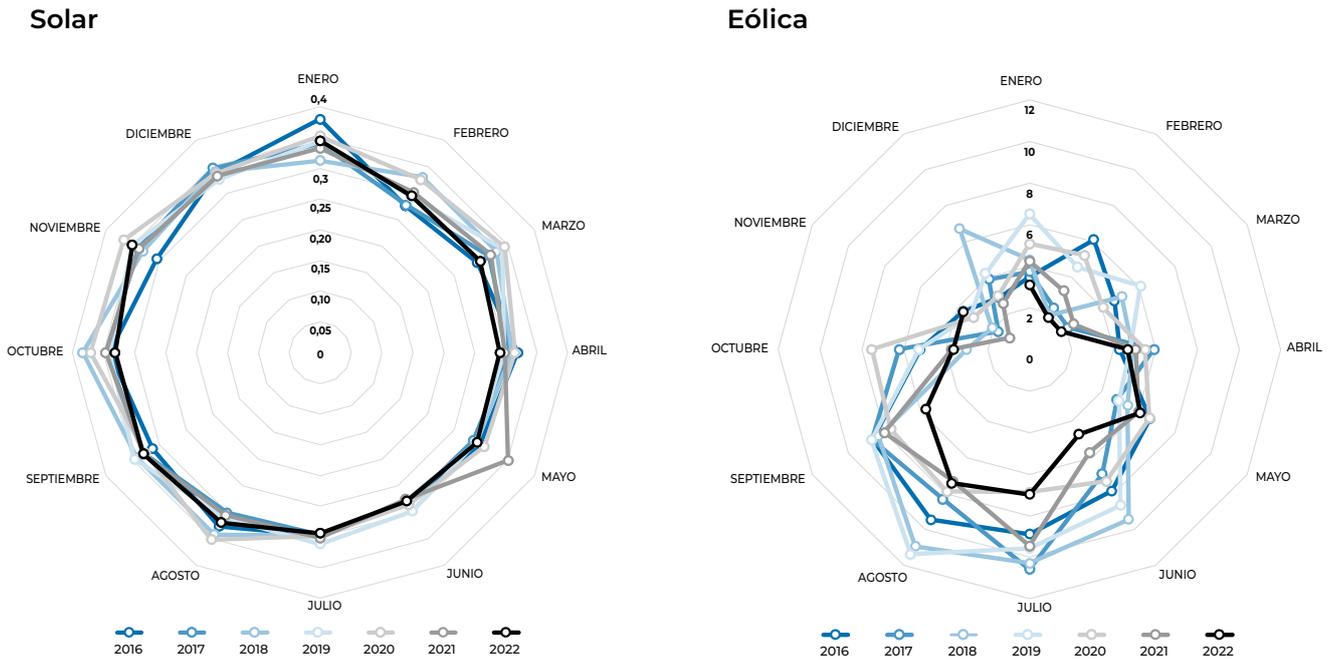


Figura Nro. 30:

Comportamiento de las fuentes ERNC, en MWh (2/2)

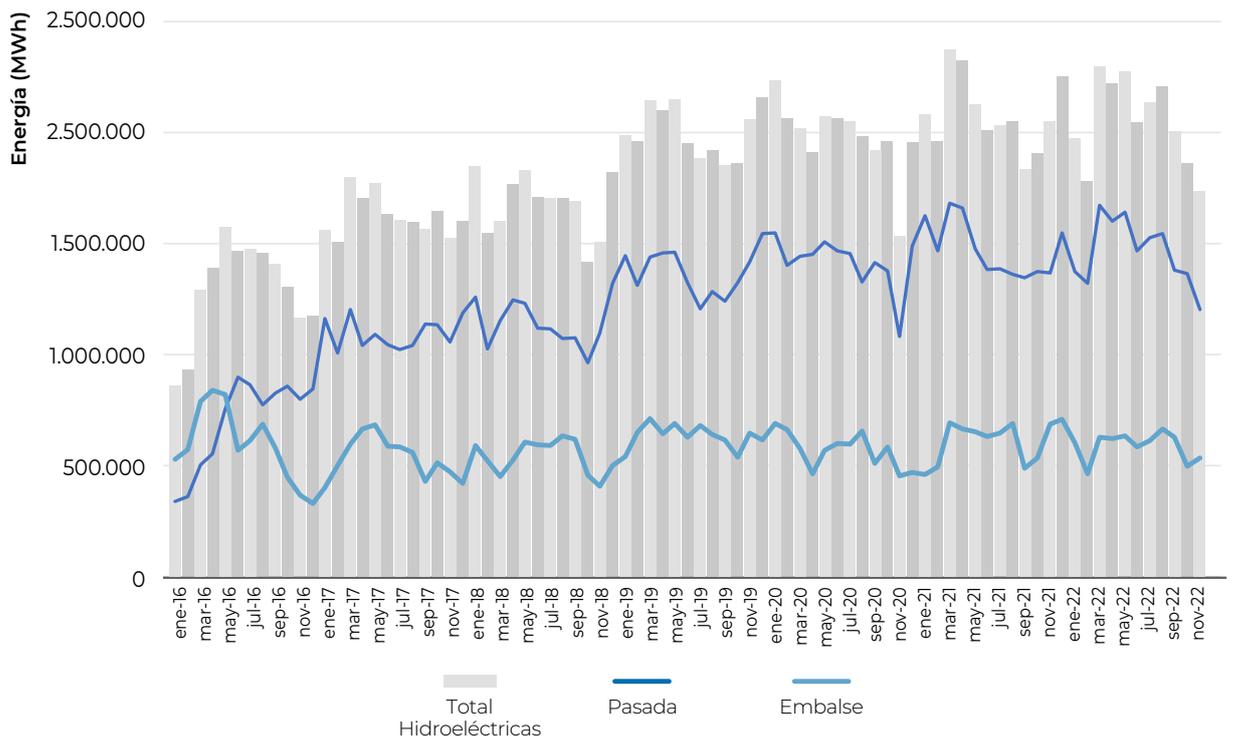


5.3.2.2 Producción hidroeléctrica

En la figura Nro. 31 se presenta la evolución de la producción hidroeléctrica con centrales de pasada y de embalse. Nótese que la producción hidroeléctrica proveniente de centrales de pasada presenta un comportamiento no estacionario con una tendencia creciente. En cambio, la generación con centrales hidroeléctricas de embalse tiene un comportamiento cuasi estacionario, con una ligera tendencia a crecer con el tiempo.

Figura Nro. 31:

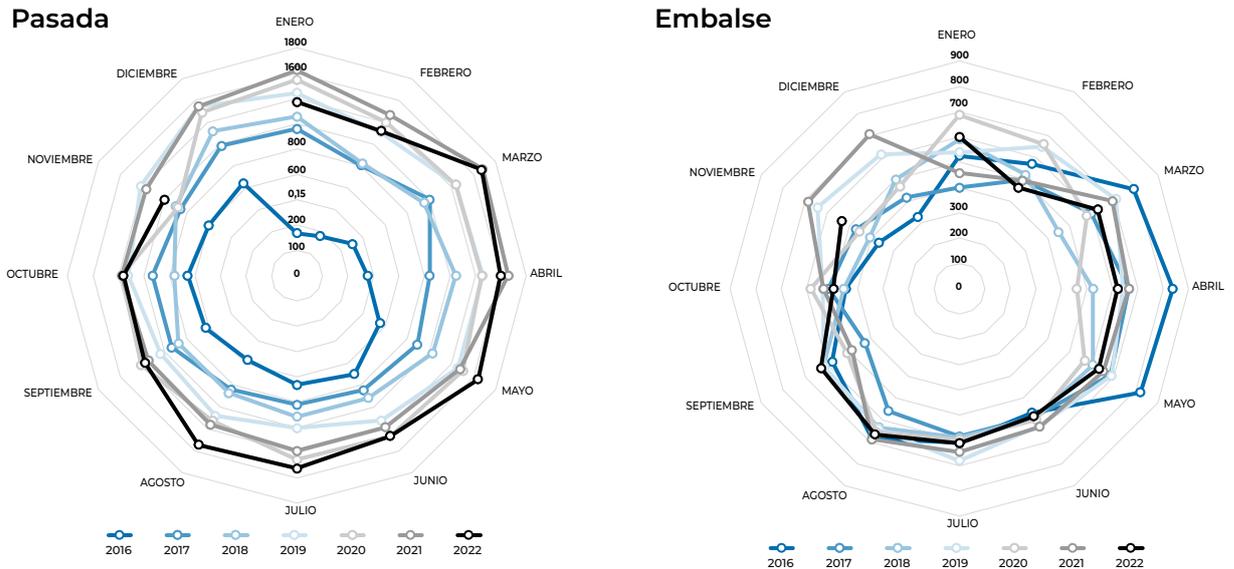
Niveles de producción con centrales hidroeléctricas



En la figura Nro. 32 se ilustra la evolución de la producción hidroeléctrica. Nótese que la producción de las centrales de pasada, a excepción del 2016, presenta un comportamiento similar cada mes desde el 2017 al 2022, cuya generación ha ido en aumento. Por el contrario, la generación hidroeléctrica proveniente de centrales de embalse puede notarse que los meses de junio, julio y agosto (época lluviosa) es bastante similar; no obstante, el resto de meses varía en cada año.

Figura Nro. 32:

Comportamiento de la producción hidroeléctrica, en MWh

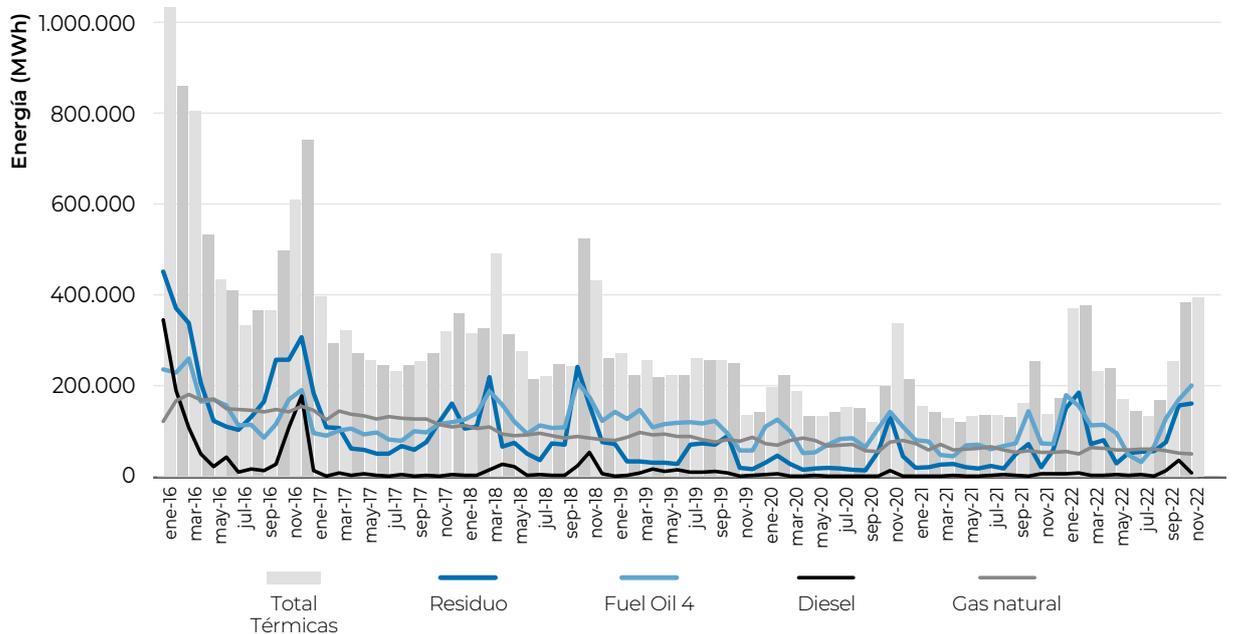


5.3.2.3 Generación termoeléctrica

En la figura Nro. 33 se presenta la evolución de los combustibles dentro del abastecimiento de la demanda eléctrica. Nótese que el uso de combustibles fósiles ha ido disminuyendo desde el 2016; es decir, el comportamiento es no estacionario con tendencia decreciente y considerable variabilidad. Nótese que la producción termoeléctrica con base en gas natural y diésel presentan una disminución sostenida.

Figura Nro. 33:

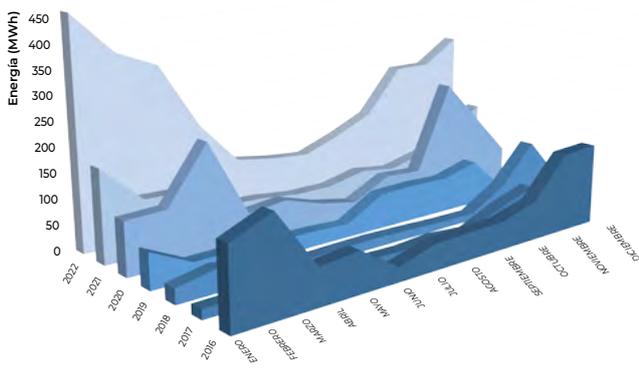
Niveles de producción con generación termoeléctrica



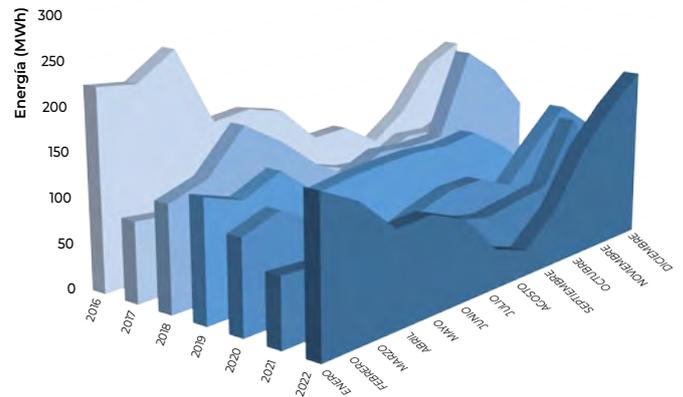
En la figura Nro. 34 se presenta la evolución de la producción de energía eléctrica con base a los combustibles de residuo, fuel oil 4, diésel y gas natural. Nótese que el uso del residuo tiene un comportamiento no estacionario con tendencia decreciente. En cambio, el fuel oil 4 presenta un comportamiento no estacionario con una notoria variabilidad y tendencia decreciente. La producción eléctrica mediante diésel tiene un comportamiento no estacionario con tendencia decreciente. Finalmente, el gas natural tiene un comportamiento no estacionario con tendencia a la baja.

Figura Nro. 34: Comportamiento de la generación termoeléctrica, en MWh

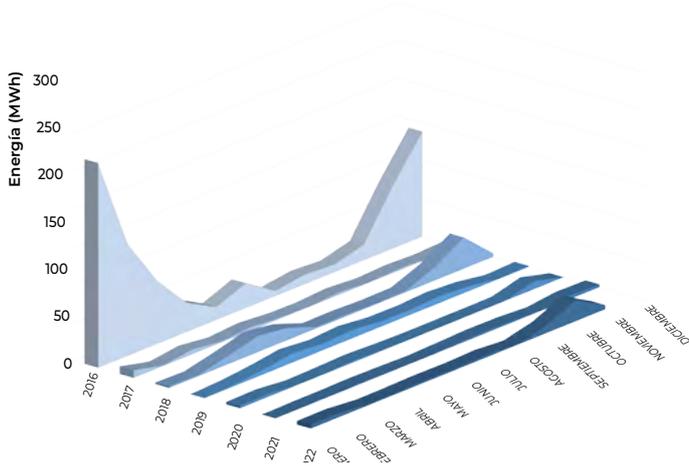
Residuo



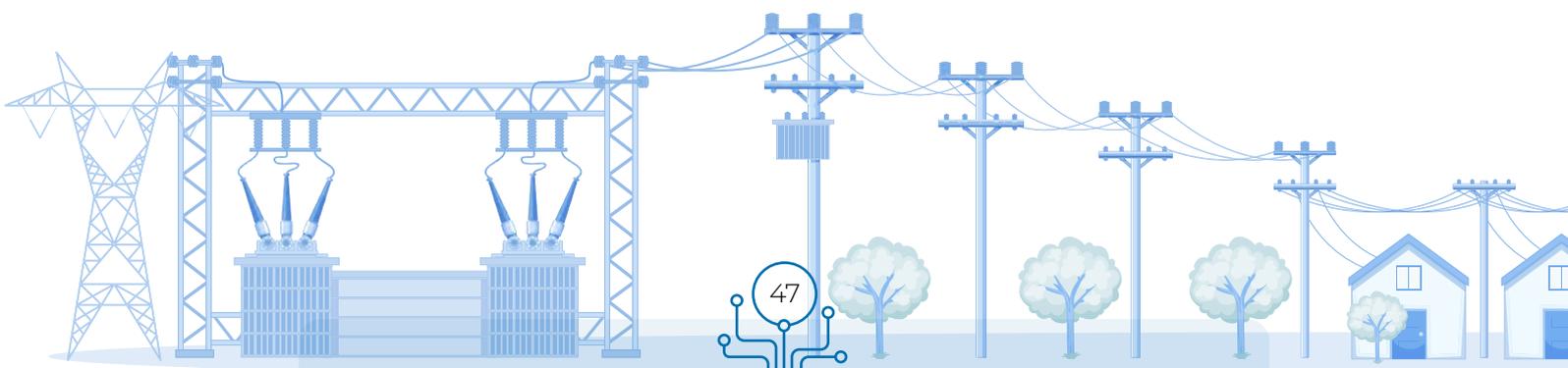
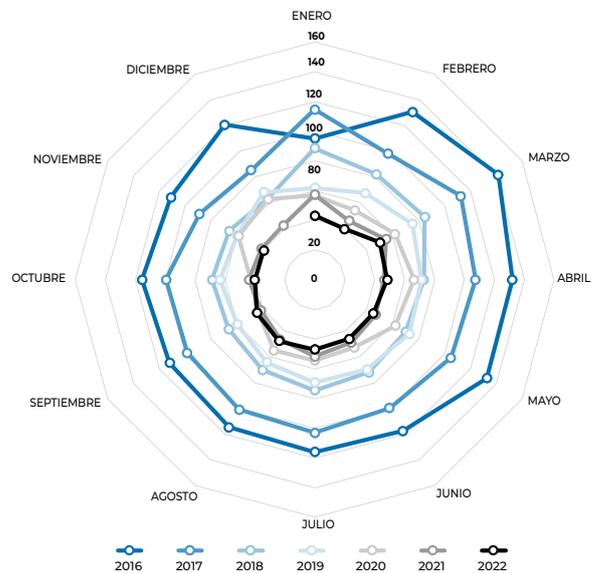
Fuel Oil 4



Diésel



Gas natural

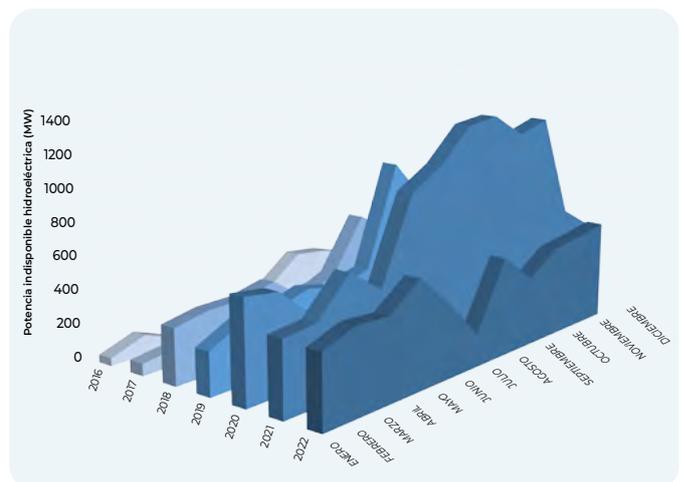
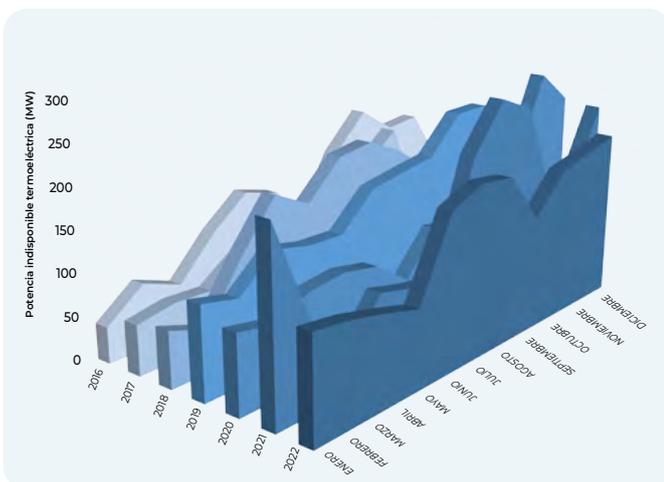
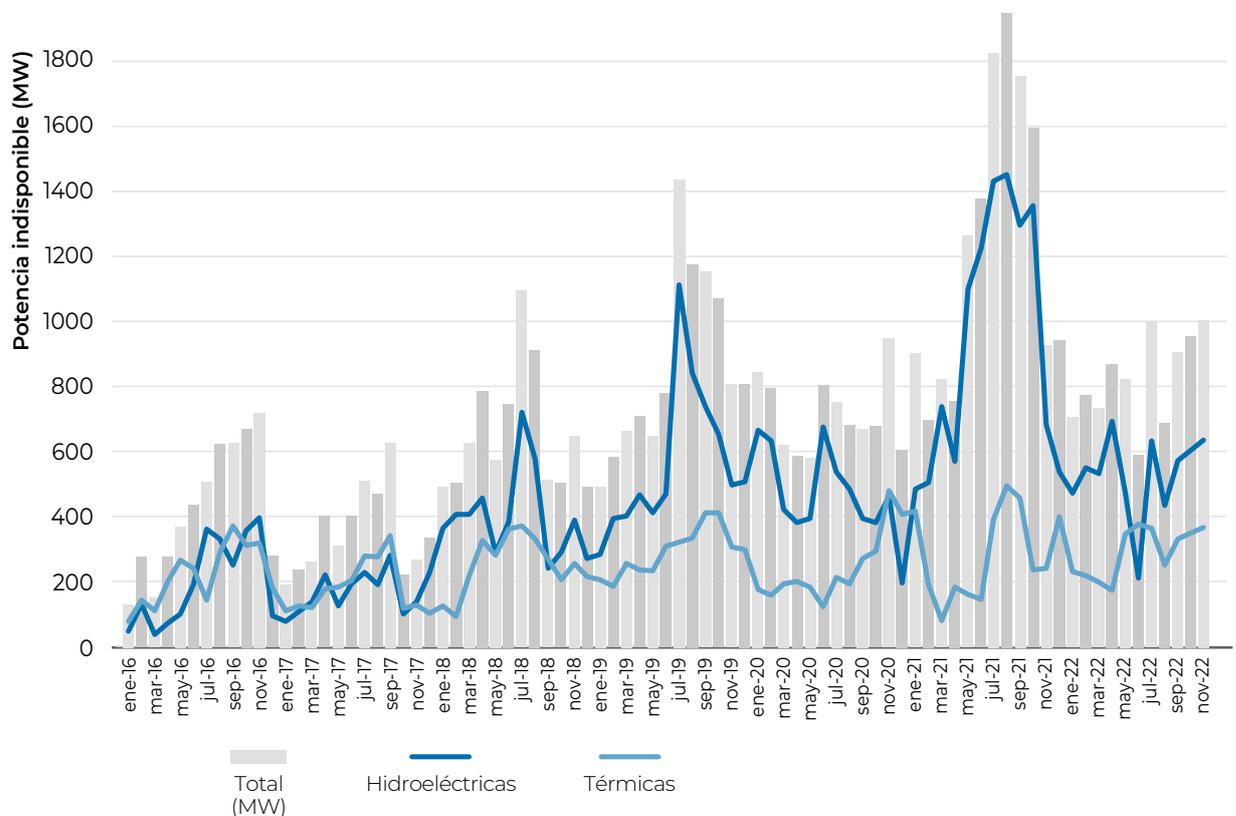


5.3.3 Reservas de potencia y energía

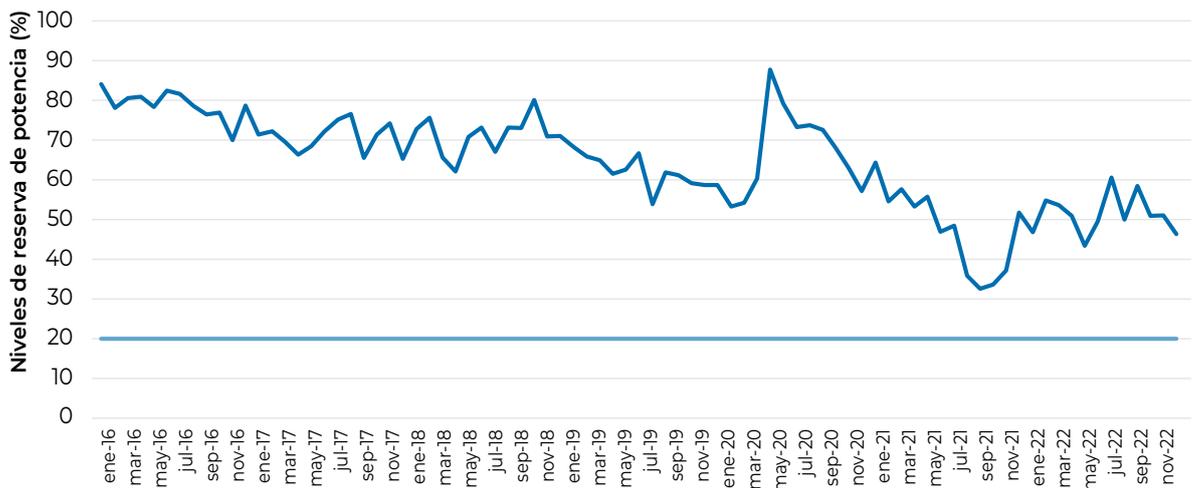
Para determinar los niveles de reserva de potencia y energía, se estima la potencia indisponible para el periodo 2016 – 2022, acorde lo señalado en la sección 5.2.2. En este contexto, en la figura Nro. 35 se exponen las estimaciones de potencias indisponibles entre enero de 2016 y noviembre de 2022. Nótese que en cada año hay importantes niveles de potencia hidroeléctrica indisponibles en la época lluviosa (abril – septiembre). Por otro lado, en cada año se puede observar mayores niveles de potencia termoeléctrica indisponibles en la época lluviosa (abril – septiembre), respecto de la época seca (octubre – marzo). Adicionalmente, obsérvese que las potencias indisponibles de generación térmica e hidráulica tienen un comportamiento no estacionario. Cabe señalar que la potencia indisponible hidroeléctrica tiene una ligera tendencia creciente; mientras que la potencia indisponible termoeléctrica no muestra una clara tendencia creciente o decreciente.

Figura Nro. 35:

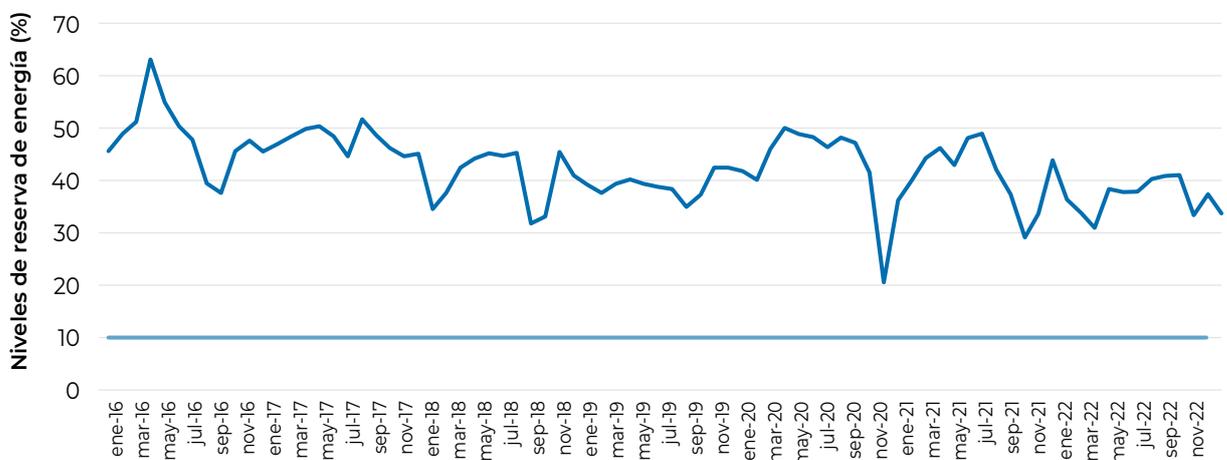
Potencia indisponible entre enero de 2016 a noviembre de 2022



En la figura Nro. 36 se muestran los niveles de reserva de potencia del periodo de enero de 2016 a noviembre de 2022. Actualmente, la planificación sectorial tiene en cuenta un margen de seguridad del 20% respecto de la demanda eléctrica. Nótese que, si bien los niveles de reserva de potencia tienen un comportamiento no estacionario con tendencia a la baja, la capacidad efectiva y disponible supera el criterio preestablecido. Adicionalmente, vale la pena señalar que los niveles de reserva disminuyen notoriamente en el 2021, lo cual es concomitante con la potencia indisponible hidroeléctrica (ver figura Nro. 35) en el año mencionado.

Figura Nro. 36:**Niveles de reserva de potencia**

En lo que concierne a los niveles de reserva de energía, la planificación sectorial considera como criterio de confiabilidad energética el 10% sobre la demanda eléctrica. Es así que, los niveles de reserva son superiores al criterio preestablecido en el periodo analizado. Obsérvese que en febrero de 2021 los niveles de reserva cayeron al 20%. El comportamiento de los niveles de reserva de energía es no estacionario, sin una tendencia clara de crecer o decrecer.

Figura Nro. 37:**Niveles de reserva de energía**

5.4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El parque termoeléctrico del Sistema Nacional Interconectado (SNI) produce energía eléctrica mediante la combustión de residuo (fuel oil 6), fuel oil 4, diésel y gas natural. De ahí que, esta producción termoeléctrica ha permitido efectuar el balance de energía del SNI y, adicionalmente, poner a disposición excedentes de generación competitivos en el marco de las transacciones internacionales de electricidad.

La generación térmica ha presentado un decrecimiento desde el 2016, debido al incremento de la producción hidroeléctrica para abastecer la demanda del SNI. No obstante, la producción de energía eléctrica a través de combustibles fósiles ha permitido cubrir la variabilidad e incertidumbre de fuentes de energía renovable no convencional, entre esas la propia hidráulica. Cabe indicar que, desde el 2016 a la fecha, la generación proveniente del gas natural y del diésel, principalmente, han presentado un decrecimiento notorio respecto del residuo y fuel oil 4.

La producción de energía eléctrica mediante el uso de combustibles fósiles se incrementa en la época seca (octubre a marzo), siendo la generación de fuel oil 4 la que más se utiliza entre las otras tecnologías térmicas.

Si bien los niveles de reserva de potencia y energía satisfacen los márgenes preestablecidos en la planificación sectorial, se recomienda mejorar la programación y ejecución de mantenimientos, ya que importantes bloques de generación hidroeléctrica se encuentran indisponibles en la época lluviosa.

Créditos

ELABORACIÓN Y EDICIÓN

DIRECCIÓN DE ESTUDIOS E INFORMACIÓN DEL SECTOR ELÉCTRICO



Marisol Díaz
PROFESIONAL 1



Andrea Torres
ANALISTA



Rodrigo Briones
PROFESIONAL



Fabricio Porras
PROFESIONAL



Christian Junia
ANALISTA



Paola Guachanama
PREPROFESIONAL



Andrés Chiles
ESPECIALISTA



Andrés Mera
PROFESIONAL

Créditos

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

Hidrosanbartolo
CNEL-Guayaquil
CNEL -El Oro
CNEL-Sta. Elena
E. E. Cotopaxi
E. E. Galápagos
CELEC-Coca Codo Sinclair
CELEC-Hidroagoyán
CELEC-Electroguayas
CELEC-Gensur
Gasgreen

Repsol
Algenotec
UNACEM
Petroecuador
Agrozucar
Hidroabanico
OCP Ecuador
Valsolar
Tecpetrol
Pixabay

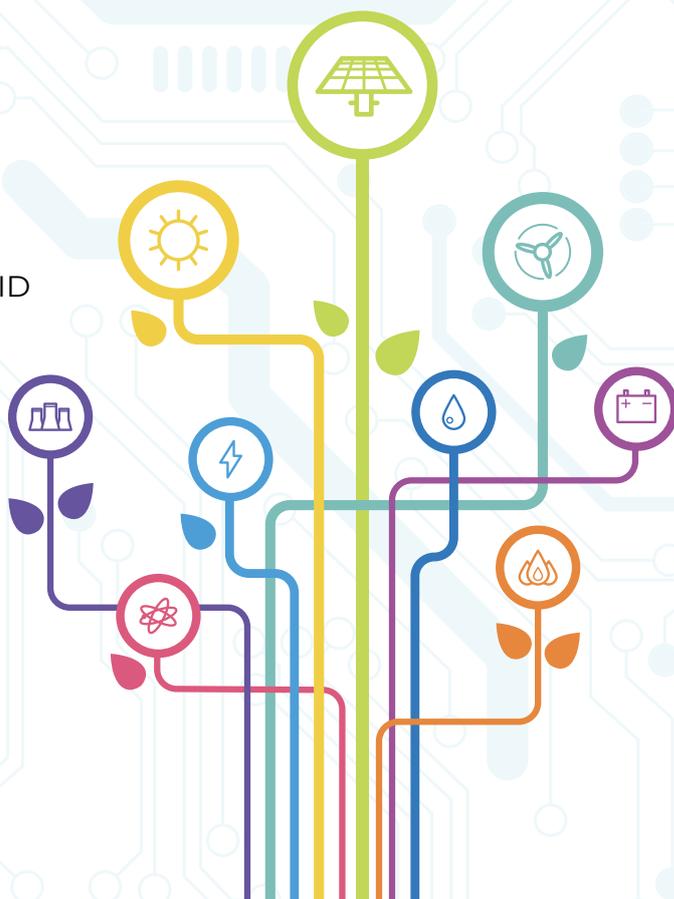
AUSPICIO

Banco Interamericano de Desarrollo – BID



CITAR ESTE DOCUMENTO COMO

Panorama Eléctrico, Edición 14.
Quito – Ecuador, Enero 2023.
Todos los derechos reservados.



Estación Cayamanga
Sucumbios
OCP Ecuador

Represa
Morona Santiago
Hidroabánico



Bloque 16
Francisco de Orellana
Repsol



Torre eléctrica
El Oro
CNEL-El Oro



Planta fotovoltaica
Imbabura
Valsolar



Sistema de bombeo
Sucumbios
Tepetrol



Central Hidroeléctrica Manduriacu
Pichincha
CELEC-Coca Codo Sinclair

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



www.controrecursosyenergia.gob.ec

Armenia: Calle Estadio entre Manuela Cañizares y Lola Quintana
Quito: Av. Naciones Unidas E7-71 y Av. de los Shyris