

Boletín Generadoras de Chile

AGOSTO 2023





RESUMEN CIFRAS DEL MES DE AGOSTO 2023

GENERACIÓN RENOVABLE

- Representó un **68% de la generación total del mes.**
- En **31 días del mes** (100%) la participación renovable superó el 50%.
- El **31 de agosto a las 10:00 hrs.** se alcanzó una participación renovable instantánea de **91%**.

GENERACIÓN SOLAR

- Representó un **17% de la generación total del mes.**
- De la generación solar total del SEN, lideraron Antofagasta (**41%**) , Atacama (**33%**) y Tarapacá (**6%**) .
- El **12 de agosto a las 12:00 hrs.** se alcanzó una participación solar instantánea de **53%**.

GENERACIÓN EÓLICA

- Representó un **11% de la generación total del mes.**
- De la generación eólica total del SEN, lideraron Atacama (**27%**) , Antofagasta (**22%**) y Coquimbo (**15%**) .
- El **30 de agosto a las 03:00 hrs.** se alcanzó una participación eólica instantánea de **27%**.

AUTORÍA

El Boletín de Generadoras de Chile se realizó en el mes de septiembre de 2023, con el objetivo de informar los antecedentes resultantes del sector generación eléctrica al mes de **julio y agosto de 2023.**

La información contenida en este Boletín fue procesada y desarrollada por la **Dirección de Estudios de Generadoras de Chile** en base a información pública disponible a su fecha de emisión, que es proporcionada por la **Plataforma de Datos de la consultora SPEC.**



ÍNDICE



(Ir a página)

Destacados SEN	<u>4</u>
Capacidad instalada	<u>5</u>
Capacidad en construcción	<u>6</u>
Capacidad en evaluación ambiental	<u>7</u>
Generación bruta	<u>8</u>
Participación renovable	<u>9</u>
Costos marginales	<u>10</u>
Congestiones sistémicas	<u>11</u>
Reducciones renovables	<u>12</u>
Artículo destacado	<u>13</u>
Glosario	<u>14</u>
Empresas asociadas	<u>15</u>



INFRAESTRUCTURA

OPERACIÓN



Capacidad en operación renovable (pág. 5)
63,0% corresponde a **20.480 MW**



Capacidad en operación almacenamiento (pág. 5)
65 MW corresponde a **65 MWh**



Inversión renovable con RCA aprobada (pág. 7)
247 MMUSD corresponde a **125 MW** (100% del total)



Generación renovable (pág. 8)
68,3% corresponde a **4.857 GWh**



Tramo más congestionado (pág. 11)
35,2% diferencia promedio de **43,6 USD/MWh**
Charrúa - P. Montt



Reducciones renovables (pág. 12)
93,59 GWh corresponde al **5,0%** de la generación solar y eólica



Peak generación renovable (pág. 9)
91,5% corresponde a **4.744 MW**
31 ago. 10:00 hrs.



Peak generación solar (pág. 9)
53,4% corresponde a **5.202 MW**
12 ago. 12:00 hrs.



Peak generación eólica (pág. 9)
26,8% corresponde a **2.260 MW**
30 ago. 03:00 hrs.



Peak demanda
10.865 MW
22 ago. 19:00 hrs.





CAPACIDAD INSTALADA

32.487 MW

▲ 8,4%

JUNIO 2022



Renovable

20.480 MW

▲ 17,6%

JUNIO 2022



Térmica

12.008 MW

▼ -4,3%

JUNIO 2022



N° total centrales en operación

881

▲ 15,5%

JUNIO 2022



Fuente: Capacidad en operación, sin considerar la capacidad en pruebas, que es reportada por la Comisión Nacional de Energía a junio de 2023.

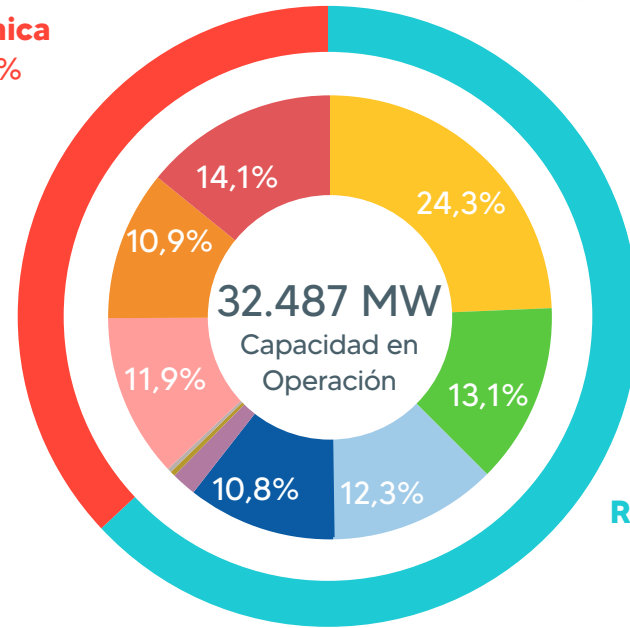
ÍNDICE ←



CAPACIDAD SEN

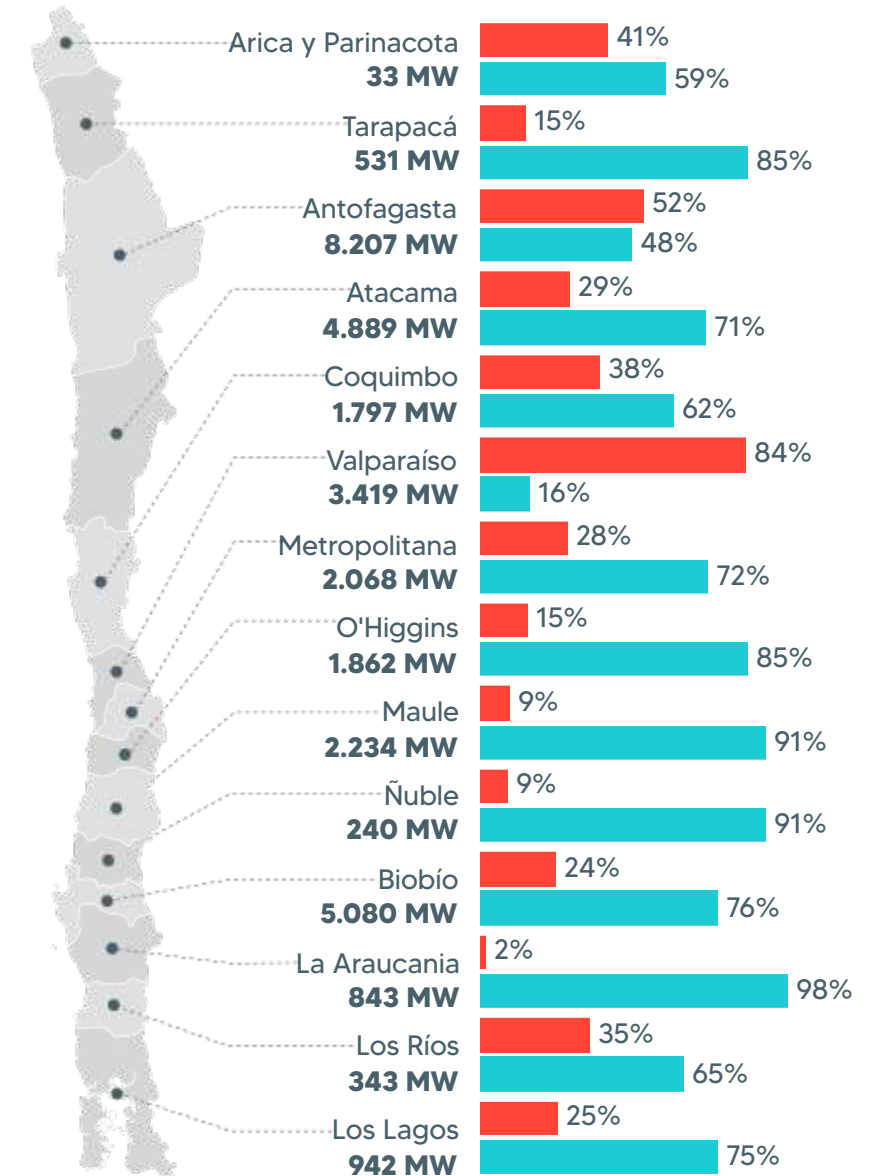
CAPACIDAD REGIONAL

Térmica
37,0%



Renovable
63,0%

Tecnología	Potencia (MW)	Δ% jun. 2022
Fotovoltaico	7.907	47,0%
Eólico	4.270	13,3%
Hidro pasada	3.995	0,7%
Hidro embalse	3.501	0,0%
Biocombustible	597	0,0%
Termosolar	114	0,0%
Geotérmica	95	0,0%
Renovable	20.480	17,6%
Carbón	4.595	-11,1%
Gas natural	3.873	0,0%
Deriv. petróleo	3.540	1,2%
Térmica	12.008	-4,3%
Total	32.487	8,4%



*Sección de Chile con presencia del SEN.



CAPACIDAD EN CONSTRUCCIÓN

7.316 MW



Renovable

7.301 MW (99,8% del total)



Térmica

15 MW (0,2% del total)



N° total de proyectos

417



Fuente: Comisión Nacional de Energía a agosto de 2023.

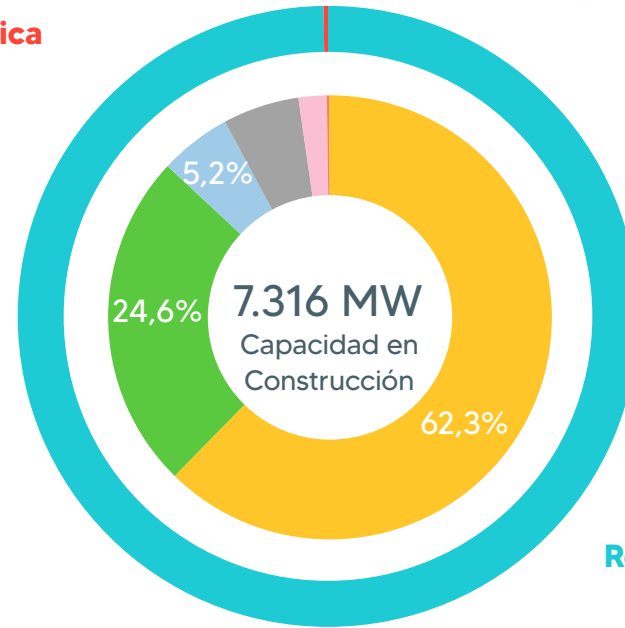
ÍNDICE ←



CAPACIDAD SEN

CAPACIDAD REGIONAL

Térmica
0,2%

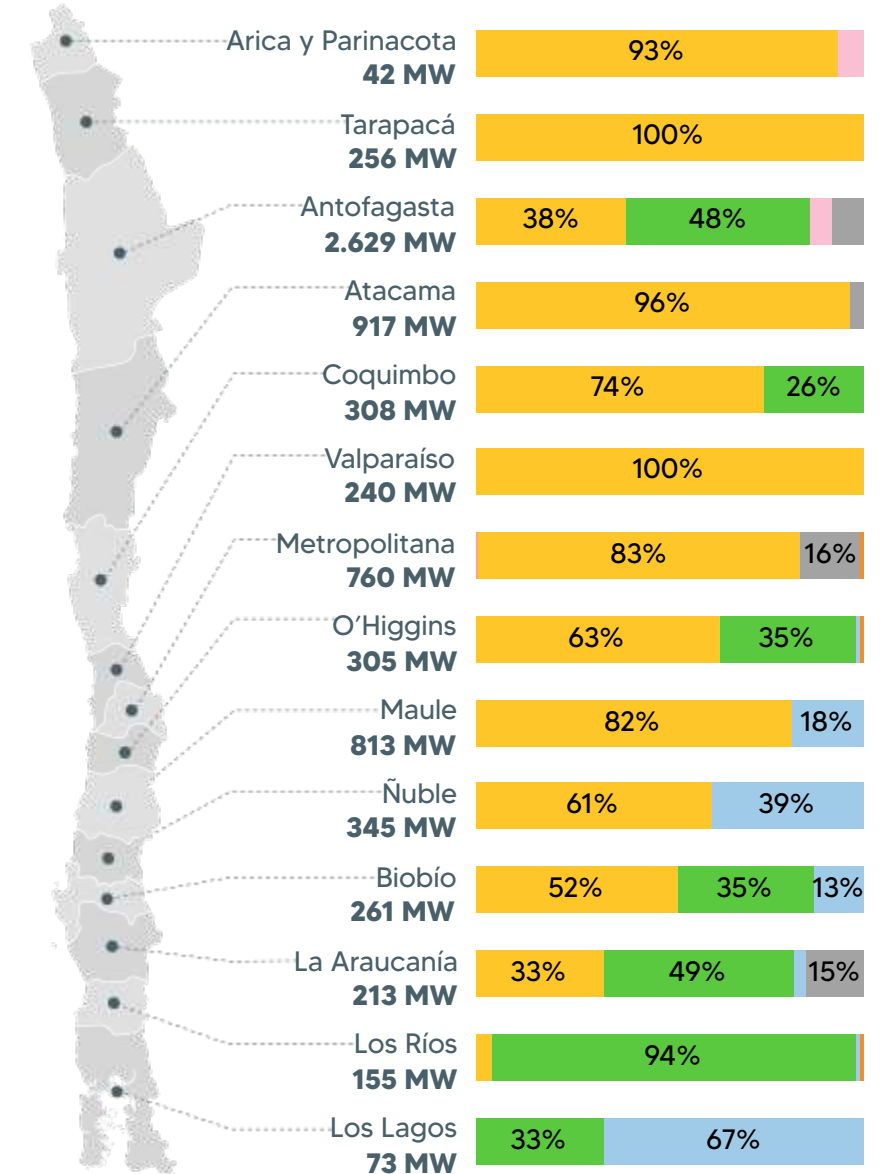


Renovable
99,8%

Tecnología	Potencia (MW)	N° proyectos	% Total
Fotovoltaico (FV)	4.562	371	62,3%
Eólico	1.799	16	24,6%
BESS	409	7	5,6%
Hidro pasada	382	12	5,2%
FV + BESS	150	3	2,0%
Renovable	7.301	409	99,8%
Deriv. petróleo	12	7	0,2%
Gas natural	3	1	0,0%
Térmica	15	8	0,2%
Total	7.316	417	100,0%

*FV: solar fotovoltaico.

*BESS: sistema de almacenamiento de energía por baterías.



*Sección de Chile con presencia del SEN.



CAPACIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL

13.911 MW

99,9%
RENOVABLE

0,1%
TÉRMICO



Capacidad ingresada a tramitación

937,6 MW

4.657 MW
ACUMULADO 2023

▼-20,2%
VARIACIÓN 2022

Capacidad con RCA aprobada

125,4 MW

2.983 MW
ACUMULADO 2023

▼-27,0%
VARIACIÓN 2022

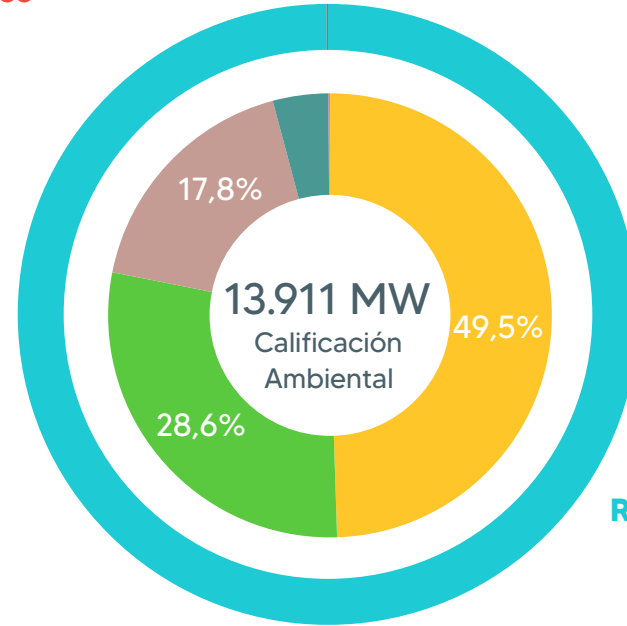
Inversión con RCA aprobada

247 MMUSD

2.904 MMUSD
ACUMULADO 2023

▼-14,7%
VARIACIÓN 2022

Térmico
0,1%



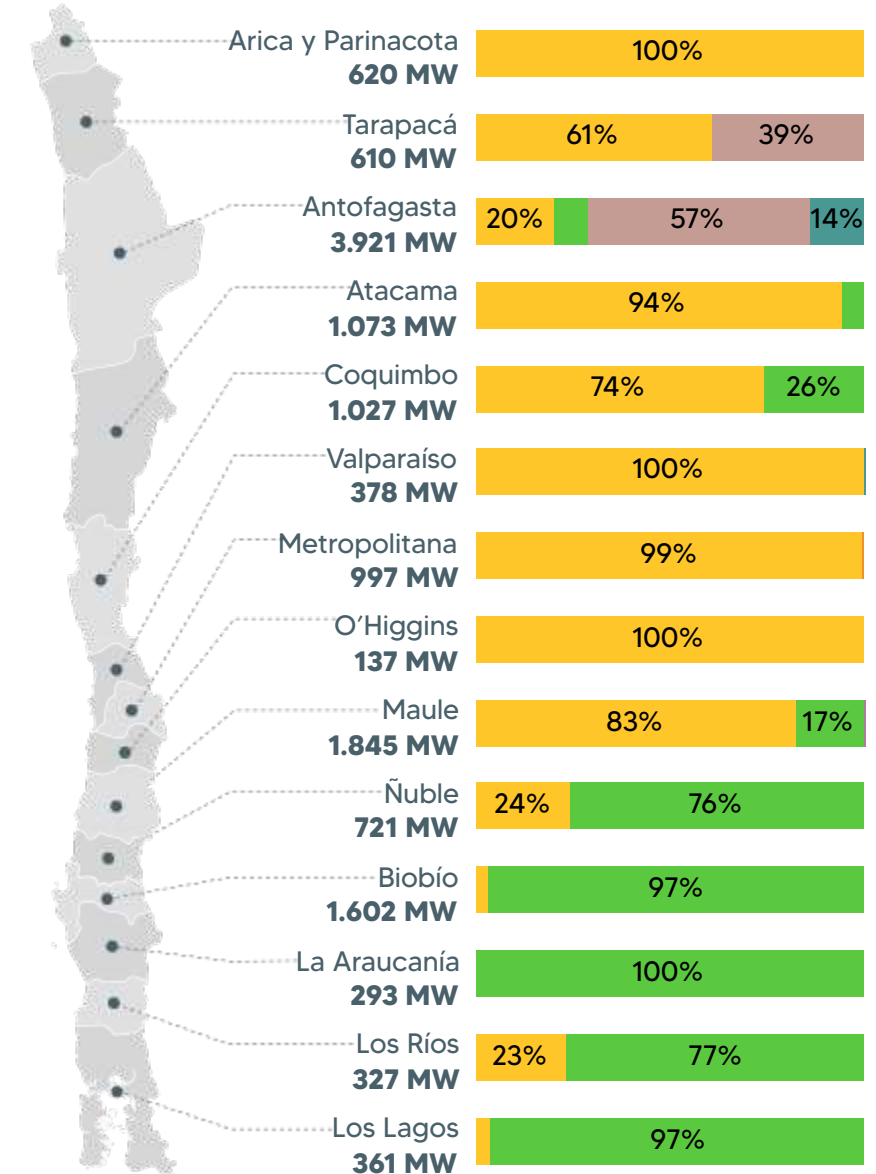
CAPACIDAD SEN

CAPACIDAD REGIONAL

Tecnología	Potencia (MW)	N° proyectos	Inversión (MMUSD)
Fotovoltaico (FV)	6.888	93	7.519
Eólico	3.979	20	4.963
FV + eólico	2.469	4	2.369
Almacenamiento	560	2	510
Biocombustible	6	1	15
Renovable	13.902	120	15.376
Deriv. petróleo	9	1	9
Térmica	9	1	9
Total	13.911	121	15.385

*RCA: Resolución de Calificación Ambiental.

*FV: solar fotovoltaico.



*Sección de Chile con presencia del SEN.

Fuente: Comisión Nacional de Energía a julio 2023.



GENERACIÓN BRUTA

7.107 GWh

▼-0,9%

JULIO 2023

▲1,0%

AGOSTO 2022



Renovable

4.857 GWh

▲2,1%

JULIO 2023

▲17,4%

AGOSTO 2022



Térmica

2.250 GWh

▼-6,8%

JULIO 2023

▼-22,4%

AGOSTO 2022

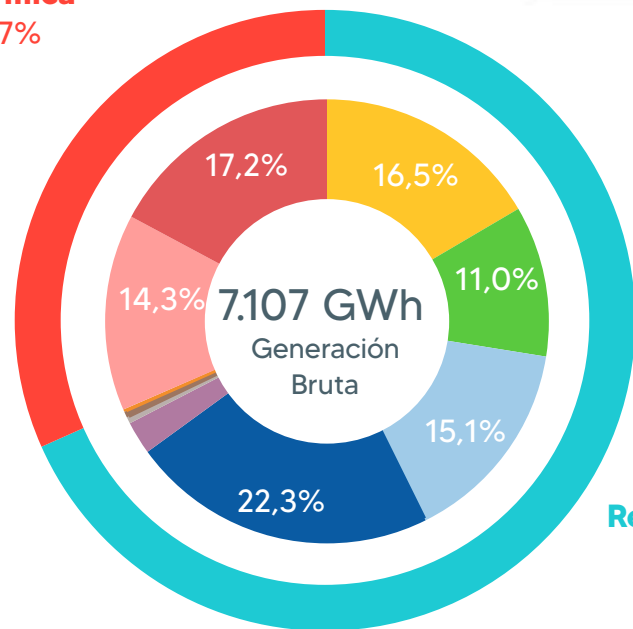


Fuente: Coordinador Eléctrico Nacional a agosto de 2023.

ÍNDICE ←



Térmica
31,7%

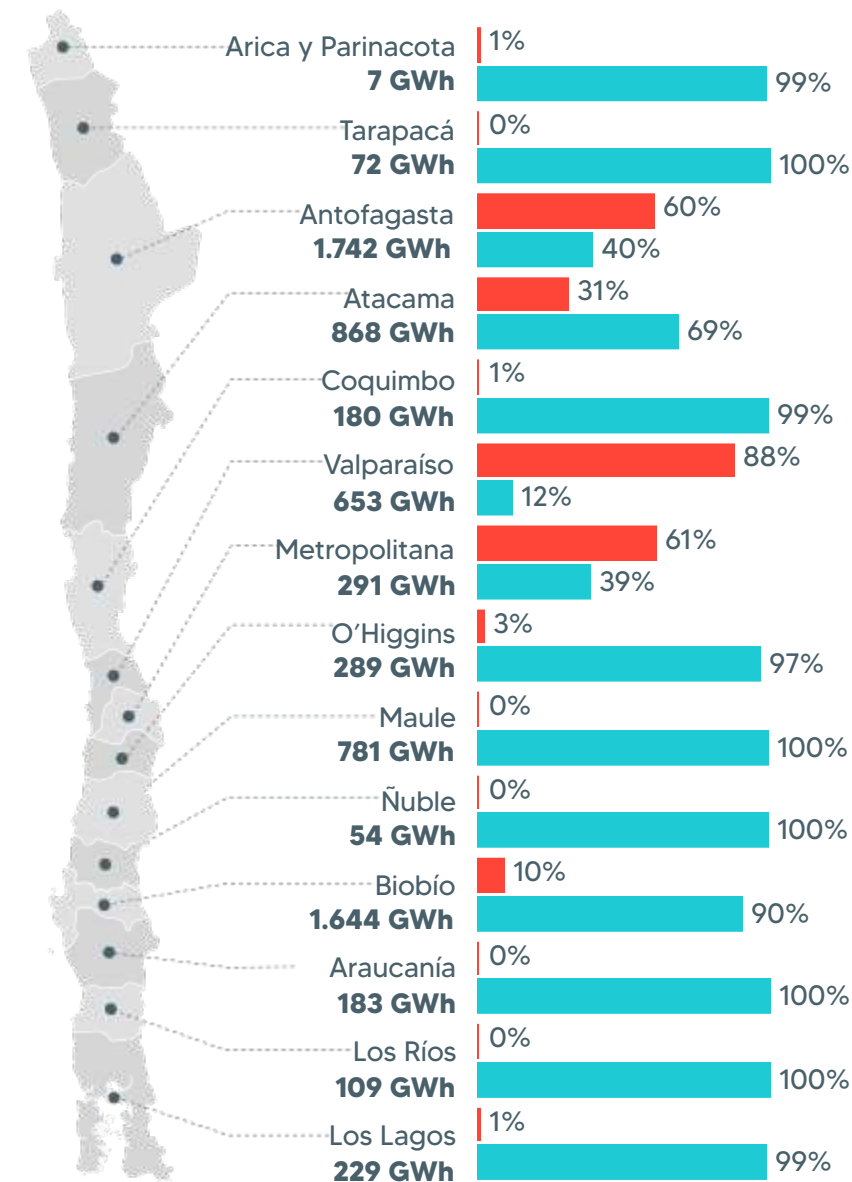


Renovable
68,3%

GENERACIÓN BRUTA SEN

GENERACIÓN BRUTA REGIONAL

Tecnología	Generación (GWh)	Δ% jul. 2023
Hidro embalse	1.587	1,8%
Solar	1.176	3,8%
Hidro pasada	1.075	-1,9%
Eólico	782	5,4%
Biocombustible	172	9,5%
Geotérmica	33	-25,7%
Cogeneración	31	30,8%
Renovable	4.857	2,1%
Carbón	1.221	4,3%
Gas natural	1.017	-17,1%
Deriv. petróleo	13	-27,6%
Térmica	2.250	-6,8%
Total	7.107	-0,9%



*Sección de Chile con presencia del SEN.



PARTICIPACIÓN RENOVABLE

4.857 GWh

16,5%

SOLAR

11,0%

EÓLICO

37,5%

HIDRO

2,9%

OTRAS

Máxima participación renovable diaria

78,7%

30 ago.

78,7%

30 ago. 2023

MAX. 2023

Máxima participación renovable horaria

91,5%

31 ago. 10:00 hrs.

91,5%

31 ago. 10:00 hrs.

MAX. 2023

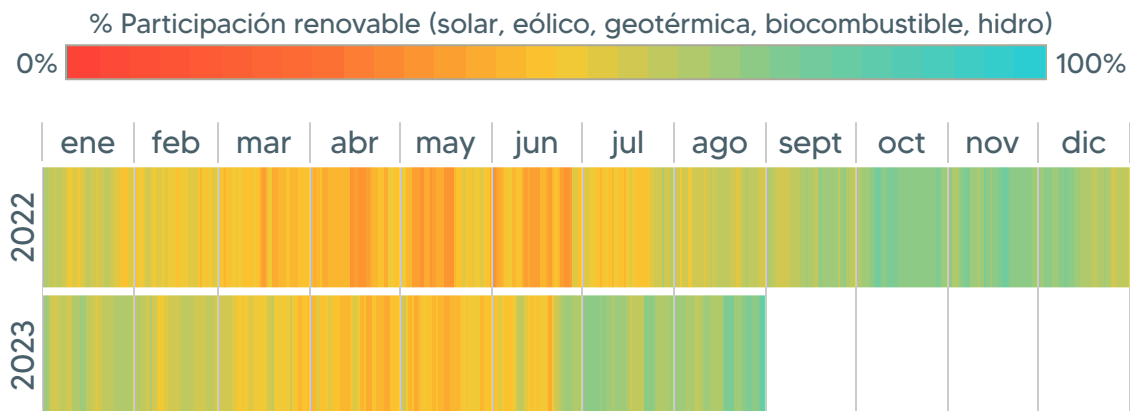


Fuente: Coordinador Eléctrico Nacional a agosto de 2023.

ÍNDICE ←



DIARIA ÚLTIMOS 2 AÑOS



GENERACIÓN RENOVABLE

% Días con participación sobre 50%

100,0%

100,0%

JULIO 2023

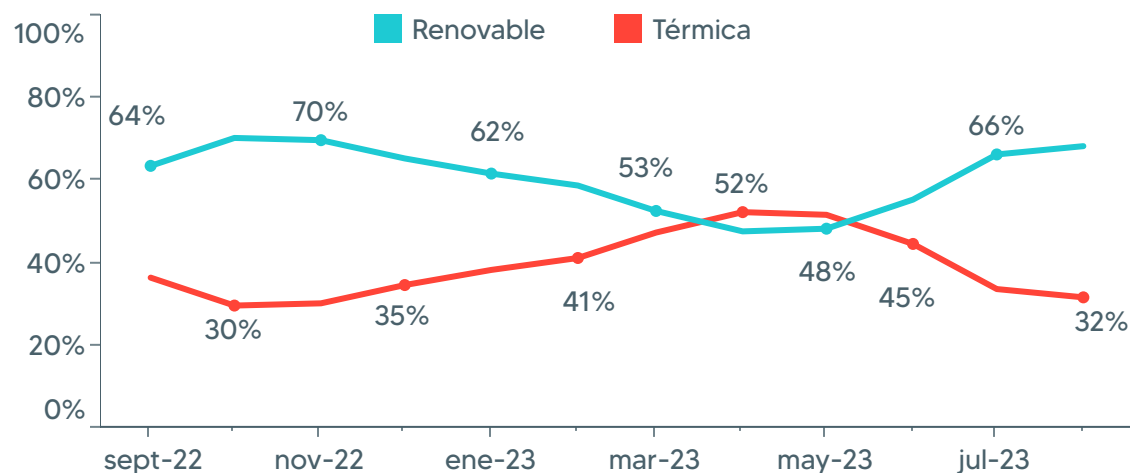
% Horas con participación sobre 70%

44,0%

36,4%

JULIO 2023

MENSUAL ÚLTIMOS 12 MESES



MÁXIMA MES

	Diaria	Horaria
Solar	20,3% 14 ago.	53,4% 12 ago. 12:00 hrs.
Eólico	19,1% 30 ago.	26,8% 30 ago. 03:00 hrs.
Hidráulico	43,4% 20 ago.	52,7% 20 ago. 06:00 hrs.
Otras renovables	4,4% 08 ago.	5,3% 06 ago. 02:00 hrs.

*Otras renovables: biocombustible, geotérmica y cogeneración.

COSTOS MARGINALES



Máximo costo marginal promedio

53,70
USD/MWh

60,0 USD/MWh
S/E Crucero
JULIO 2023

Porcentaje minutos fijado por ERV

28,4%

22,1%
JULIO 2023



Fuente: Coordinador Eléctrico Nacional a agosto de 2023.

ÍNDICE ←



*Sección de Chile con presencia del SEN.

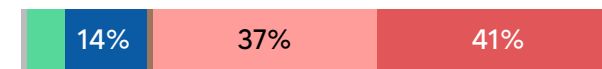
Subestación	Costo Marginal (USD/MWh)	Julio 2023 (%)	Agosto 2022 (%)
S/E Crucero	53,7	▼-10,5%	▼-47,0%
S/E Pan de Azúcar	52,0	▼-9,0%	▼-51,9%
S/E Quillota	51,7	▼-11,6%	▼-52,9%
S/E Charrúa	48,4	▼-12,6%	▼-51,2%
S/E Puerto Montt	36,29	▼-24,0%	▼-81,9%

*S/E: subestación eléctrica.

COSTOS MARGINALES PROMEDIO

TECNOLOGÍA MARCANDO COSTO MARGINAL % DE MINUTOS

Madrugada (23:00 - 07:59)



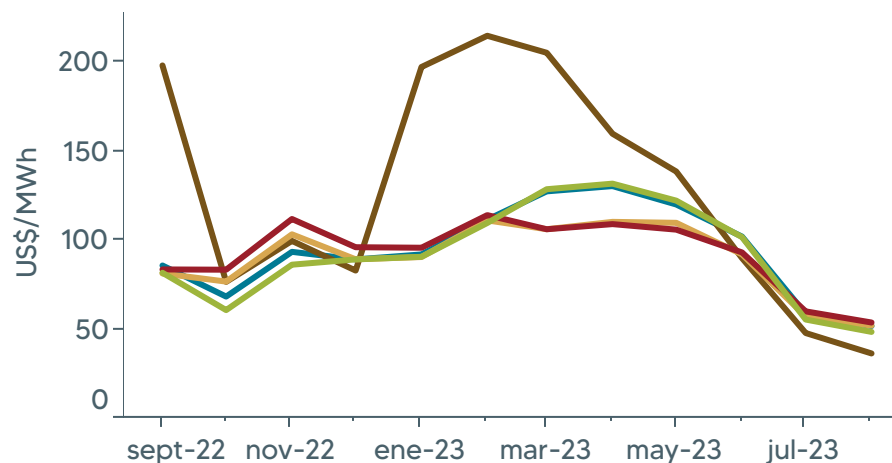
Mañana - Tarde (08:00 - 17:59)



Noche (18:00 - 22:59)



COSTOS MARGINALES ÚLTIMOS 12 MESES



Tecnología	Minutos (%)	Δ% jul. 2023
ERV	28,4%	-41,8%
Hidro embalse	23,2%	-55,7%
Cogeneración	2,2%	-72,6%
Geotermia	2,1%	>100,0%
Renovable	55,9%	-49,0%
Carbón	16,0%	-65,1%
Gas natural	27,9%	-57,8%
Deriv. petróleo	0,2%	>100,0%
Térmica	44,1%	-60,6%

*ERV: energías renovables variables.



Tramo con mayor cantidad de horas congestionadas

35,2%

Charrúa - P. Montt

36,0%
Charrúa - P. Montt
JULIO 2023

Barra con mayor cantidad de minutos con costo marginal fijado por ERV

38,6%

P. Montt

26,8%
P. Montt
JULIO 2023



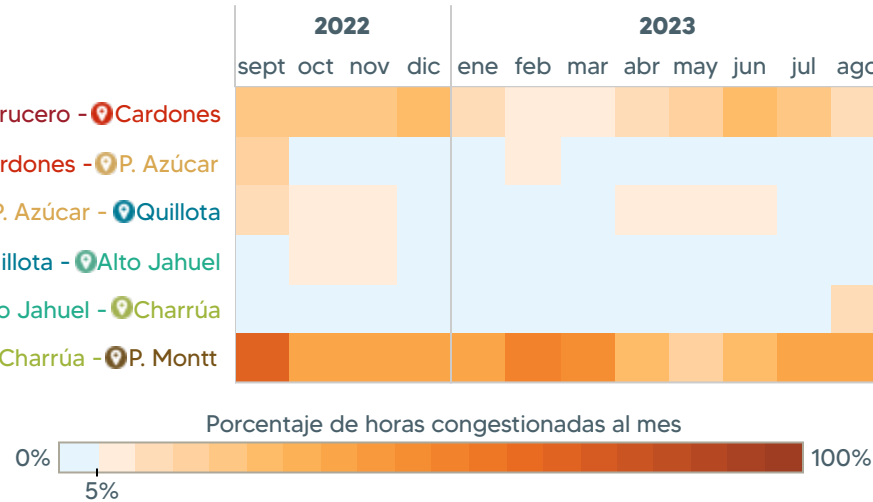
Fuente: Coordinador Eléctrico Nacional a agosto de 2023.

ÍNDICE ←

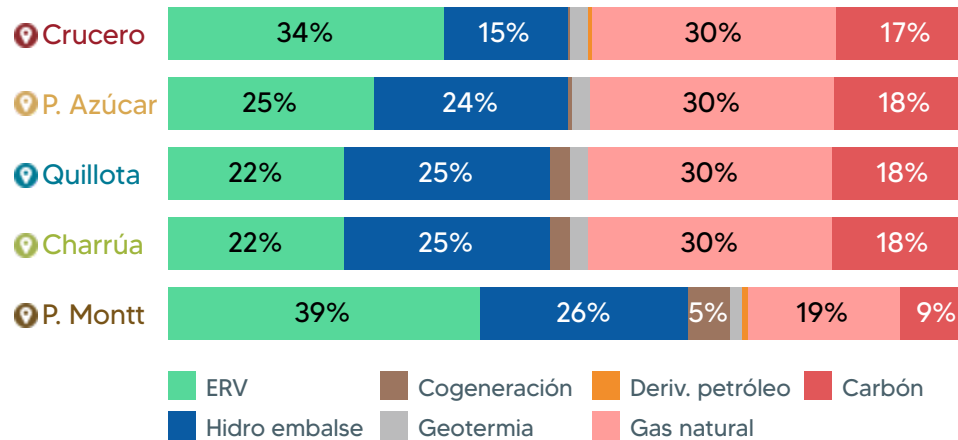


- Crucero - Cardones
- Cardones - P. Azúcar
- P. Azúcar - Quillota
- Quillota - Alto Jahuel
- Alto Jahuel - Charrúa
- Charrúa - P. Montt

CONGESTIONES ÚLTIMOS 12 MESES



TECNOLOGÍA MARCANDO COSTO MARGINAL % DE MINUTOS



*ERV: energías renovables variables.

CONGESTIONES POR TRAMO

% De horas	Dif. promedio
10,3% Crucero - Cardones	10,6 USD/MWh
0,3% Cardones - P. Azucar	24,5 USD/MWh
0,5% P. Azucar - Quillota	16,4 USD/MWh
0,0% Quillota - Alto Jahuel	- USD/MWh
11,0% Alto Jahuel - Charrúa	5,3 USD/MWh
35,2% Charrúa - P. Montt	43,6 USD/MWh

¿SABÍAS QUÉ?

¿Qué son las congestiones?

Las congestiones se producen cuando restricciones físicas o de seguridad impiden transmitir más electricidad que la que ya se transporta a través del sistema de transmisión.

Las congestiones dan origen a diferencias entre los costos marginales en distintas áreas del sistema eléctrico. En este boletín se contabiliza que existe una congestión cuando hay, al menos, un 7% de diferencia entre los costos marginales de las distintas áreas del sistema eléctrico.

*Sección de Chile con presencia del SEN.

REDUCCIONES RENOVABLES

93,59 GWh 5,0% de generación

967,3 GWh **▲90,8%**
ACUMULADO 2023 VARIACIÓN 2022

Solar
57,06 GWh
5,0% de generación

659,5 GWh
ACUMULADO 2023
▲123,4%
VARIACIÓN 2022

Eólico
36,5 GWh
4,9% de generación

307,8 GWh
ACUMULADO 2023
▲45,4%
VARIACIÓN 2022



Fuente: Coordinador Eléctrico Nacional a julio de 2023.

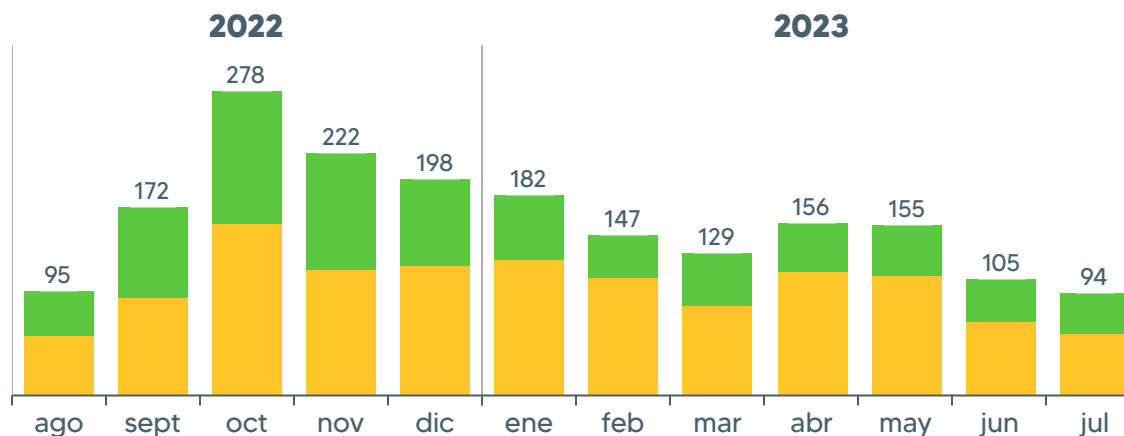
ÍNDICE ←



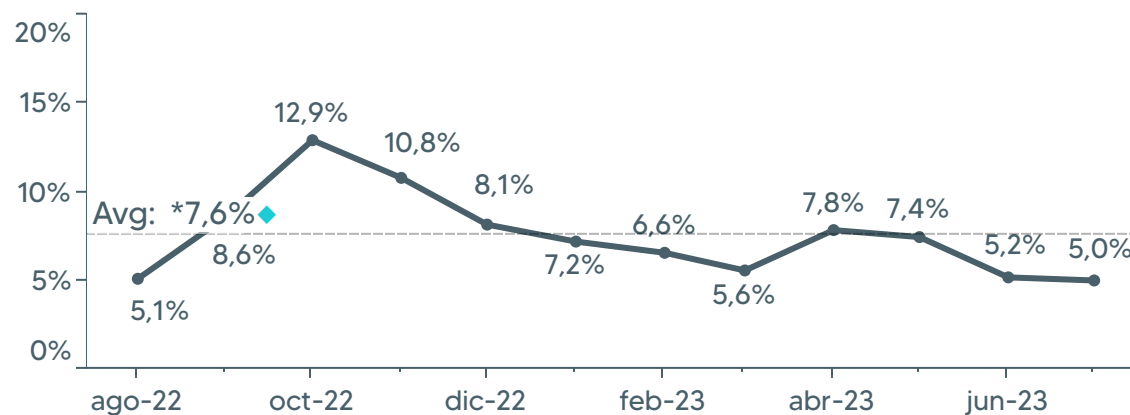
ÚLTIMOS 12 MESES

¿SABÍAS QUÉ?

Reducción renovable en GWh



Reducción renovable como porcentaje de generación eólica y solar



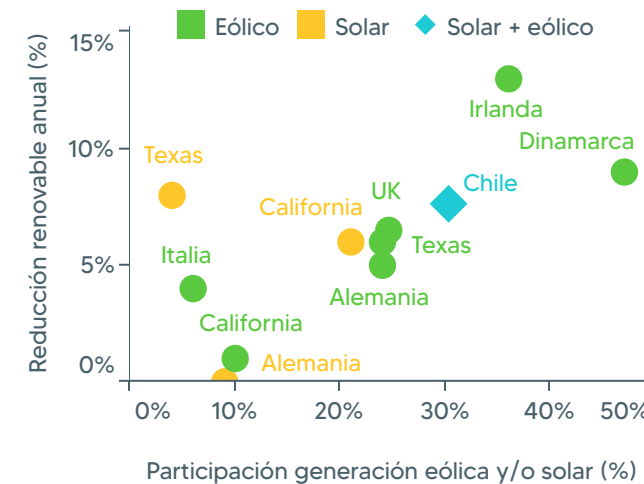
¿Qué son las reducciones renovables?

Es generación renovable que no fue producida por motivos de seguridad, con el propósito de mantener la estabilidad del sistema.

Estas reducciones las instruye el Coordinador Eléctrico Nacional, organismo independiente encargado de operar el sistema eléctrico de manera segura y a mínimo costo, tomando en cuenta la demanda eléctrica y todas las restricciones del sistema de transmisión.

Comparación internacional

La información pública internacional indica que las reducciones renovables son un fenómeno que enfrentan los sistemas eléctricos de países con crecientes niveles de ERV. Estas reducciones son gestionables con medidas como un mejor uso y planificación de la transmisión, el desarrollo de almacenamiento y esquemas de gestión de demanda.



*Información de sistemas eléctricos que operan en regiones o países para 2019-2022.



OPERADOR ELÉCTRICO DE NUEVA INGLATERRA

EL EFECTO DE LAS TECNOLOGÍAS GESTIONABLES EN LA DESCARBONIZACIÓN PROFUNDA EN EL SISTEMA ELÉCTRICO DE NUEVA INGLATERRA, ESTADOS UNIDOS

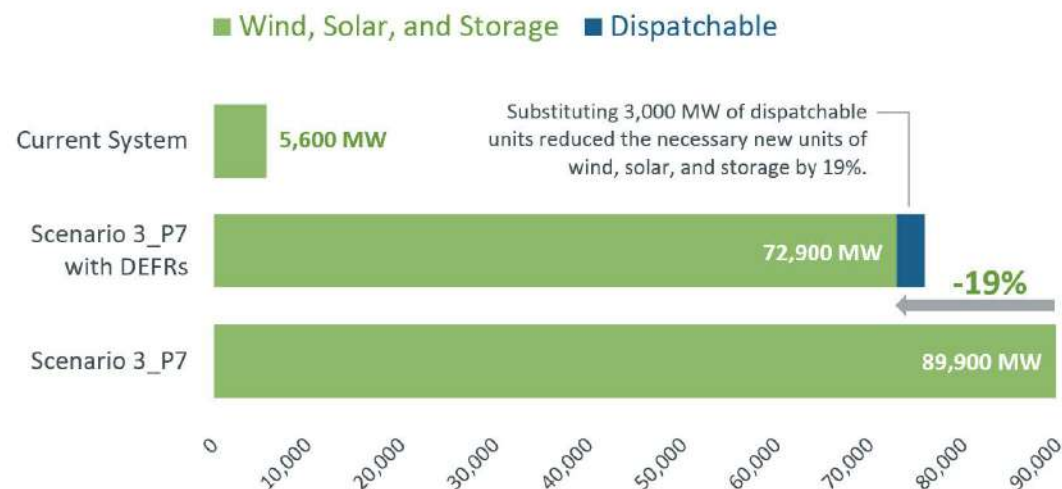


Fig. 1: Efecto de incorporar 3,000 MW de unidades despachables en el escenario 3_P7.

El estudio titulado “2021 Economic Study: Future Grid Reliability Study Phase 1”, realizado por el operador del sistema eléctrico de Nueva Inglaterra (Estados Unidos), evalúa el desempeño del sistema al año 2040 ante diversos escenarios de descarbonización y aumento de demanda. Para esto, **determina la capacidad total de centrales de generación necesaria para suministrar la demanda de manera segura.**

Según el análisis del operador, el escenario de descarbonización profunda (escenario 3_P7), el cual contiene un mix de centrales de generación eólicas, solares y almacenamiento, necesitaría 89,900 MW de capacidad al 2040 para cumplir con los criterios de confiabilidad. Sin embargo, el mismo estudio concluye que **agregar una pequeña cantidad de tecnologías gestionables o despachables, con atributos similares a tecnologías como centrales a gas natural, disminuirá considerablemente la necesidad de nueva capacidad de energía renovable y almacenamiento**, disminuyendo así los costos sistémicos y manteniendo los criterios de confiabilidad. En particular, el estudio indica que solo agregar 3,000 MW de tecnologías gestionables reduciría el requerimiento de capacidad de generación solar, eólica y almacenamiento en un 19% (17,000 MW).

En Chile, la creciente participación de energías renovables variables, el retiro de las centrales a carbón y los impactos de prolongadas sequías, plantea interrogantes sobre cuáles serán las tecnologías o soluciones que permitirán mantener la seguridad del sistema eléctrico al entregar energía gestionable y flexible por amplias ventanas de tiempo. Por esta razón, **es clave que existan señales regulatorias claras y predecibles para una adecuada remuneración de todas las tecnologías que puedan entregar energía gestionable y flexible**, lo que permitirá un desarrollo y operación segura y eficiente del sistema eléctrico en el largo plazo.



GLOSARIO

Almacenamiento: sistemas que mediante un proceso de conversión energética permiten almacenar energía para ser utilizada en otro momento, tales como baterías, almacenamiento por sales fundidas, etc.

BESS: sistema de almacenamiento de energía por baterías electroquímicas.

Capacidad instalada: cantidad máxima de electricidad que una central o grupo de centrales puede generar.

Coordinador Eléctrico Nacional: operador del Sistema Eléctrico Nacional.

Costos marginales: son precios, calculados por el Coordinador Eléctrico Nacional, que se utilizan para transar energía entre empresas del sector eléctrico.

Derv. del petróleo: combustibles producidos a partir de la refinación del petróleo, tales como diésel, fuel oil, etc.

ERV: energías renovables variables, por ejemplo, solar y eólica.

FV: solar fotovoltaico.

Generación: producción de energía de centrales de generación eléctrica.

Generación renovable: generación a partir de fuentes naturales que se regeneran constantemente, incluyendo hidráulica, solar, eólica, biocombustible y geotermia.

Generación térmica: generación a partir de fuentes fósiles que se agotan en el tiempo, incluyendo nuclear, carbón, gas natural y derivados del petróleo.

MMUSD: millones de dólares.

MW: el Watt (W) es la unidad con la que se mide la potencia en el Sistema Internacional de Unidades. Un MW corresponde a 1.000.000 W.

MWh: megawatt-hora corresponde a la energía necesaria para mantener una potencia constante de un megawatt (1 MW) durante una hora.

Participación: cantidad de generación de un determinado tipo o grupo de generadores respecto al total.

Peak generación/demanda: valor máximo de generación/demanda de energía.

SEN: Sistema Eléctrico Nacional, que abarca las instalaciones desde la Región de Arica y Parinacota hasta la Región de Los Lagos.

S/E: subestación eléctrica, también llamada barra o nodo.

▲ y ▼: aumento y disminución respectivamente.



EMPRESAS ASOCIADAS





Generadoras
de Chile

Síguenos en:



generadoras.cl