

Boletín Generadoras de Chile

ENERO 2024





RESUMEN CIFRAS DEL MES DE ENERO 2024

GENERACIÓN RENOVABLE: 75% de la generación mensual (PÁG. 8)

- En **31 días del mes** (100%) la participación renovable superó el 50%.
- El **6 de enero a las 13:00 hrs.** se alcanzó una participación renovable instantánea de **95%**.

GENERACIÓN SOLAR: 26% de la generación mensual (PÁG. 8)

- De la generación solar total del SEN, lideraron Antofagasta (**34%**) , Atacama (**29%**) y Metropolitana (**6%**) .
- El **6 de enero a las 13:00 hrs.** se alcanzó una participación solar instantánea de **63%**.

GENERACIÓN EÓLICA: 12% de la generación mensual (PÁG. 8)

- De la generación eólica total del SEN, lideraron Araucanía (**31%**) , Biobío (**18%**) y Antofagasta (**16%**) .
- El **14 enero a las 20:00 hrs.** se alcanzó una participación eólica instantánea de **34%**.

GENERACIÓN HIDRÁULICA: 34% de la generación mensual (PÁG. 8)

- De la generación hidráulica total del SEN, lideraron Biobío (**33%**) , Maule (**30%**) y O'Higgins (**18%**) .
- El **07 enero a las 03:00 hrs.** se alcanzó una participación hidro instantánea de **56%**.

AUTORÍA

El Boletín de Generadoras de Chile se realizó en el mes febrero de 2024, con el objetivo de informar los antecedentes resultantes del sector generación eléctrica al mes de **diciembre y enero de 2024**.

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)
63,9% corresponde a **21.346 MW**



Capacidad en operación almacenamiento (pág. 5)
277 MW corresponde a **1.072 MWh**



Inversión renovable con RCA aprobada (pág. 7)
1.501 MMUSD corresponde a **1.509 MW** (100% del total)



Generación renovable (pág. 8)
75,1% corresponde a **5.522 GWh**



Tramo más congestionado (pág. 11)
34,3% diferencia promedio de **59,4 USD/MWh**
Charrúa - P. Montt



Reducciones renovables (pág. 12)
496,9 GWh corresponde al **19,2%** de la generación solar y eólica



Peak generación renovable (pág. 9)
94,9% corresponde a **9.718 MW**
06 ene. 13:00 hrs.



Peak generación solar (pág. 9)
63,2% corresponde a **6.467 MW**
06 ene. 13:00 hrs.



Peak generación eólica (pág. 9)
33,9% corresponde a **3.252 MW**
14 ene. 20:00 hrs.



Peak demanda
12.186 MW
31 ene. 15:00 hrs.





CAPACIDAD INSTALADA

33.303 MW

▲8,7%

NOVIEMBRE 2022



Renovable

21.346 MW

▲14,4%

NOVIEMBRE 2022



Térmica

11.957 MW

▼-0,2%

NOVIEMBRE 2022



N° total centrales en operación

927

▲14,2%

NOVIEMBRE 2022



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



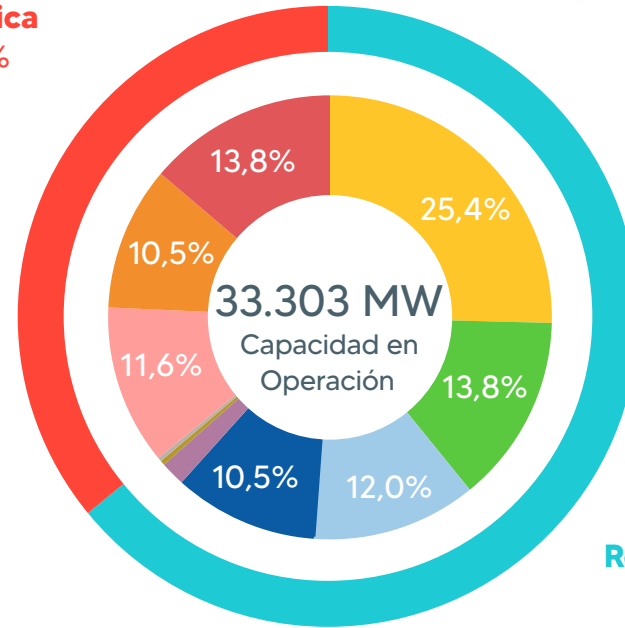
ÍNDICE ←



CAPACIDAD SEN

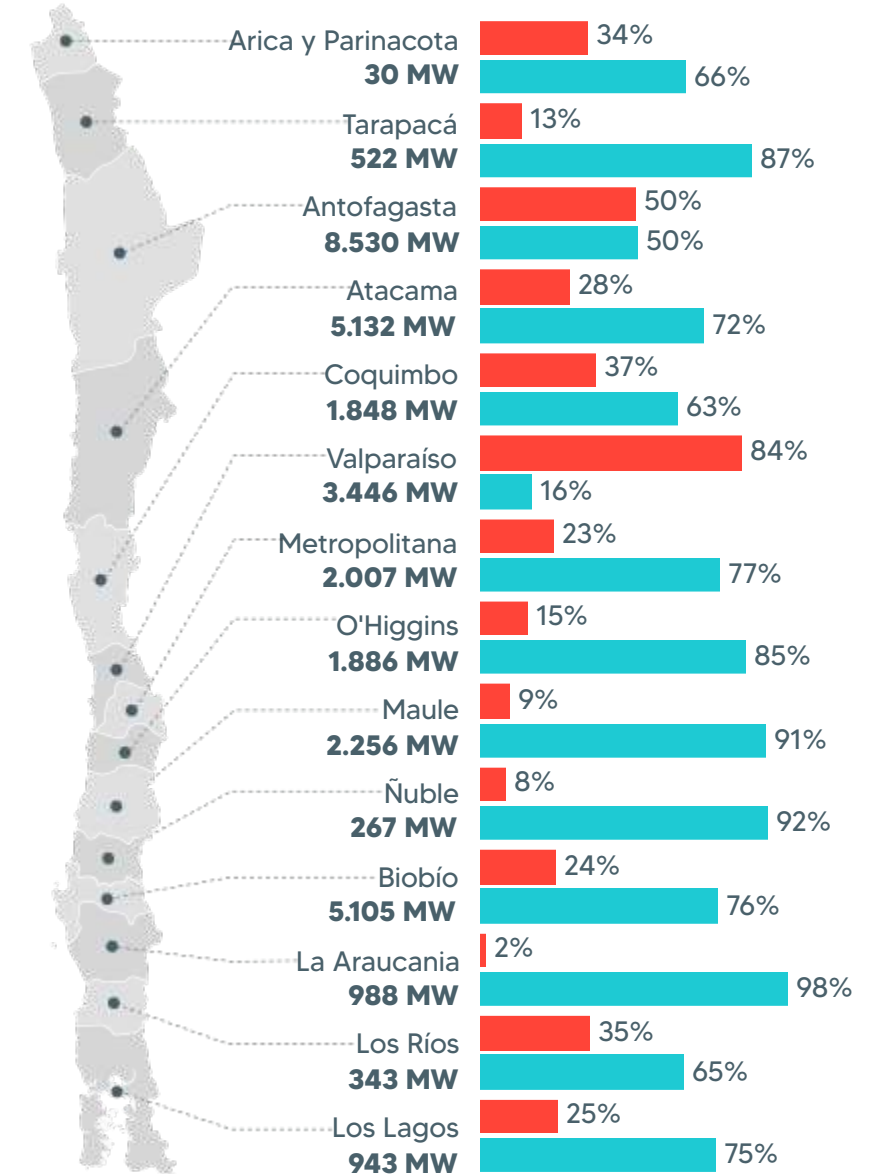
CAPACIDAD REGIONAL

Térmica
35,9%



Renovable
64,1%

Tecnología	Potencia (MW)	Δ% nov. 2022
Fotovoltaico	8.460	30,3%
Eólico	4.581	17,9%
Hidro pasada	4.000	0,5%
Hidro embalse	3.501	0,0%
Bioenergía	596	0,0%
Termosolar	114	0,0%
Geotérmica	95	0,0%
Renovable	21.346	14,4%
Carbón	4.595	0,0%
Gas natural	3.873	0,0%
Deriv. petróleo	3.489	-0,6%
Térmica	11.957	-0,2%
Total	33.303	8,7%



*Sección de Chile con presencia del SEN.



CAPACIDAD EN CONSTRUCCIÓN

7.639 MW



Renovable

7.573 MW (99,1% del total)



Térmica

65 MW (0,9% del total)



N° total de proyectos

383



Fuente: Comisión Nacional de Energía a enero de 2024.

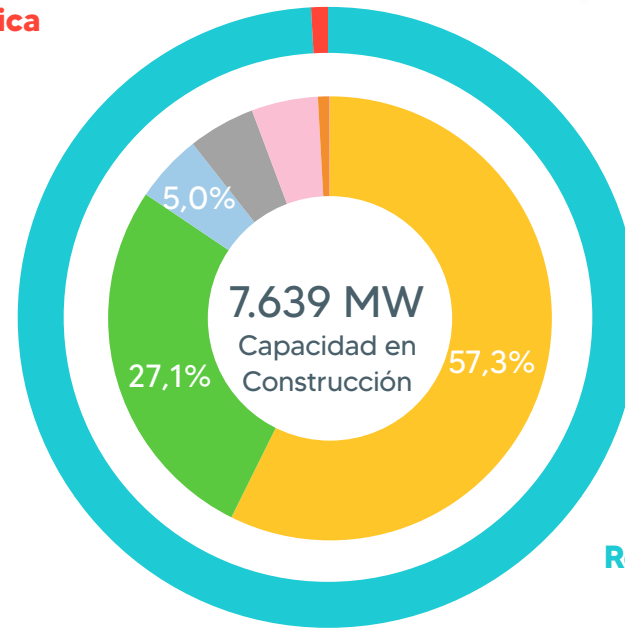
ÍNDICE ←



CAPACIDAD SEN

CAPACIDAD REGIONAL

Térmica
0,9%

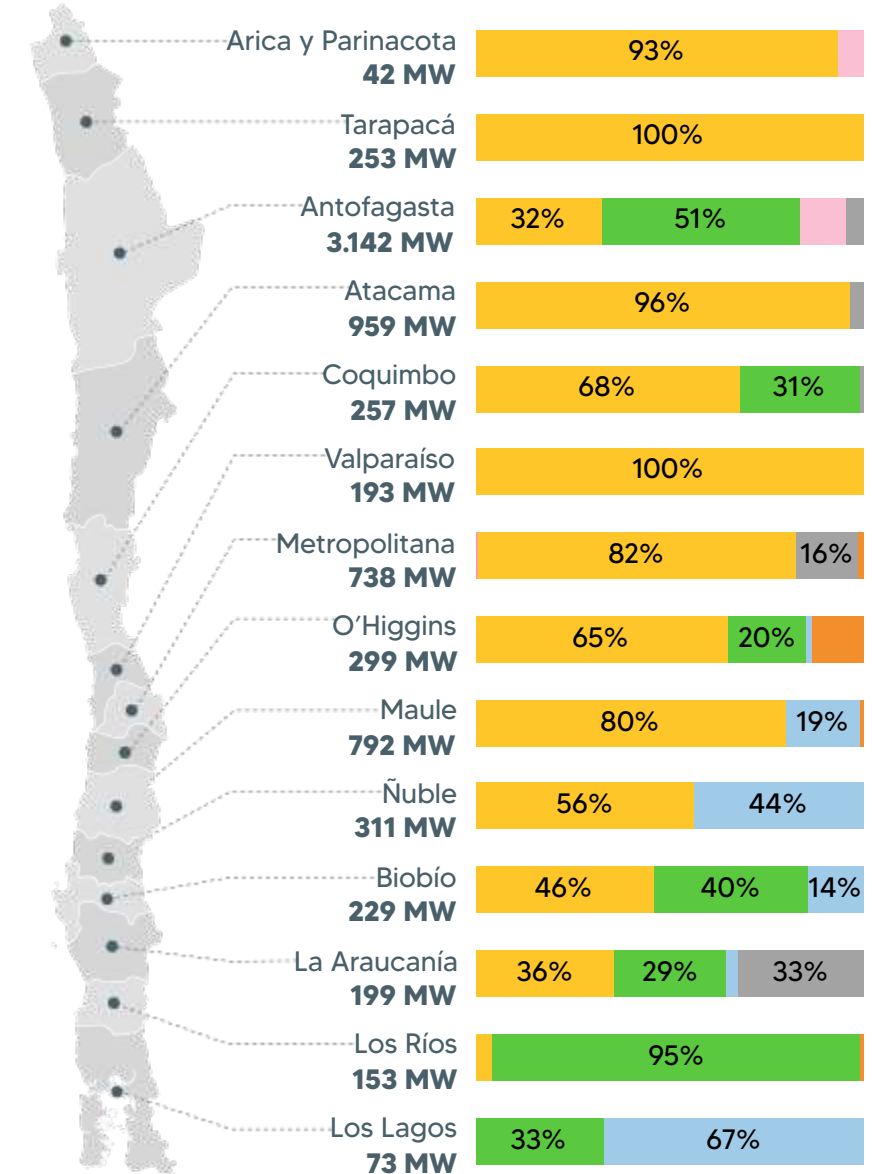


Renovable
99,1%

Tecnología	Potencia (MW)	N° proyectos	% Total
Fotovoltaico (FV)	4.380	333	57,3%
Eólico	2.070	15	27,1%
Hidro pasada	379	11	5,0%
BESS	375	10	4,9%
FV + BESS	370	4	4,8%
Renovable	7.573	373	99,1%
Deriv. petróleo	62	9	0,8%
Gas natural	3	1	0,0%
Térmica	65	10	0,9%
Total	7.639	383	100,0%

*FV: solar fotovoltaico.

*BESS: sistema de almacenamiento de energía por baterías.



*Sección de Chile con presencia del SEN.



CAPACIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL

13.585 MW

99,4%
RENOVABLE

0,6%
TÉRMICO



Capacidad ingresada a tramitación

1.689 MW

9.388 MW
ACUMULADO 2023

▼ -11,7%
VARIACIÓN 2022

Capacidad con RCA aprobada

1.509,4 MW

7.219 MW
ACUMULADO 2023

▲ 38,8%
VARIACIÓN 2022

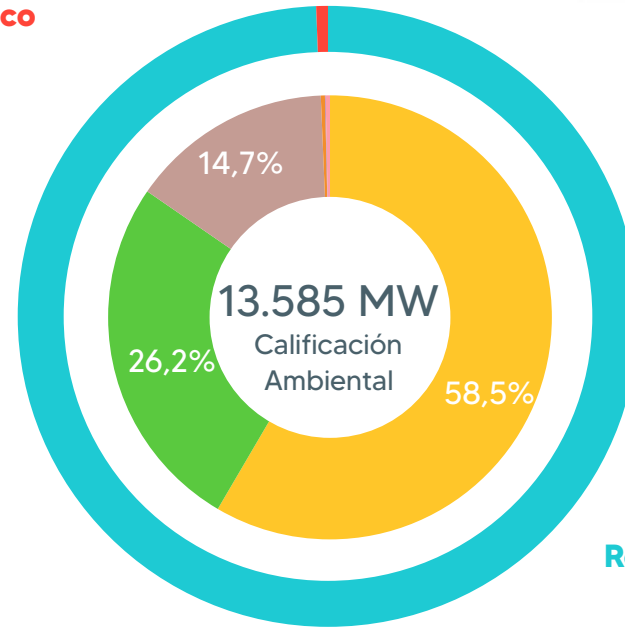
Inversión con RCA aprobada

1.501 MMUSD

7.009 MMUSD
ACUMULADO 2023

▲ 51,0%
VARIACIÓN 2022

Térmico
0,6%

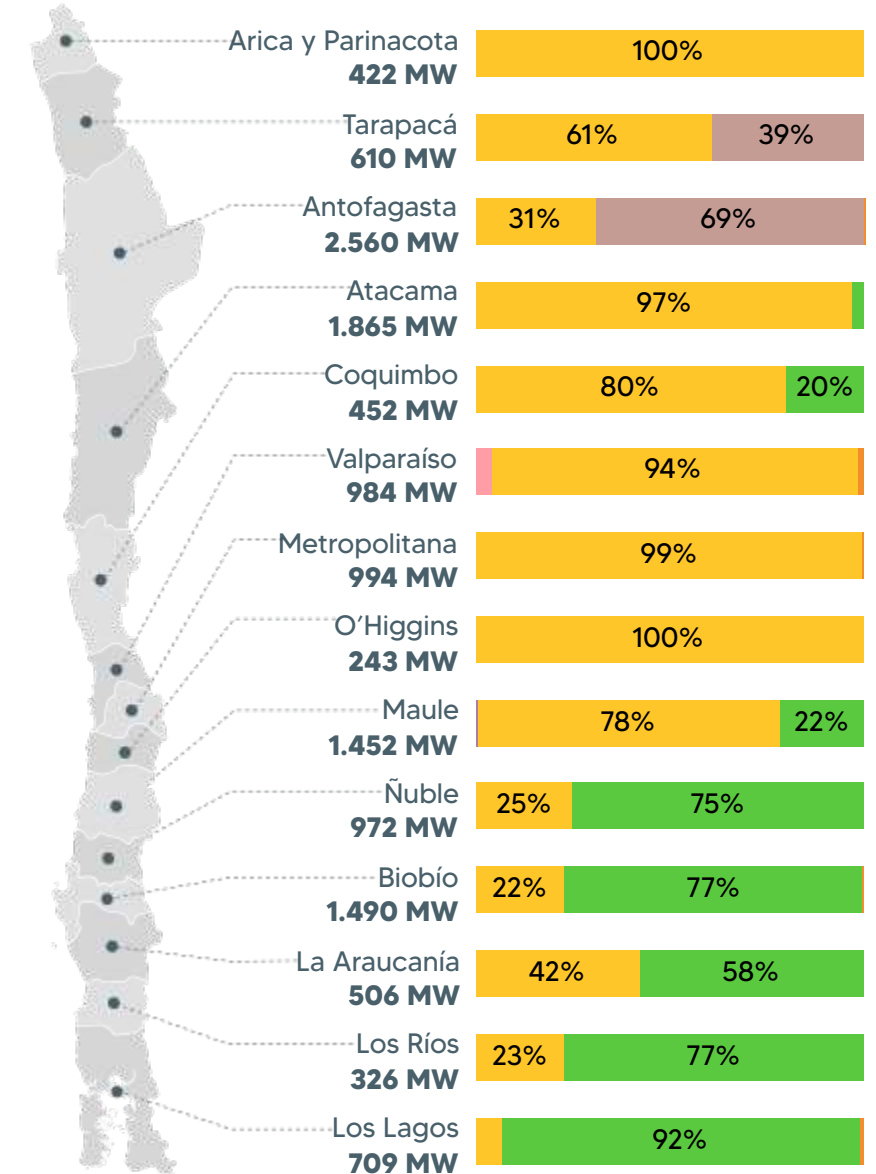


CAPACIDAD SEN

CAPACIDAD REGIONAL

Tecnología	Potencia (MW)	N° proyectos	Inversión (MMUSD)
Fotovoltaico (FV)	7.941	104	8.749
Eólico	3.553	21	4.586
FV + eólico	2.004	5	2.769
Bioenergía	6	1	15
Renovable	13.503	131	16.119
Deriv. petróleo	40	6	52
Gas natural	42	1	18
Térmica	82	7	69
Total	13.585	138	16.188

*RCA: Resolución de Calificación Ambiental.
*FV: solar fotovoltaico.



*Sección de Chile con presencia del SEN.

Fuente: Comisión Nacional de Energía a diciembre 2023.



GENERACIÓN BRUTA

7.351 GWh

▲2,2%

DICIEMBRE 2023

▲4,1%

ENERO 2023



Renovable

5.522 GWh

▼-0,8%

DICIEMBRE 2023

▲26,8%

ENERO 2023



Térmica

1.828 GWh

▲12,6%

DICIEMBRE 2023

▼-32,4%

ENERO 2023



Fuente: Coordinador Eléctrico Nacional a enero de 2024.

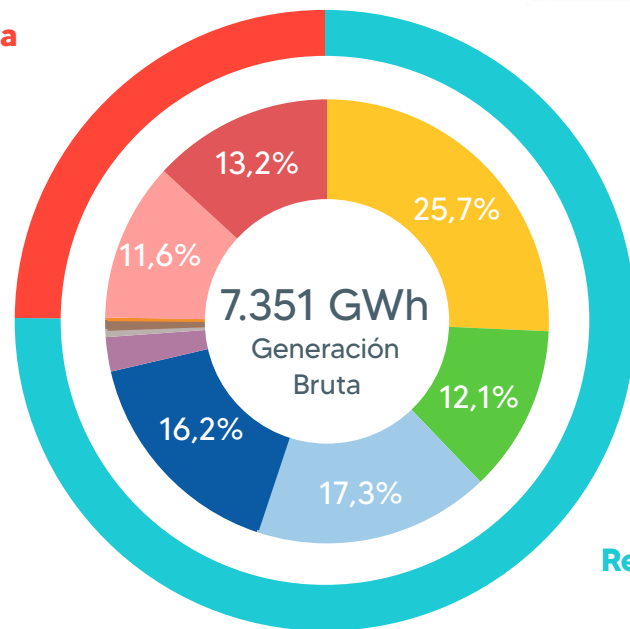
ÍNDICE ←



GENERACIÓN BRUTA SEN

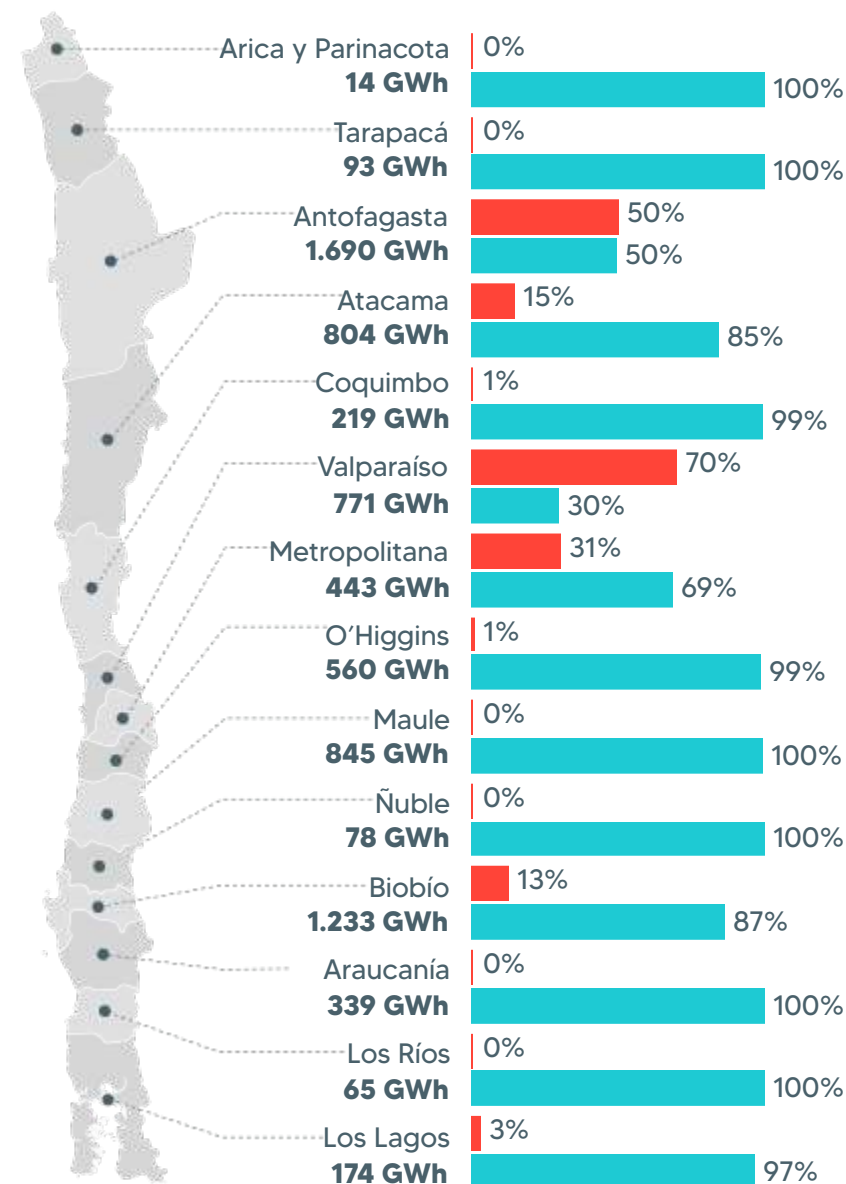
GENERACIÓN BRUTA REGIONAL

Térmica
24,9%



Renovable
75,1%

Tecnología	Generación (GWh)	Δ% dic. 2023
Solar	1.891	9,5%
Hidro pasada	1.271	-4,6%
Hidro embalse	1.194	-13,9%
Eólico	891	4,1%
Bioenergía	184	13,0%
Cogeneración	51	-15,0%
Geotérmica	40	-2,4%
Renovable	5.522	-0,8%
Carbón	967	-8,0%
Gas natural	850	52,6%
Deriv. petróleo	12	-24,1%
Térmica	1.828	12,6%
Total	7.351	2,2%



*Sección de Chile con presencia del SEN.



PARTICIPACIÓN RENOVABLE

5.522 GWh

25,7% SOLAR 12,1% EÓLICO 33,5% HIDRO 3,0% OTRAS

Máxima participación renovable diaria

82,8%
10 ene.

82,8%
10 ene. 2024
MAX. 2024

Máxima participación renovable horaria

94,9%
06 ene. 13:00 hrs.

94,9%
06 ene. 13:00 hrs.
MAX. 2024

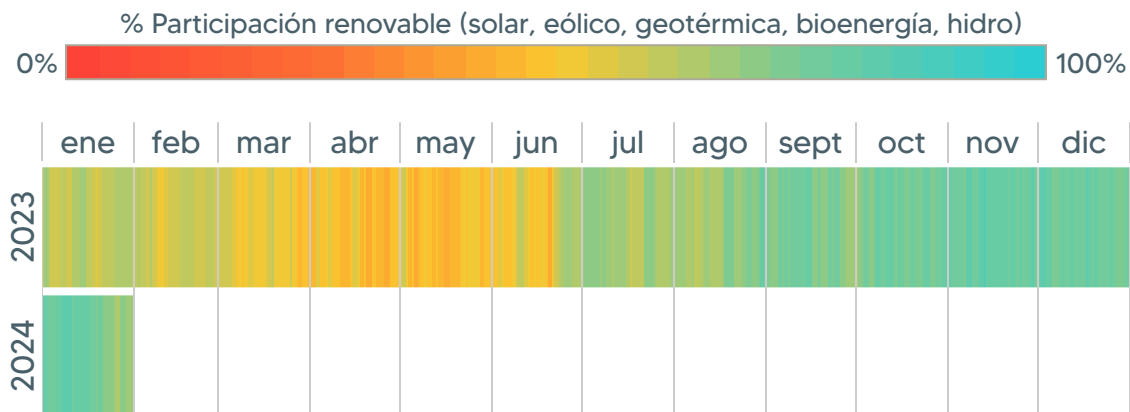


Fuente: Coordinador Eléctrico Nacional a enero de 2024.

ÍNDICE ←



DIARIA ÚLTIMOS 2 AÑOS

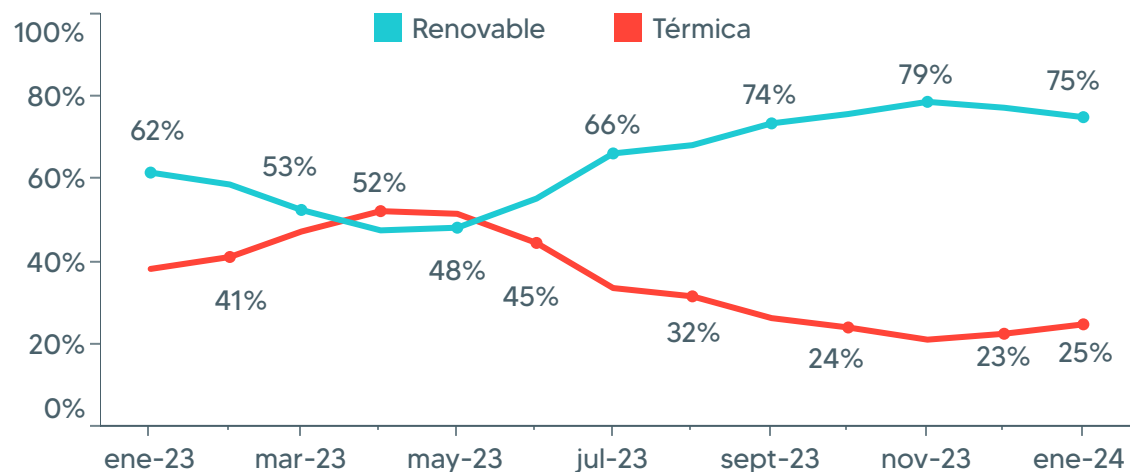


GENERACIÓN RENOVABLE

% Días con participación sobre 50%
100,0%
DICIEMBRE 2023

% Horas con participación sobre 70%
61,2%
DICIEMBRE 2023

MENSUAL ÚLTIMOS 13 MESES



MÁXIMA MES

	Diaria	Horaria
Solar	27,9% 06 ene.	63,2% 06 ene. 13:00 hrs.
Eólico	19,9% 16 ene.	33,9% 14 ene. 20:00 hrs.
Hidráulico	40,0% 01 ene.	55,5% 07 ene. 03:00 hrs.
Otras renovables	4,9% 07 ene.	6,1% 07 ene. 06:00 hrs.

*Otras renovables: bioenergía, geotérmica y cogeneración.

COSTOS MARGINALES

Máximo costo marginal promedio

78,85
USD/MWh
S/E Puerto Montt

48,7 USD/MWh
S/E Puerto Montt
DICIEMBRE 2023

Porcentaje de minutos fijado por ERV

27,0%

42,7%
DICIEMBRE 2023



Fuente: Coordinador Eléctrico Nacional a enero de 2024.

ÍNDICE ←



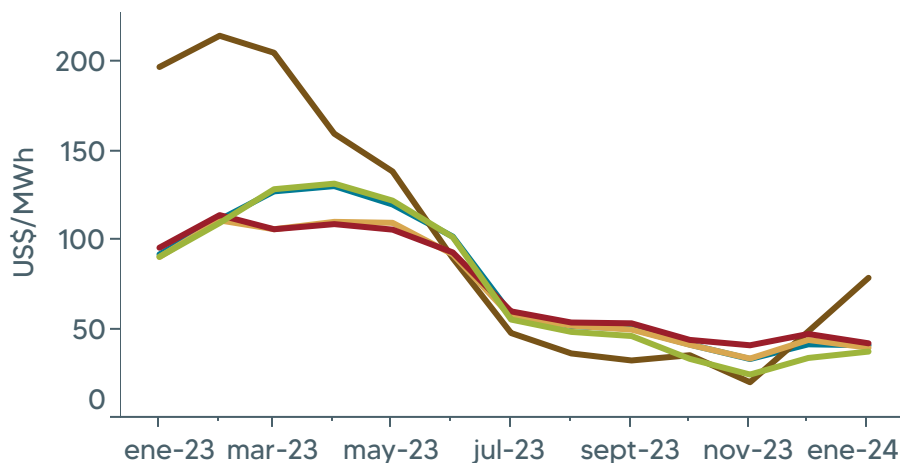
*Sección de Chile con presencia del SEN.

COSTOS MARGINALES PROMEDIO

Subestación	Costo Marginal (USD/MWh)	Δ% DICIEMBRE 2023	Δ% ENERO 2023
S/E Crucero	42,0	▼-11,1%	▼-56,2%
S/E Pan de Azúcar	39,5	▼-9,9%	▼-56,4%
S/E Quillota	40,9	▼-1,3%	▼-55,6%
S/E Charrúa	37,3	▲10,7%	▼-58,8%
S/E Puerto Montt	78,85	▲61,9%	▼-60,1%

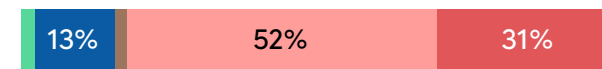
*S/E: subestación eléctrica.

COSTOS MARGINALES ÚLTIMOS 13 MESES



TECNOLOGÍA MARCANDO COSTO MARGINAL % DE MINUTOS

Madrugada (23:00 - 07:59)



Mañana - Tarde (08:00 - 17:59)



Noche (18:00 - 22:59)



Tecnología	Minutos (%)	Δ% dic. 2023
ERV	27,0%	-34,9%
Hidro embalse	12,1%	66,2%
Cogeneración	3,1%	-37,2%
Renovable	42,2%	-21,5%
Carbón	22,0%	12,5%
Gas natural	32,9%	52,5%
Deriv. petróleo	2,9%	27,0%
Térmica	57,8%	33,2%

*ERV: energías renovables variables.



Tramo con mayor cantidad de horas congestionadas

34,3%

Charrúa - P. Montt

17,1%

Charrúa - P. Montt
DICIEMBRE 2023

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

32,3%

Crucero

44,8%

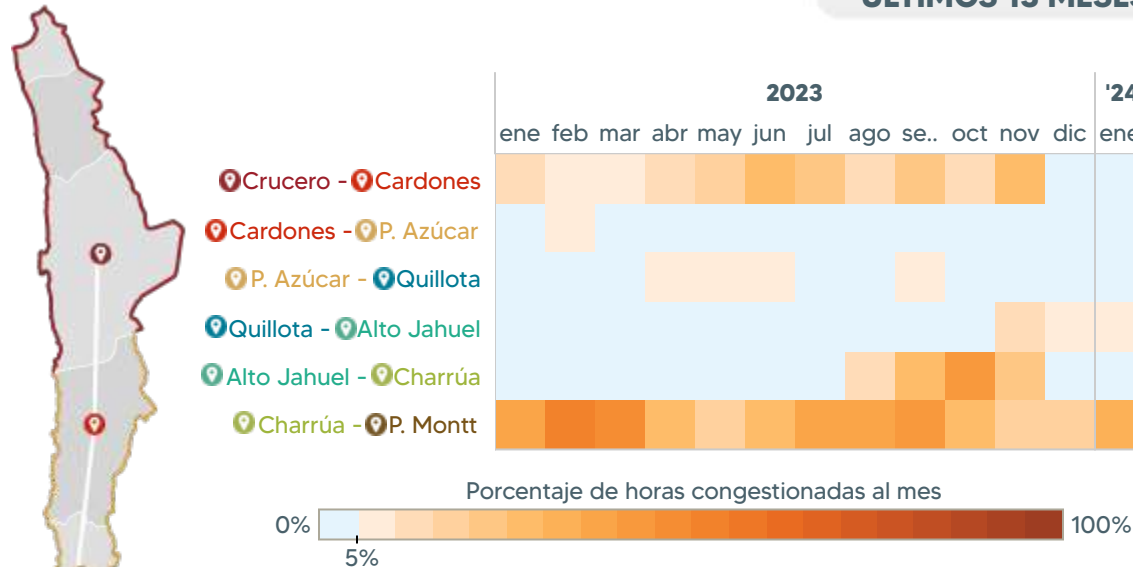
Crucero
DICIEMBRE 2023



Fuente: Coordinador Eléctrico Nacional a enero de 2024.

ÍNDICE ←

CONGESTIONES ÚLTIMOS 13 MESES



CONGESTIONES POR TRAMO

% De horas

4,0%

Crucero - Cardones

Dif. promedio

5,1

USD/MWh

0,1%

Cardones - P. Azucar

22,1

USD/MWh

1,7%

P. Azucar - Quillota

10,3

USD/MWh

7,9%

Quillota - Alto Jahuel

16,3

USD/MWh

0,3%

Alto Jahuel - Charrúa

4,2

USD/MWh

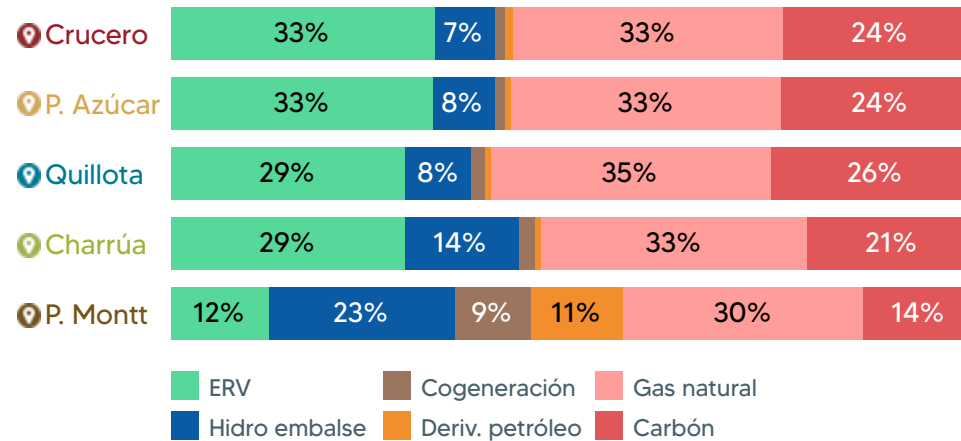
34,3%

Charrúa - P. Montt

59,4

USD/MWh

TECNOLOGÍA MARCANDO COSTO MARGINAL % DE MINUTOS



¿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.

*ERV: energías renovables variables.

REDUCCIONES RENOVABLES

496,9 GWh 19,2% de generación

2.650 GWh **▲80,1%**
ACUMULADO 2023 VARIACIÓN 2022

Solar
298,5 GWh
17,3% de generación

1.836 GWh
ACUMULADO 2023
▲121,2%
VARIACIÓN 2022

Eólico
198,4 GWh
23,2% de generación

813,9 GWh
ACUMULADO 2023
▲26,9%
VARIACIÓN 2022



Fuente: Coordinador Eléctrico Nacional a diciembre de 2023.

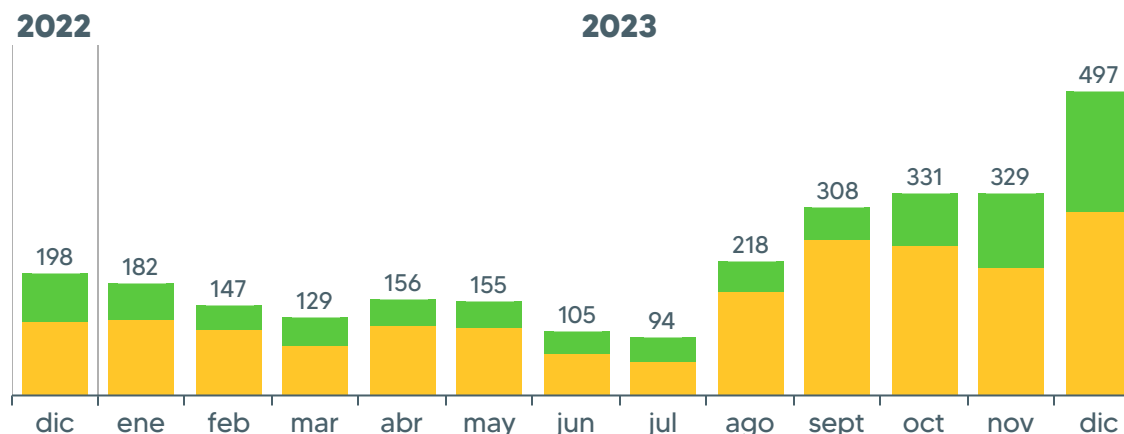
ÍNDICE ←



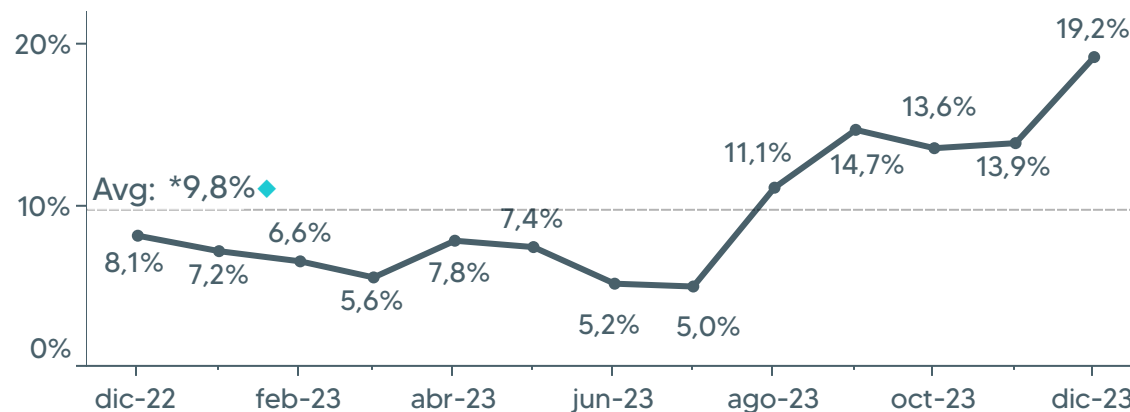
ÚLTIMOS 13 MESES

¿SABÍAS QUÉ?

Reducción renovable en GWh



Reducción renovable como porcentaje de generación eólica y solar



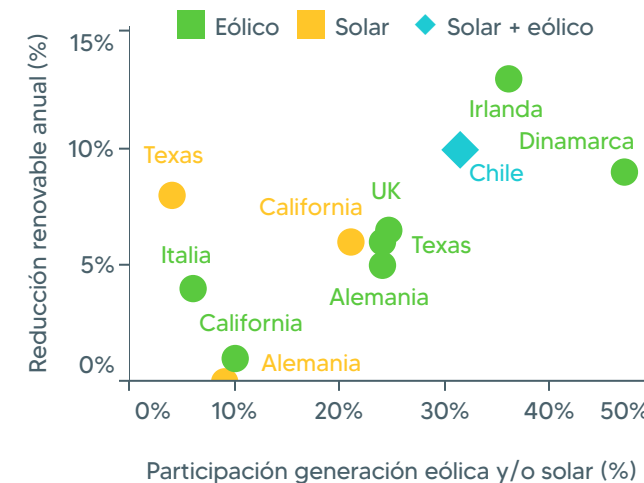
¿Qué son las reducciones renovables?

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.



ROCKY MOUNTAIN INSTITUTE (RMI)

EL EFECTO DOMINÓ DE LAS BATERÍAS

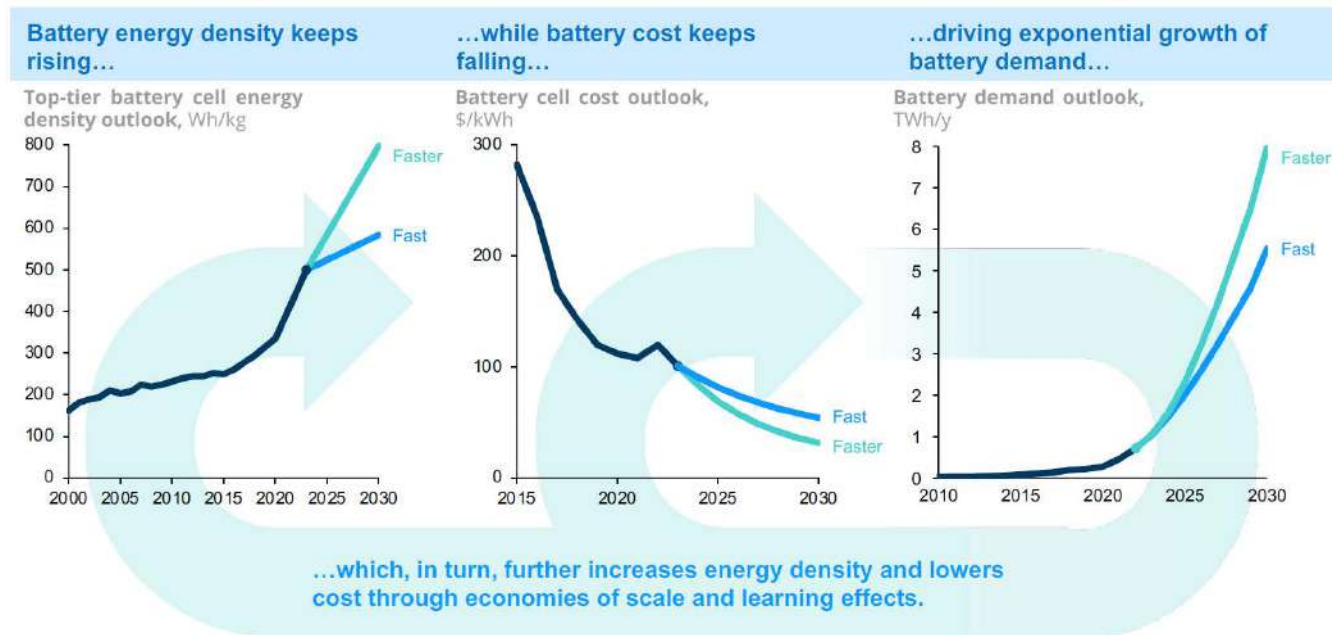


Fig. 1: Ilustración del efecto dominó en las baterías.

El informe señala que **el desarrollo de baterías para electricidad ha visto un incremento notable, facilitado por la integración de energías renovables y la adopción de objetivos de reducción de emisiones.** Se proyecta que el mercado de baterías superará al de paneles solares y turbinas eólicas combinados al final de esta década.

En el contexto chileno, las empresas del sector de generación ya están adoptando soluciones de almacenamiento, con una capacidad actual de 441 MW, considerando las centrales en operación y en pruebas, y una cartera potencial de más de 3.000 MW. **La realización de esta inversión potencial requiere de modificaciones regulatorias que establezcan claramente la remuneración y operación de las centrales renovables con capacidad de almacenamiento y almacenamiento puro, otorgando certeza a los inversionistas.**

El [informe elaborado por el Rocky Mountain Institute](#) (RMI) analiza la evolución del mercado de baterías, destacando la disminución de costos y el aumento en su adopción en distintos países y sectores económicos. Resalta la importancia de estos sistemas de almacenamiento de energía en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, especialmente en transporte y generación de energía.

El estudio revela que **la demanda de baterías ha crecido de manera exponencial, superando todas las expectativas.** Las ventas se han duplicado cada dos a tres años, anticipándose que para 2030 aumentarán entre seis y ocho veces en comparación con 2023. Durante las últimas dos décadas, los costos de desarrollo se han reducido a una tasa del 29% gracias al crecimiento del mercado, mientras que la densidad energética ha mejorado en un 18% cada vez que las ventas se han duplicado (ver figura 1). Este auge y desarrollo acelerado se atribuyen a un "efecto dominó" a nivel internacional y entre diferentes sectores económicos, donde **el incremento de la demanda en un país o sector estimula mejoras en costos y calidad, propiciando a su vez un aumento de la demanda en otros ámbitos.** Inicialmente, las baterías se empleaban en dispositivos electrónicos como teléfonos y computadoras; a medida que mejoró su densidad energética, su uso se expandió hacia el sector del transporte, incluyendo motocicletas, automóviles y autobuses.



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, bioenergía 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](https://www.generadoras.cl)