

# Boletín Generadoras de Chile

FEBRERO 2024





## RESUMEN CIFRAS DEL MES DE FEBRERO 2024

### **GENERACIÓN RENOVABLE: 65% de la generación mensual** (PÁG. 8)

- En **29 días del mes** (100%) la participación renovable superó el 50%.
- El **2 de febrero a las 15:00 hrs.** se alcanzó una participación renovable instantánea de **90%**.

### **GENERACIÓN SOLAR: 24% de la generación mensual** (PÁG. 8)

- De la generación solar total del SEN, lideraron Antofagasta (**34%**) , Atacama (**29%**) y Metropolitana (**6%**) .
- El **27 de febrero a las 12:00 hrs.** se alcanzó una participación solar instantánea de **59%**.

### **GENERACIÓN EÓLICA: 10% de la generación mensual** (PÁG. 8)

- De la generación eólica total del SEN, lideraron Araucanía (**33%**) , Antofagasta (**20%**) y Biobío (**17%**) .
- El **17 febrero a las 20:00 hrs.** se alcanzó una participación eólica instantánea de **34%**.

### **GENERACIÓN HIDRÁULICA: 27% de la generación mensual** (PÁG. 8)

- De la generación hidráulica total del SEN, lideraron Biobío (**34%**) , Maule (**28%**) y O'Higgins (**18%**) .
- El **14 febrero a las 04:00 hrs.** se alcanzó una participación hidro instantánea de **43%**.

## AUTORÍA

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

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



**INFRAESTRUCTURA**

**OPERACIÓN**



**Capacidad en operación renovable** (pág. 5)  
**64,8%** corresponde a **21.653 MW**



**Capacidad en operación almacenamiento**  
**277** corresponde a **1.072 MWh**  
MW



**Inversión renovable con RCA aprobada** (pág. 7)  
**664** corresponde a **566 MW**  
MMUSD (100% del total)



**Generación renovable** (pág. 8)  
**65,1%** corresponde a **4.567 GWh**



**Tramo más congestionado** (pág. 11)  
**30,6%** diferencia promedio de **50,0 USD/MWh**  
Charrúa - P. Montt



**Reducciones renovables** (pág. 12)  
**543,5** corresponde al **19,5%** de la generación solar y eólica  
GWh



**Peak generación renovable** (pág. 9)  
**89,7%** corresponde a **10.555 MW**  
02 feb. 15:00 hrs.



**Peak generación solar** (pág. 9)  
**59,3%** corresponde a **6.566 MW**  
27 feb. 12:00 hrs.



**Peak generación eólica** (pág. 9)  
**34,1%** corresponde a **3.490 MW**  
17 feb. 20:00 hrs.



**Peak demanda**  
**11.796 MW**  
01 feb. 15:00 hrs.





# CAPACIDAD INSTALADA

## 33.404 MW

▲8,1%

DICIEMBRE 2022



Renovable

## 21.653 MW

▲14,4%

DICIEMBRE 2022



Térmica

## 11.751 MW

▼-1,9%

DICIEMBRE 2022



N° total centrales en operación

## 952

▲14,3%

DICIEMBRE 2022



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

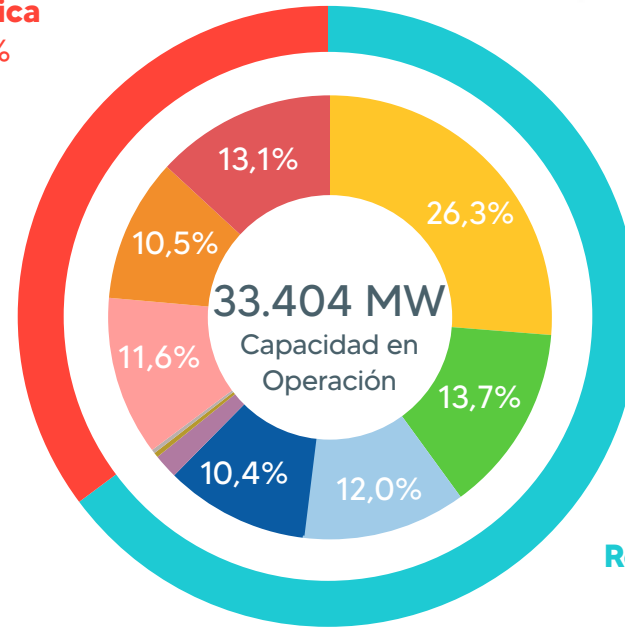
ÍNDICE ←



CAPACIDAD SEN

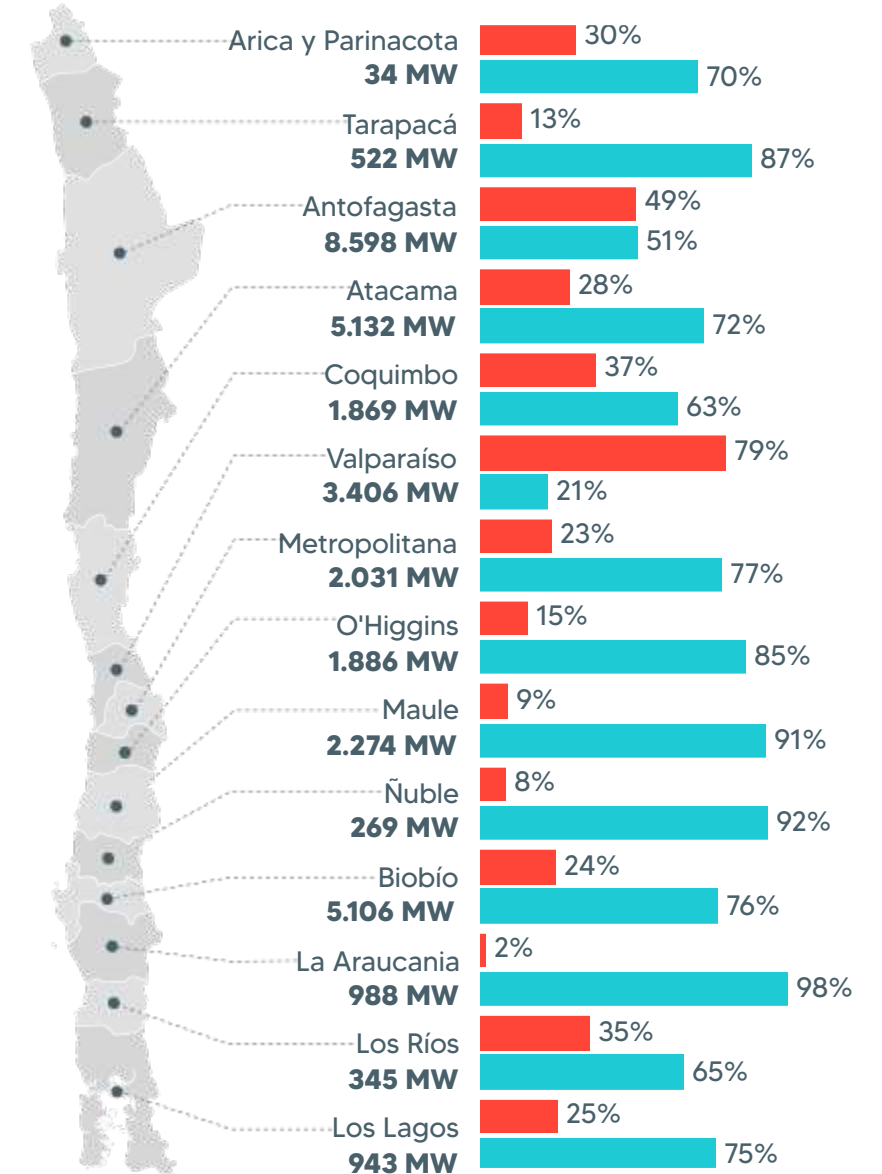
CAPACIDAD REGIONAL

**Térmica**  
35,2%



**Renovable**  
64,8%

Tecnología	Potencia (MW)	Δ% dic. 2022
Fotovoltaico	8.777	29,5%
Eólico	4.581	17,9%
Hidro pasada	4.001	0,6%
Hidro embalse	3.487	0,0%
Bioenergía	597	0,0%
Termosolar	114	0,0%
Geotérmica	95	0,0%
<b>Renovable</b>	<b>21.653</b>	<b>14,4%</b>
Carbón	4.387	-4,5%
Gas natural	3.873	0,0%
Deriv. petróleo	3.491	-0,5%
<b>Térmica</b>	<b>11.751</b>	<b>-1,9%</b>
<b>Total</b>	<b>33.404</b>	<b>8,1%</b>



\*Sección de Chile con presencia del SEN.



# CAPACIDAD EN CONSTRUCCIÓN

## 7.871 MW



Renovable

### 7.802 MW (99,1% del total)



Térmica

### 68 MW (0,9% del total)



N° total de proyectos

## 383

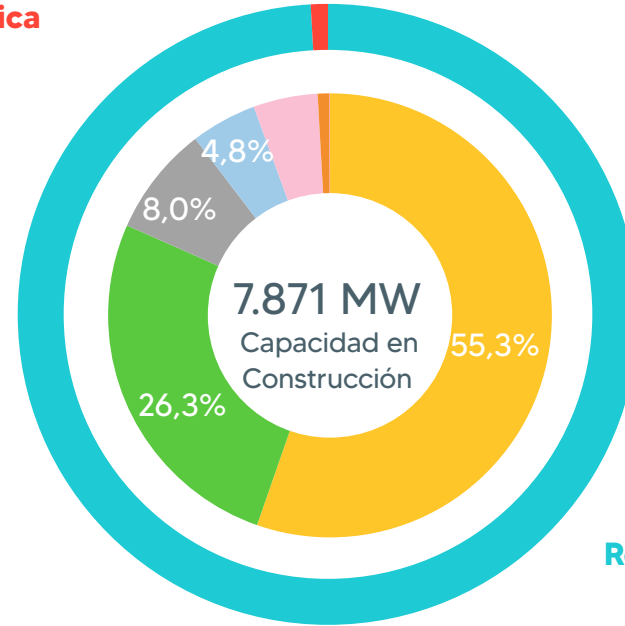


Fuente: Comisión Nacional de Energía a febrero de 2024.

ÍNDICE ←



**Térmica**  
0,9%



**Renovable**  
99,1%

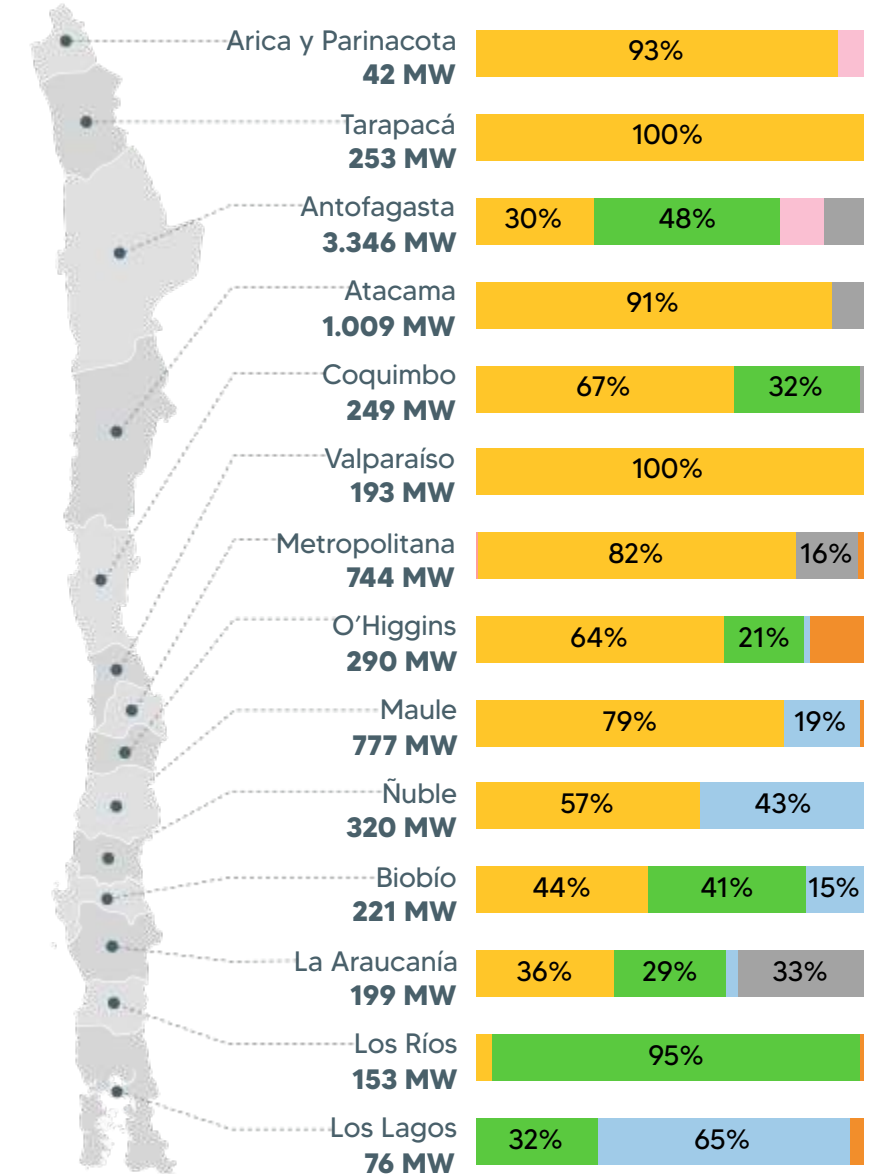
Tecnología	Potencia (MW)	N° proyectos	% Total
Fotovoltaico (FV)	4.355	327	55,3%
Eólico	2.070	16	26,3%
BESS	628	14	8,0%
Hidro pasada	379	11	4,8%
FV + BESS	370	4	4,7%
<b>Renovable</b>	<b>7.802</b>	<b>372</b>	<b>99,1%</b>
Deriv. petróleo	65	10	0,8%
Gas natural	3	1	0,0%
<b>Térmica</b>	<b>68</b>	<b>11</b>	<b>0,9%</b>
<b>Total</b>	<b>7.871</b>	<b>383</b>	<b>100,0%</b>

\*FV: solar fotovoltaico.

\*BESS: sistema de almacenamiento de energía por baterías.

CAPACIDAD SEN

CAPACIDAD REGIONAL



\*Sección de Chile con presencia del SEN.



# CAPACIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL

## 14.863 MW

99,5%  
RENOVABLE

0,5%  
TÉRMICO

Capacidad ingresada a tramitación

### 1.865 MW

1.865 MW  
ACUMULADO 2024

▲729,8%  
VARIACIÓN 2023

Capacidad con RCA aprobada

### 470,4 MW

470,4 MW  
ACUMULADO 2024

▲180,3%  
VARIACIÓN 2023

Inversión con RCA aprobada

### 544 MMUSD

544,3 MMUSD  
ACUMULADO 2024

▲240,8%  
VARIACIÓN 2023



Fuente: Comisión Nacional de Energía a enero 2024.

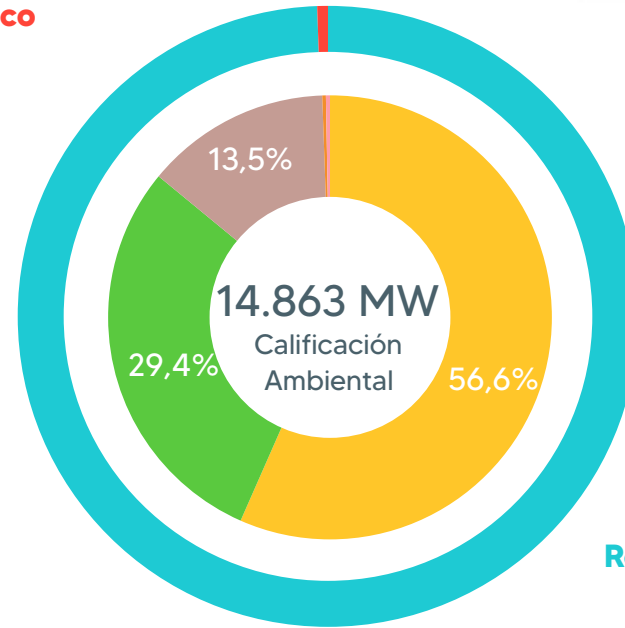
ÍNDICE ←



CAPACIDAD SEN

CAPACIDAD REGIONAL

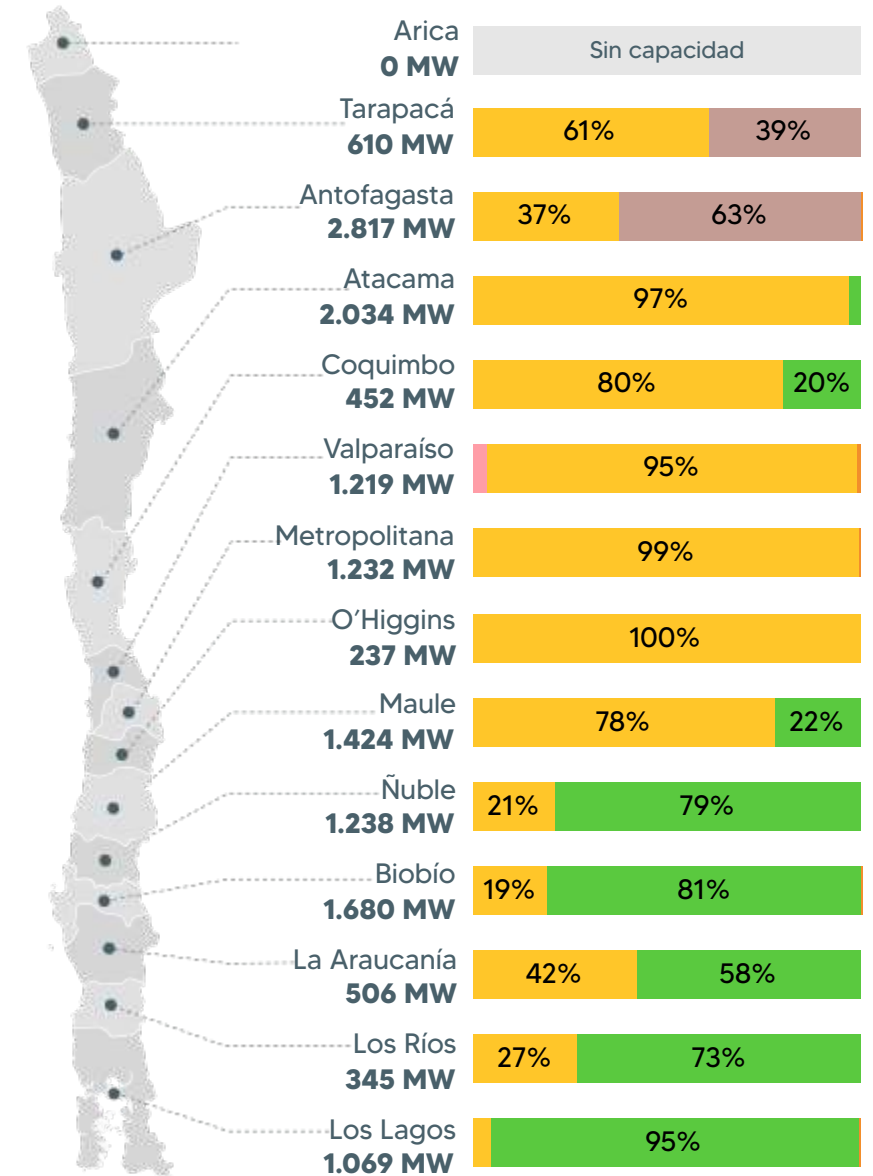
Térmico  
0,5%



Renovable  
99,5%

Tecnología	Potencia (MW)	N° proyectos	Inversión (MMUSD)
Fotovoltaico (FV)	8.413	113	9.592
Eólico	4.365	24	5.806
FV + eólico	2.004	5	2.769
<b>Renovable</b>	<b>14.782</b>	<b>142</b>	<b>18.167</b>
Deriv. petróleo	40	6	52
Gas natural	42	1	18
<b>Térmica</b>	<b>82</b>	<b>7</b>	<b>69</b>
<b>Total</b>	<b>14.863</b>	<b>149</b>	<b>18.236</b>

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



\*Sección de Chile con presencia del SEN.



# GENERACIÓN BRUTA

## 7.018 GWh

▼ -4,5%

ENERO 2024

▲ 7,6%

FEBRERO 2023



Renovable

## 4.567 GWh

▼ -17,3%

ENERO 2024

▲ 19,1%

FEBRERO 2023



Térmica

## 2.450 GWh

▲ 34,0%

ENERO 2024

▼ -8,8%

FEBRERO 2023



Fuente: Coordinador Eléctrico Nacional a febrero de 2024.

ÍNDICE ←

# Boletín Generadoras de Chile

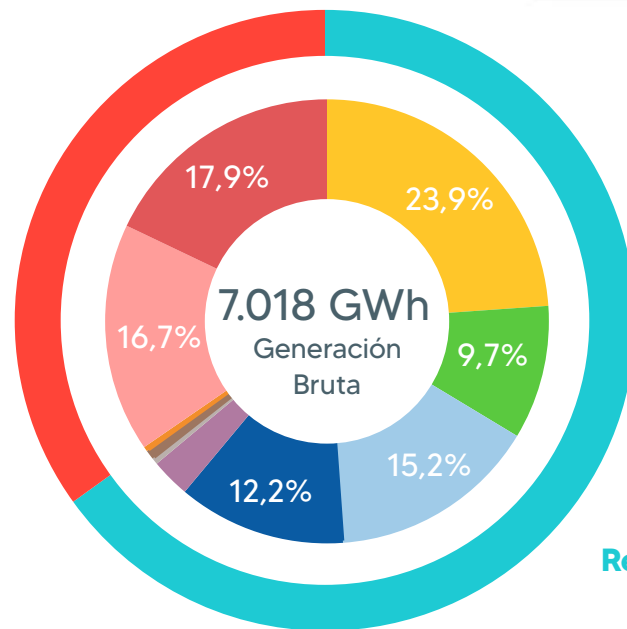
## FEBRERO 2024



GENERACIÓN BRUTA SEN

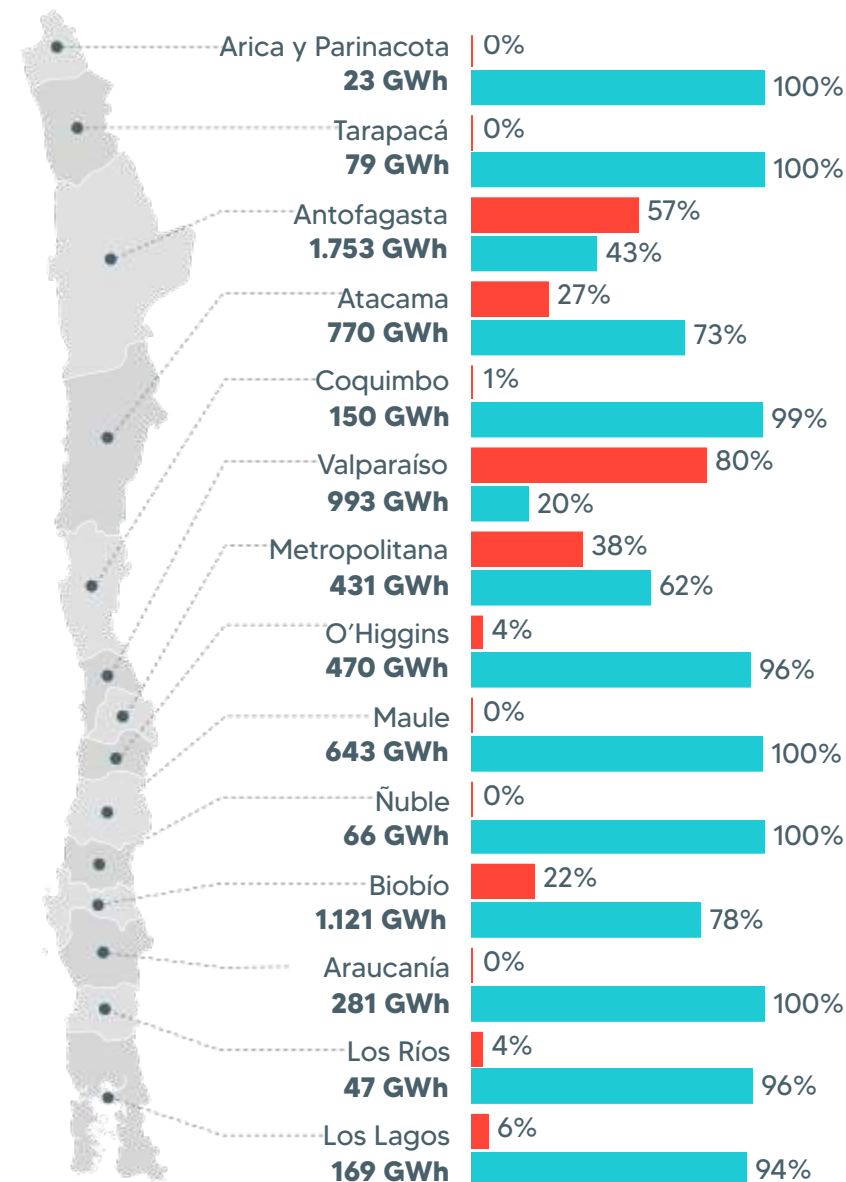
GENERACIÓN BRUTA REGIONAL

Térmica  
34,9%



Renovable  
65,1%

Tecnología	Generación (GWh)	Δ% ene. 2024
Solar	1.676	-11,4%
Hidro pasada	1.069	-15,9%
Hidro embalse	857	-28,2%
Eólico	684	-23,2%
Bioenergía	200	8,5%
Cogeneración	49	-5,1%
Geotérmica	33	-17,6%
<b>Renovable</b>	<b>4.567</b>	<b>-17,3%</b>
Carbón	1.257	30,0%
Gas natural	1.170	37,7%
Deriv. petróleo	23	101,4%
<b>Térmica</b>	<b>2.450</b>	<b>34,0%</b>
<b>Total</b>	<b>7.018</b>	<b>-4,5%</b>



\*Sección de Chile con presencia del SEN.





# PARTICIPACIÓN RENOVABLE

## 4.567 GWh

23,9%

SOLAR

9,7%

EÓLICO

27,4%

HIDRO

3,3%

OTRAS

### Máxima participación renovable diaria

## 70,6%

02 feb.

## 82,8%

10 ene. 2024

MAX. 2024

### Máxima participación renovable horaria

## 89,7%

02 feb. 15:00 hrs.

## 94,9%

06 ene. 13:00 hrs.

MAX. 2024

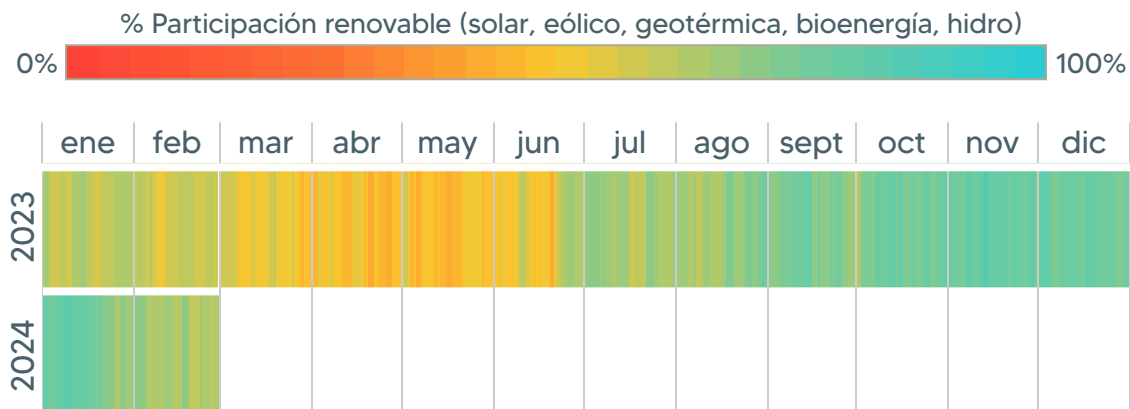


Fuente: Coordinador Eléctrico Nacional a febrero de 2024.

ÍNDICE ←



### DIARIA ÚLTIMOS 2 AÑOS



### GENERACIÓN RENOVABLE

% Días con participación sobre 50%

## 100,0%

100,0%

ENERO 2024

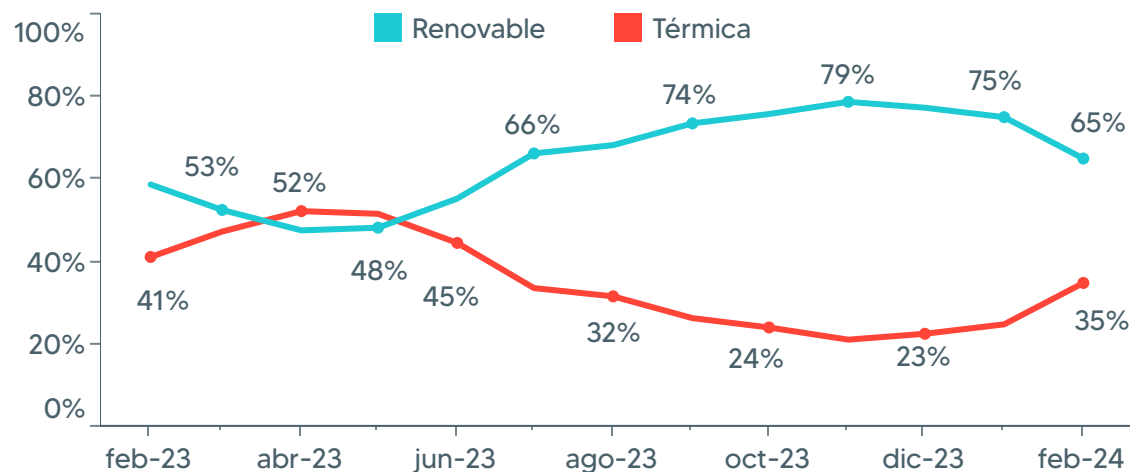
% Horas con participación sobre 70%

## 42,0%

61,2%

ENERO 2024

### MENSUAL ÚLTIMOS 13 MESES



### MÁXIMA MES

	Diaria	Horaria
<b>Solar</b>	<b>27,1%</b> 02 feb.	<b>59,3%</b> 27 feb. 12:00 hrs.
<b>Eólico</b>	<b>18,1%</b> 17 feb.	<b>34,1%</b> 17 feb. 20:00 hrs.
<b>Hidráulico</b>	<b>31,0%</b> 14 feb.	<b>43,4%</b> 14 feb. 04:00 hrs.
<b>Otras renovables</b>	<b>4,5%</b> 25 feb.	<b>5,7%</b> 05 feb. 05:00 hrs.

\*Otras renovables: bioenergía, geotérmica y cogeneración.

# COSTOS MARGINALES



Máximo costo marginal promedio

**107,9**  
USD/MWh  
S/E Puerto Montt

78,9 USD/MWh  
S/E Puerto Montt  
ENERO 2024

Porcentaje de minutos fijado por ERV

**28,6%**

26,9%  
ENERO 2024



Fuente: Coordinador Eléctrico Nacional a febrero de 2024.



\*Sección de Chile con presencia del SEN.

Subestación	Costo Marginal (USD/MWh)	Δ ENE 2024	Δ FEB 2023
S/E Crucero	53,7	▲27,8%	▼-53,0%
S/E Pan de Azúcar	51,1	▲29,2%	▼-54,1%
S/E Quillota	52,0	▲27,3%	▼-53,4%
S/E Charrúa	49,8	▲33,4%	▼-54,6%
S/E Puerto Montt	107,9	▲36,9%	▼-49,8%

\*S/E: subestación eléctrica.

#### COSTOS MARGINALES PROMEDIO

#### TECNOLOGÍA MARCANDO COSTO MARGINAL % DE MINUTOS

Madrugada (23:00 - 07:59)



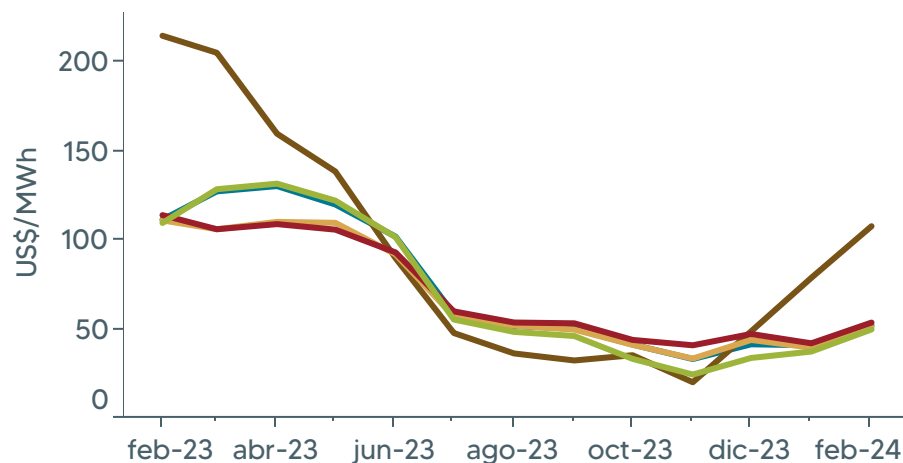
Mañana - Tarde (08:00 - 17:59)



Noche (18:00 - 22:59)



#### COSTOS MARGINALES ÚLTIMOS 13 MESES



Tecnología	Minutos (%)	Δ ene. 2024
ERV	28,6%	3,9%
Hidro embalse	25,7%	> 100,0%
Cogeneración	3,3%	1,7%
<b>Renovable</b>	<b>57,5%</b>	<b>33,5%</b>
Carbón	15,3%	-32,1%
Gas natural	22,2%	-33,9%
Deriv. petróleo	4,9%	66,2%
<b>Térmica</b>	<b>42,5%</b>	<b>-28,2%</b>

\*ERV: energías renovables variables.



Tramo con mayor cantidad de horas congestionadas

**30,6%**

Charrúa - P. Montt

34,3%  
Charrúa - P. Montt  
ENERO 2024

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

**34,7%**

Crucero

32,3%  
Crucero  
ENERO 2024

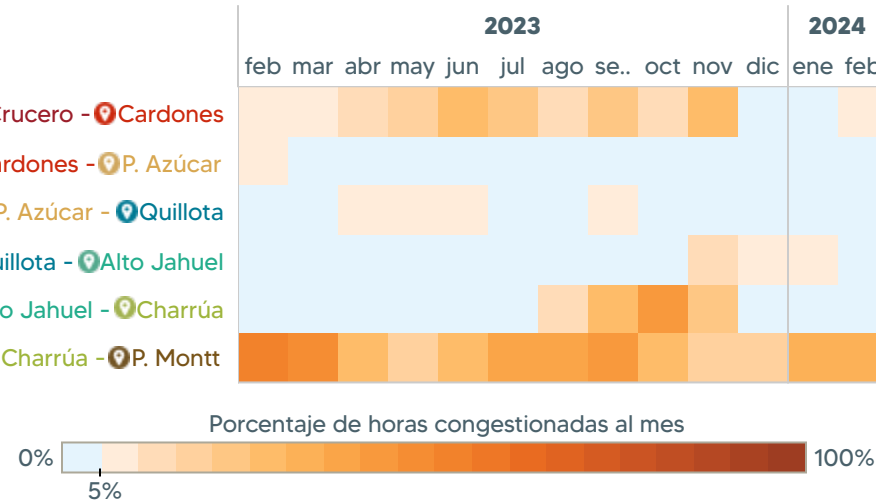


Fuente: Coordinador Eléctrico Nacional a febrero de 2024.

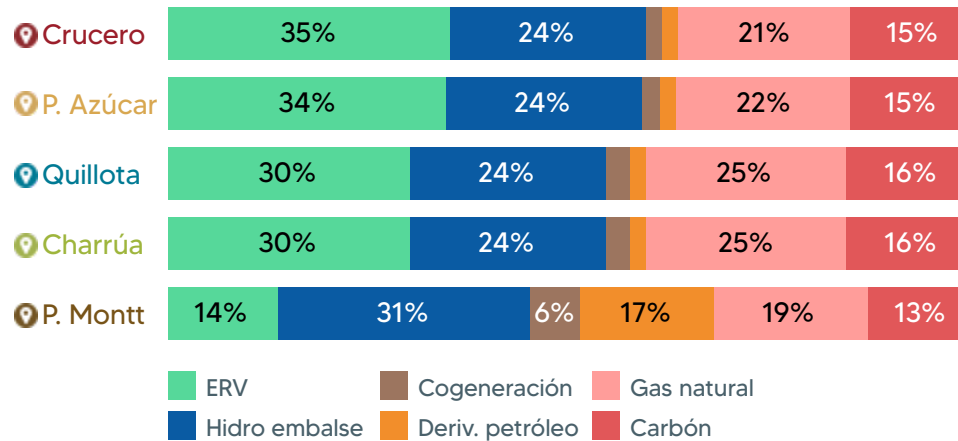


- Crucero - ● Cardones
- Cardones - ● P. Azúcar
- P. Azúcar - ● Quillota
- Quillota - ● Alto Jahuel
- Alto Jahuel - ● Charrúa
- Charrúa - ● P. Montt

#### CONGESTIONES ÚLTIMOS 13 MESES



#### TECNOLOGÍA MARCANDO COSTO MARGINAL % DE MINUTOS



\*ERV: energías renovables variables.

#### CONGESTIONES POR TRAMO

% De horas

**8,2%**

Crucero - Cardones

Dif. promedio

**7,0**

USD/MWh

**0,0%**

Cardones - P. Azucar

-

USD/MWh

**0,3%**

P. Azucar - Quillota

**33,7**

USD/MWh

**0,0%**

Quillota - Alto Jahuel

-

USD/MWh

**2,3%**

Alto Jahuel - Charrúa

**5,1**

USD/MWh

**30,6%**

Charrúa - P. Montt

**50,0**

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.

# REDUCCIONES RENOVABLES

**543,5 GWh** 19,5% de generación

543,5 GWh **▲198,3%**  
ACUMULADO 2024 VARIACIÓN 2023

**Solar**  
**398,1 GWh**  
21,1% de generación

398,1 GWh  
ACUMULADO 2024  
**▲222,9%**  
VARIACIÓN 2023

**Eólico**  
**145,4 GWh**  
16,3% de generación

145,4 GWh  
ACUMULADO 2024  
**▲146,8%**  
VARIACIÓN 2023



Fuente: Coordinador Eléctrico Nacional a enero de 2024.

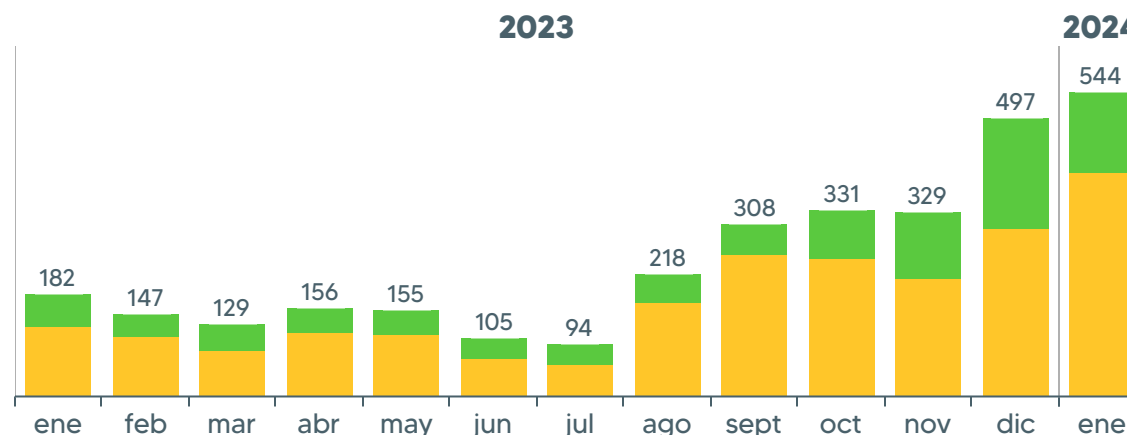
ÍNDICE ←



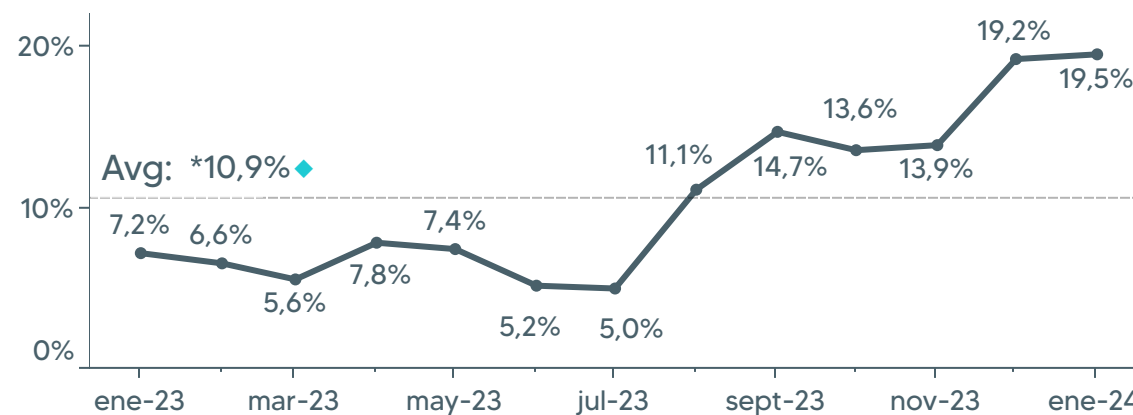
ÚLTIMOS 13 MESES

¿SABÍAS QUÉ?

Reducción renovable en GWh



Reducción renovable como porcentaje de generación eólica y solar



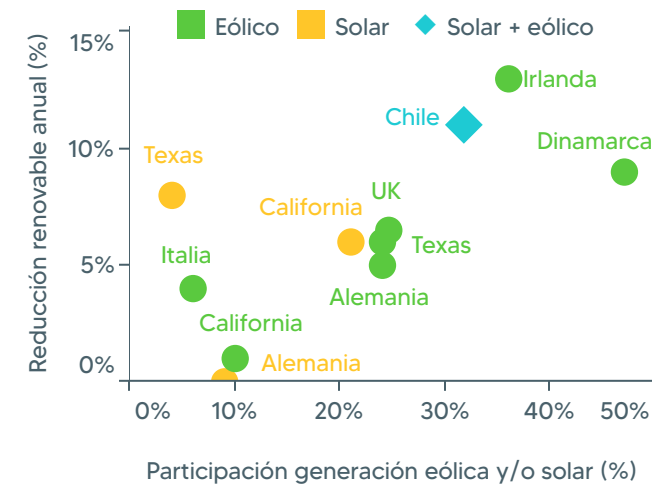
¿Qué son las reducciones renovables?

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.



### GRID STRATEGIES & BRATTLE

## ACCESO ABIERTO: EVALUACIÓN DE PROCESOS DE INTERCONEXIÓN EN ESTADOS UNIDOS

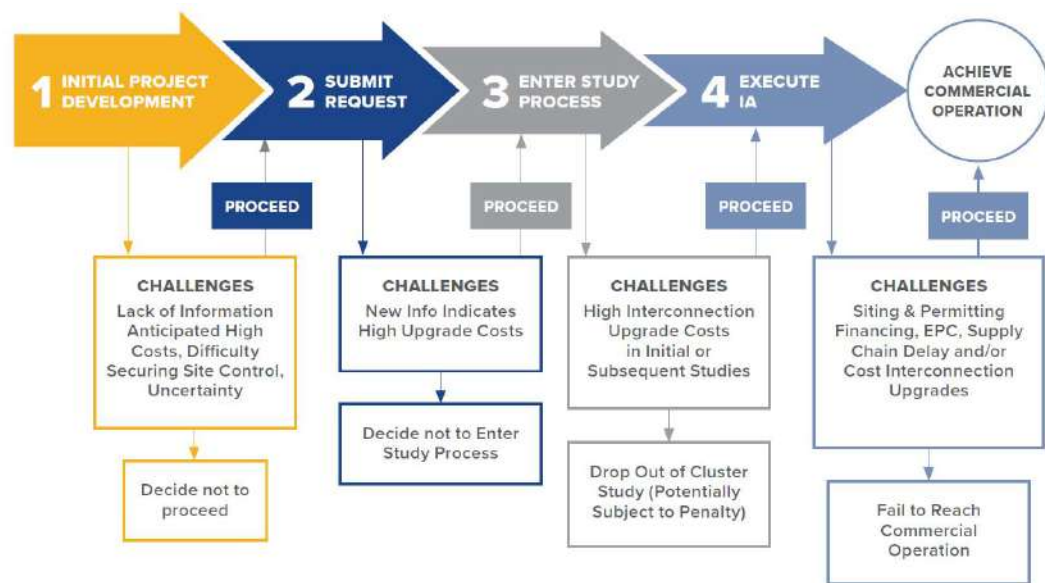


Fig. 1: Diagrama de flujo del proceso de interconexión y sus desafíos

El informe "[Generator Interconnection Scorecard](#)" corresponde a la primera evaluación que compara los siete operadores eléctricos de Estados Unidos en materia de proceso conexión a la red, relacionadas con el régimen de acceso abierto que se aplica en dichos mercados. El reporte proporciona una visión exhaustiva sobre los procedimientos de interconexión y asigna calificaciones basadas en criterios como la rapidez en el proceso de interconexión, la transparencia del proceso, la previsibilidad y magnitud de los costos asociados. En particular, destaca la **urgente necesidad de reformas para agilizar estos procesos, en respuesta al incremento de la demanda por nuevas instalaciones de generación y almacenamiento.**

El reporte entrega un marco técnico que permite obtener una visión macro de cualquier proceso de interconexión y sus desafíos. La Figura 1 ilustra el proceso a través de un diagrama de flujo junto a los desafíos asociados a cada etapa. Entre ellos se encuentran la disponibilidad de información en la fase inicial de evaluación, incertidumbre de los costos y de la expansión de la transmisión.

En relación a los resultados, ERCOT (Texas) y CAISO (California) son los operadores mejor evaluados. ERCOT se destaca por su capacidad para gestionar rápidamente las solicitudes de interconexión manteniendo un nivel de incertidumbre y magnitud de costos razonable. **El principal motivo de éxito del operador es la aplicación del procedimiento "connect and manage", el cual sugiere enfocarse en la necesidad de ampliaciones locales, estudios de evaluación menos restrictivos y gestión de las congestiones en tiempo real en vez de limitar la conexión de nuevos generadores por falta de capacidad de transmisión del sistema troncal.** CAISO, por otro lado, se destaca por la alta tasa de procesamiento de solicitudes, actualizaciones proactivas del sistema de transmisión, transparencia y su enfoque de reparto de costos.

Las recomendaciones del estudio enfatizan la importancia de adoptar medidas para asegurar un proceso de interconexión más eficiente y transparente. **Se sugiere la implementación de reformas orientadas a reducir la burocracia de procesos, mejorar la comunicación entre partes interesadas y proporcionar mayor claridad en los costos de interconexión.**

La experiencia comparada de estudios como este contribuyen a identificar potenciales espacios de mejora en la aplicación del régimen de acceso abierto y del procedimiento de interconexión de proyectos en el sector eléctrico chileno, de manera que se habilite el ingreso de nueva generación renovable y almacenamiento de manera rápida y eficiente.



## 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](http://generadoras.cl)