



# Ley de almacenamiento, principales cambios y propuestas

Marco regulatorio para almacenamiento energético en Chile

Ministerio de Energía

Abril 2023

# Institucionalidad



Ministerio de Energía

*Responsable de desarrollar y coordinar **políticas públicas y reglamentos** para el adecuado desarrollo y operación del sector energético*



Comisión Nacional de Energía

*Responsable de definir las tarifas reguladas y desarrollar estándares técnicos para los segmentos de generación, transmisión y distribución.*



Superintendencia de electricidad y combustibles

*Responsable de fiscalizar el cumplimiento de la normativa por parte de las empresas que participan en el sector. Asimismo, es el organismo encargado de establecer sanciones cuando corresponda.*



Coordinador Eléctrico Nacional

*Coordina la operación del Sistema Eléctrico Nacional, preservando el suministro eléctrico de forma **segura, económica** y garantizando el **acceso abierto** a los sistemas de transmisión.*



Panel de Expertos

*Se pronuncian, con efecto vinculante, sobre **discrepancias y conflictos** del sector energético sujeto a la ley vigente.*

# Estadísticas



## Electrificación

Alcanza al 99% de la población



Penetración renovable  
Aumento de penetración solar y eólica  
**Alcanza 67% en 2022**



Lineas  
38.148 km desde Arica a Chiloé



34.083 MW  
Capacidad a enero 2023



83.375 GWh  
Generación anual 2022



Empresas coordinadas  
703 en 2023



Vertimiento  
5,3% generación renovable durante 2022



Demand  
Maxima demanda horaria en 2023  
**11.227 MWh/h**



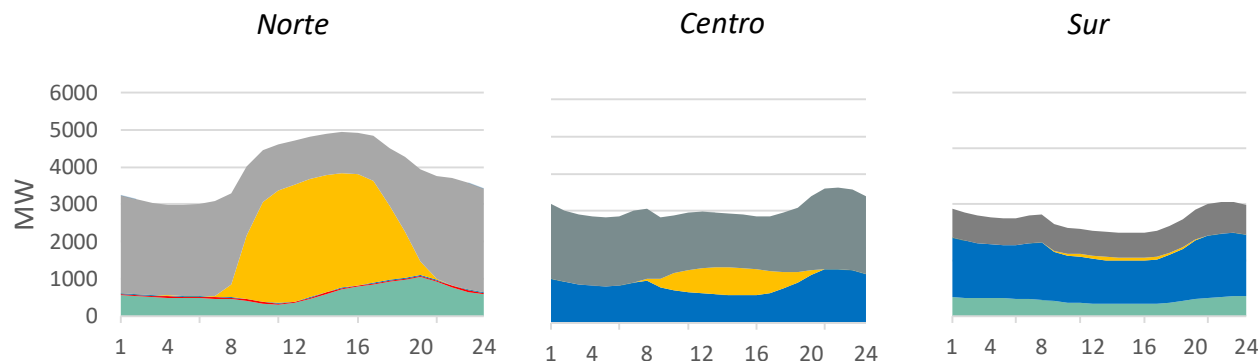
1.193 MW  
Total de carbón retirado entre 2018 y 2022



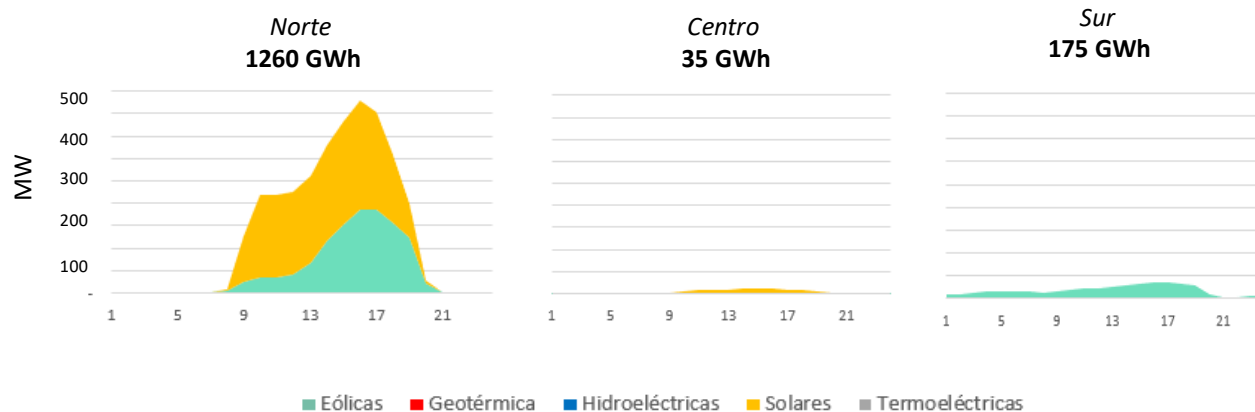
27.920 GWh  
Generación ERNC en 2022, 34% del total

# Matriz eléctrica

Perfil de generación de un día promedio para el año 2022, por zona

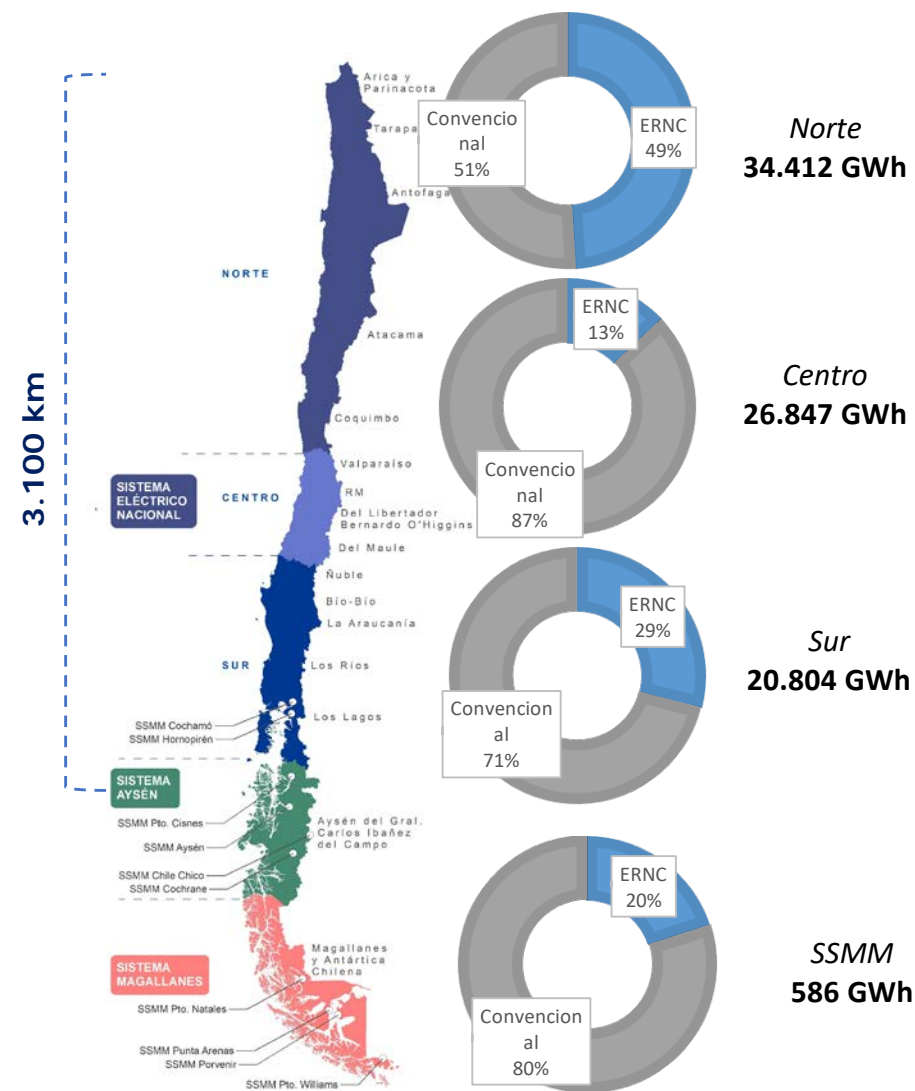


Perfil de vertimiento de un día promedio para el año 2022, por zona



En la zona norte, un 4% del total generado en 2022 fue vertido, lo que equivale al 7% de la generación ERNC de la zona ese mismo año

Generación anual real 2022



ERNC: Biomasa, Biogas, Eolico, solar (incluye CSP), Geotérmico, Hidráulico (menor a 20 MW)

# Antofagasta

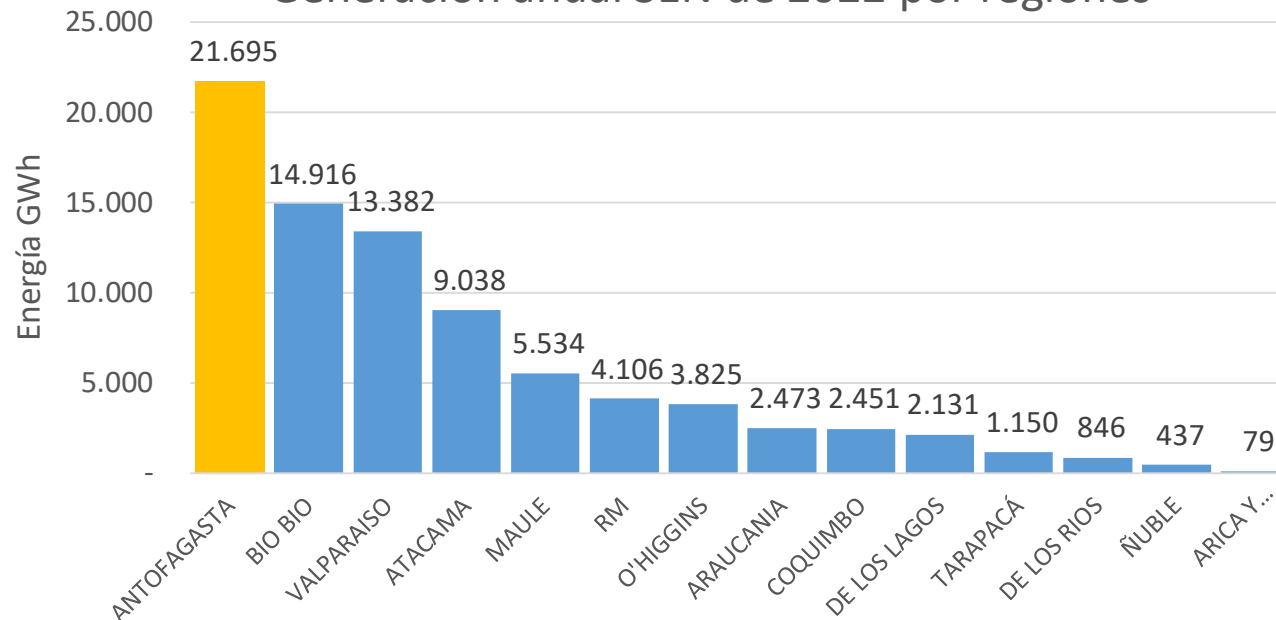
26,4%

de la generación del Sistema Eléctrico Nacional de 2022, provino de Antofagasta

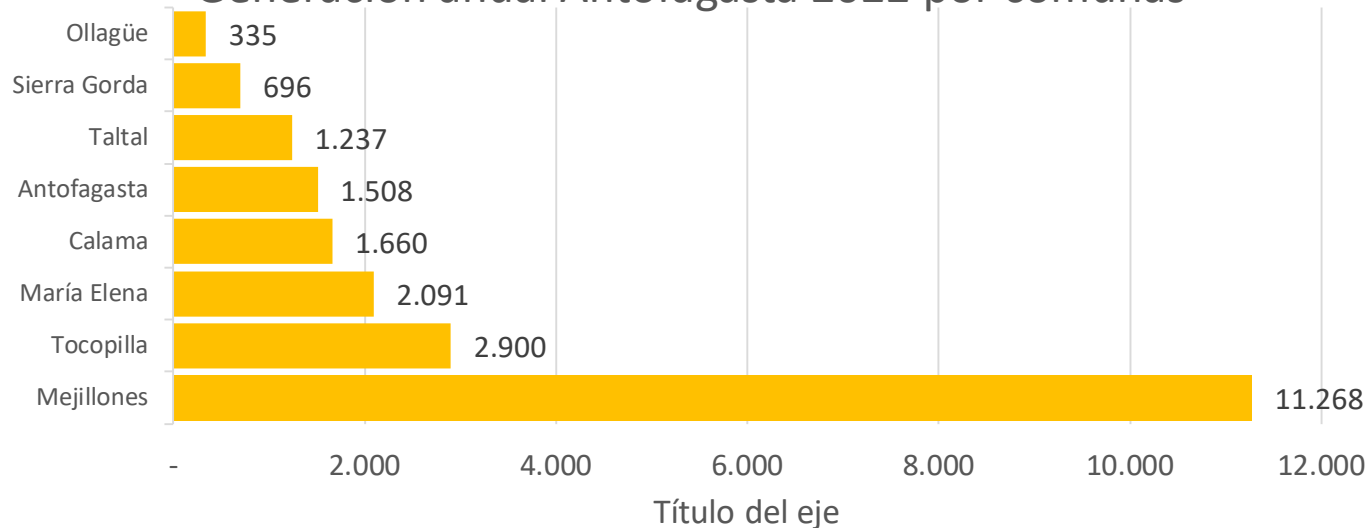
23%

de la generación de Antofagasta provino de fuentes solares, un 66% de termoeléctricas, 9% de eólicas y un 2% de Fuentes geotérmicas

### Generación anual SEN de 2022 por regiones



### Generación anual Antofagasta 2022 por comunas





# Desafíos actuales

## ¿HABRÁ RACIONAMIENTO ELÉCTRICO EN CHILE EN 2022?

Energía

Coordinador Eléctrico pide postergar hasta septiembre retiro de Bocamina II de manera “urgente”

Las energías renovables no convencionales aportan un récord de 35% de la generación total

Expertos destacan que el actual escenario del sector va en línea con el proceso de descarbonización. Preocupan, sin embargo, los "vertimientos" de energía que no se alcanza a usar por falta de infraestructura.

**Ante estrechez del sistema el Ministerio de Energía modifica decreto preventivo de racionamiento eléctrico**

¿Sector riesgoso?: Empresas en insolvencia levantan alarmas en industria de energías renovables y expertos analizan causas

Entendidos en la materia indentifican "múltiples" problemas, los cuales deben ser resueltos con celeridad para avanzar adecuadamente en la transición energética.

Energía

Aceleran medidas para afrontar cuellos de botella en transmisión eléctrica ante compleja operación por sequía

Se está avanzando en plan que permitiría flexibilizar la operación en la línea que ingresa a Santiago por el norte.

# Ley Marco de Cambio Climático

2022 -Define metas para autoridades sectoriales, incorpora criterios de mitigación y adaptación al cambio climático en la elaboración e implementación de las políticas, programas, planes, normas e instrumentos correspondientes a su sector

## Objeto (Art. 1°)

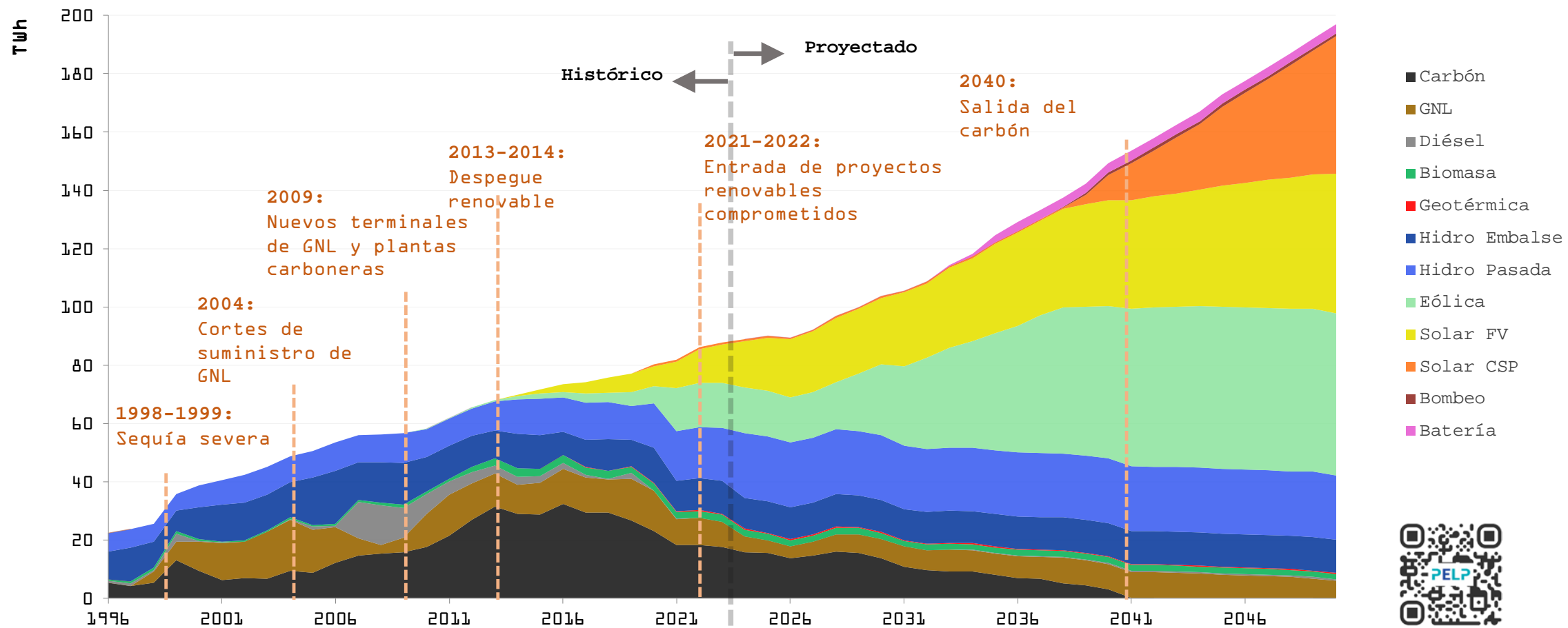
*(...) alcanzar y mantener la neutralidad de emisiones de gases de efecto invernadero al año 2050, adaptarse al cambio climático, reduciendo la vulnerabilidad y aumentando la resiliencia a los efectos adversos del cambio climático, y dar cumplimiento a los compromisos internacionales asumidos por el Estado de Chile en la materia.*

## Meta de Mitigación (Art. 4°)

*A más tardar el año 2050 se deberá alcanzar la neutralidad de emisiones de gases de efecto invernadero. Dicha meta será evaluada cada cinco años por el Ministerio del Medio Ambiente, conforme a los instrumentos establecidos en la presente ley.*



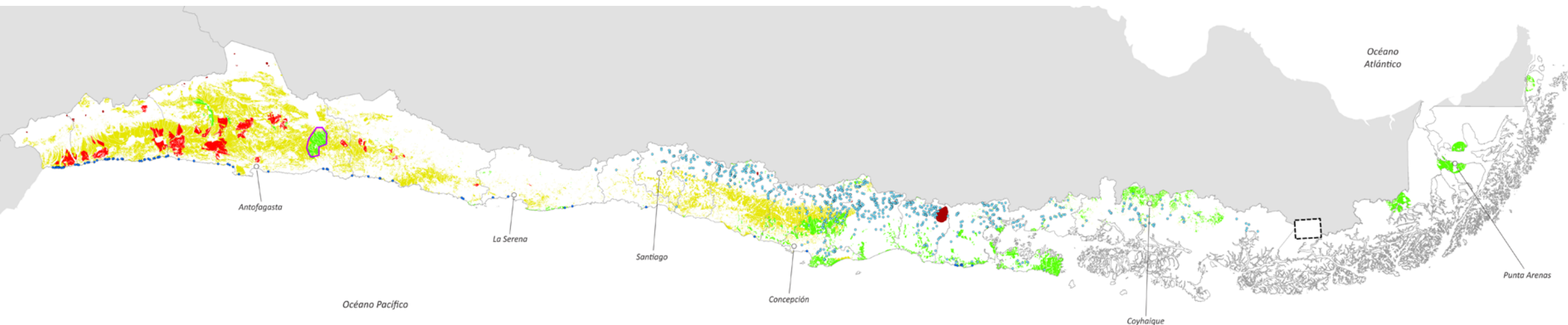
# Planificación energética



Preliminary Report  
PELP 2023-2027



# Potencial renovable



## Potenciales de Energías Renovables PELP 2023-2027

### Leyenda

- Eólico
- Geotérmico
- Solar CSP
- Solar Fotovoltaico
- Potenciales Centrales Hidroeléctricas
- Potenciales Centrales de Bombeo Costeras
- Área de Reserva de Taltal



*Potenciales con descuento de áreas superpuestas entre tecnologías. Para la provincia de Palena y las regiones de Aysén y Magallanes, el potencial se limita hasta 20 km desde los sistemas medianos. Fuente: División Energías Sostenibles (agosto, 2021)*

**+80** Veces la capacidad instalada actualmente

Tecnología	Potencial (GW)
Solar FV	2,086
Eolica	81
Solar CSP	152
Geotermal	4
Hidráulico	10
Bombeo Hidráulico	42
<b>Total</b>	<b>2,375</b>

Más información en : <https://energia.gob.cl/pelp>

# Compromisos

## POLÍTICA ENERGÉTICA NACIONAL, Actualización 2022

Plasma los acuerdos de futuro que acompañan la transición energética, considerando los cambios en el contexto nacional y global de los últimos años y revalidando visiones y consensos.



### Electrificación

**2030:** 100% de los hogares con acceso a electricidad de forma permanente respecto al total de hogares existentes.

### Matriz de generación

**2050:** 100% energías producida por la generación eléctrica del país proviene de energías renovables o cero emisiones al 2050 en generación eléctrica (Renovables aportarán 80% al 2030, enfatizando que los sistemas eléctricos deberán estar preparados para lograrlo)

### Almacenamiento

**2050:** Al menos 6.000 MW de sistemas de almacenamiento de energía en el Sistema Eléctrico Nacional (al menos 2.000 MW al 2030), tales como baterías, bombeo hidráulico, aire comprimido, aire líquido, entre otras tecnologías.



Más información en : <https://energia.gob.cl/energia2050>

# Segundo tiempo de la transición energética



Diagrama Resumen de Medidas		Plazo de implementación de la medida			
		2023		2024	
Nº	Medida	1º semestre	2º semestre	1º semestre	2º semestre
<b>I. PROMOCIÓN DEL ALMACENAMIENTO</b>					
1	Reglamento de Coordinación y Operación, y sistemas de almacenamiento				
2	Asignación de terrenos fiscales para promover el almacenamiento en subestaciones estratégicas				
3	Guía técnica de evaluación ambiental para proyectos de almacenamiento				
<b>II. MITIGACIÓN DE RIESGOS A SUMINISTRADORES</b>					
4	Ajustes de sistema de compensación del impuesto a las emisiones				
5	Modernización de las licitaciones de suministro de clientes regulados				
<b>III. FLEXIBILIDAD OPERACIONAL</b>					
6	Revisión y ajuste de los mínimos técnicos de centrales térmicas, coherente con la actualización de la norma de emisiones				
7	Modernización de la operación del sistema eléctrico				
<b>IV. ACCIONES POLÍTICAS, REGULATORIAS Y OBRAS URGENTES</b>					
8	Proyecto de Ley de Transición Energética: <i>Transmisión eléctrica como sector habilitante</i>				
9	Desarrollo de un Plan de Descarbonización				
10	Open Season de Obras Urgentes para desarrollar vía Art. 102º de la LGSE				

# Avances Históricos

**Ley 21.936 (2016)**  
Define de sistemas de almacenamiento de energía (SAE).

**DS 128/2016**  
Regula a centrales de bombeo sin variabilidad hidrológica

**DS 125/2019**  
• Regula inyecciones y retiros de un SAE.  
• Establece que un SAE puede participar en **ARBITRAJE DE ENERGÍA, SSCC O TX.**

**DS 42/2020**  
Entrega criterios para el **RECONOCIMIENTO DE POTENCIA** de centrales renovables con capacidad de almacenamiento.

**DS 37/2019**  
• Establece condiciones para que SAE sean parte de la **PLANIFICACIÓN DE LA TX.**  
• Regula aspectos de la operación y remuneración de estos sistemas.

**DS 113/2019**  
• Habilita a sistemas de almacenamientos para prestar SSCC.  
• A través del IDSSCC, se estableció servicio de Control Rápido de Frecuencia.

# Avances legislativos

## Ley de almacenamiento y electromovilidad

Publicación nov 2022

- Habilita participación **STAND ALONE** del almacenamiento.
- Habilita al almacenamiento para participar del mercado de **ENERGÍA Y POTENCIA**, así como también en los segmentos de PMG, PMGD y Net Billing
- Rebaja transitoria en el permiso de circulación de vehículos eléctricos
- Permite nuevos modelos de negocio para la electromovilidad (V2G)
- Habilita la conexión de infraestructura que combina generación y consumo (H2, desalinización)

## Proyecto de ley de impulso a las renovables

Tramitación en congreso

- Proyecto de ley de impulso a las renovables, **AUMENTO DE EXIGENCIA** en cuotas ERNC anual y por bloques
- Aumenta la cuota ERNC a un 60% al 2030
- Agrega una nueva cuota ERNC por bloques de 40% al 2030 (que puede ser cubierta con ERNC y almacenamiento)
- Se establece la obligación al Coordinador de contar con un sistema de trazabilidad de energías renovables
- Aumento de límite para proyectos GD, Regula costo de conexión, Exención parcial de costos de transmisión.

## Proyecto de ley de transición energética

Presentada a la industria el 5 de abril de 2023

### Promoción de la competencia y fomento al almacenamiento:

- Mecanismo flexible que determina umbrales de participación de acuerdo a las características presentes del mercado.
- Participación en el desarrollo de sistemas de almacenamiento por parte **DE TRANSMISORAS**.
- Distribuidoras en SSMM y SSAA con contabilidad separada



# Avances reglamentarios e implementaciones

**Reglamento de potencia**  
Perfeccionamiento en el reconocimiento de **POTENCIA DE SUFICIENCIA**, mejorando reconocimiento a tecnologías que gestionan su energía

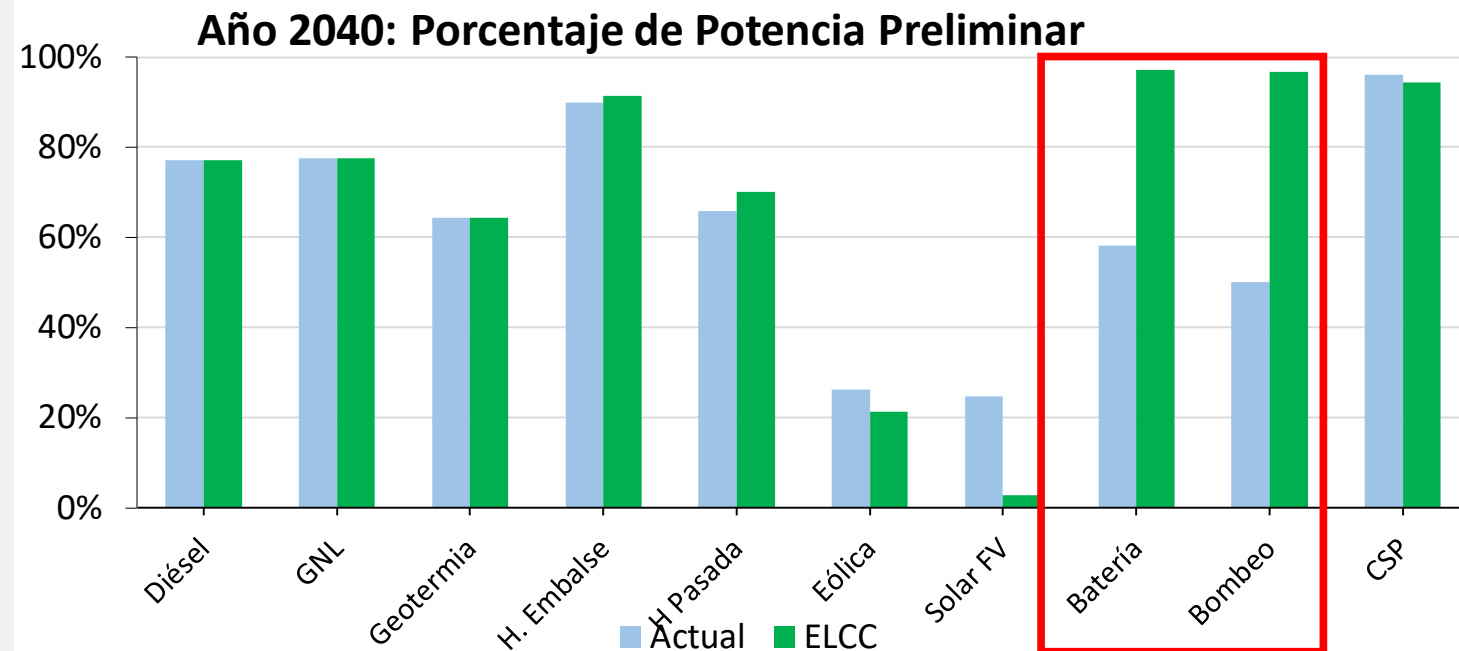
Reglamento de coordinación y operación:  
**HABILITA RETIRO** de centrales con capacidad de almacenamiento y **ELIMINA PROCESO ITERATIVO** de coordinación

Precio estabilizado:  
**ACTUALIZA COMPETITIVIDAD** en el sector, aumenta de 1 a 6 bloques horarios

Almacenamiento para control de flujo en **PLAN DE EXPANSIÓN** anual de la transmisión

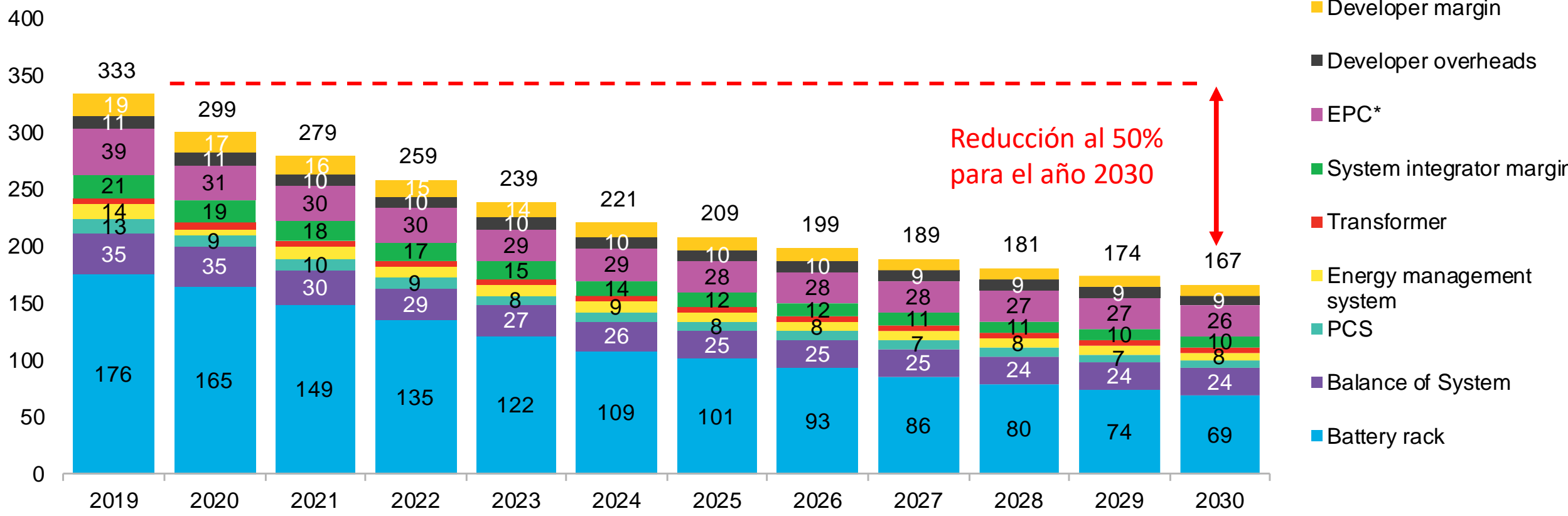
Incorporación de metodología neutra tecnológicamente y con menor discrecionalidad:

1. Mínimo entre factor planta 5 años y coincidencia con HP
2. Energía de colocación sobre la curva de demanda total
3. Disponibilidad de combustible principal y alternativo
4. Generación esperada ante dos peores condiciones hidrológicas
5. Regla de 5 horas para todas las horas del año



# Avances para el desarrollo de proyectos

Real 2020 \$/kWh

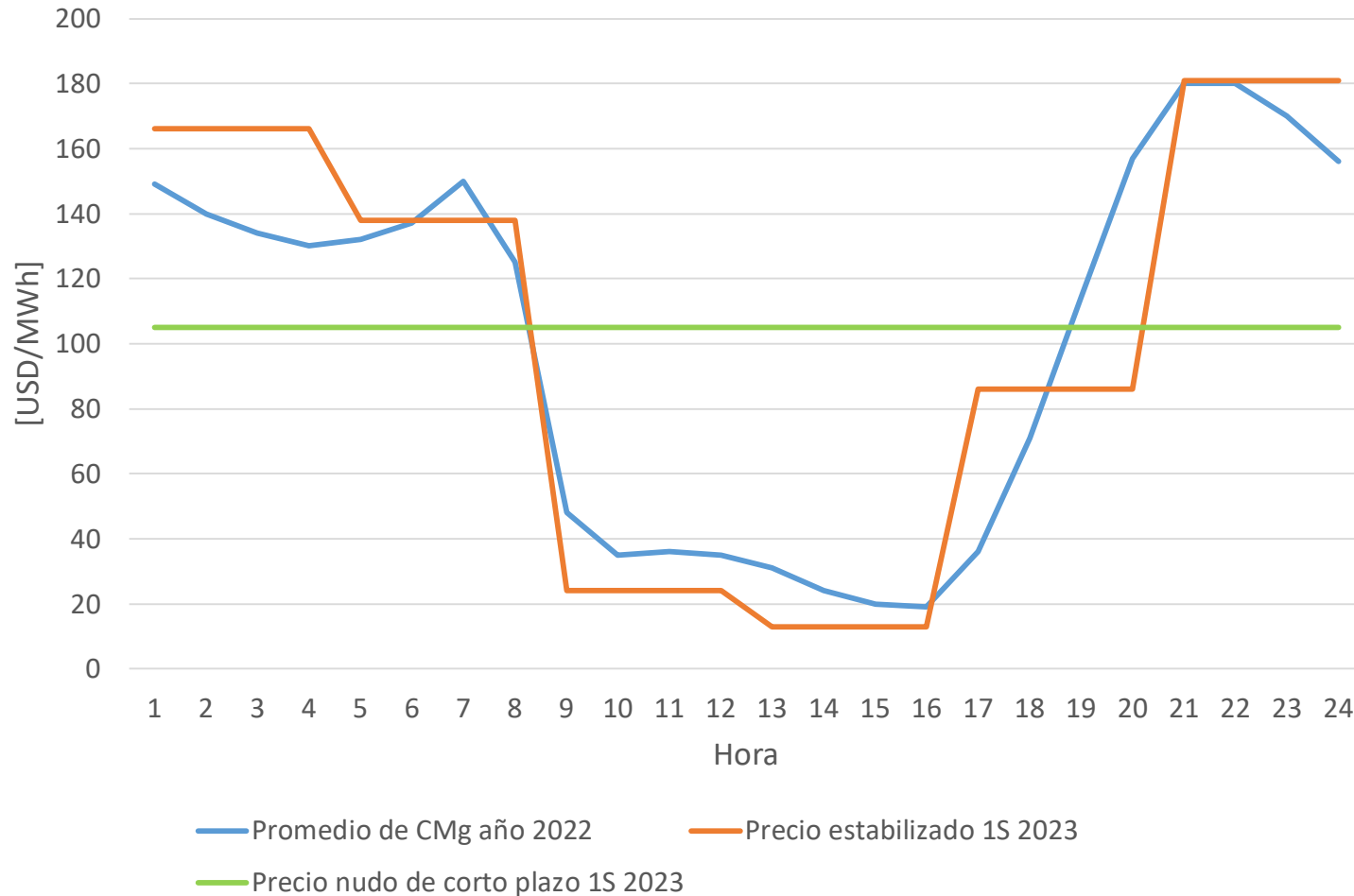


Fuente: Energy Storage System Cost Survey 2020 - Bloomberg

# Antofagasta

## Oportunidades para el almacenamiento

Precios en la barra Cruceros 220 kV



**Energía y potencia (83% y 12%):**  
Arbitraje, Capacidad



**Servicios Complementarios (5%):**  
control rápido de frecuencia , CPF, CSF, CTF, Control de tensión, Black start



**Transmisión:** Desfase de inversiones, alivio de congestiones



**Distribución:** desfase de inversiones, control de tensión



**Cientes:** Confiabilidad, arbitraje en tarifas, gestión de demanda



**Off grid:** sistema residencial, estabilidad en microredes, Complemento de FRV



# Ley de almacenamiento, principales cambios y propuestas

Marco regulatorio para almacenamiento energético en Chile

Ministerio de Energía

Abril 2023



# Anexos

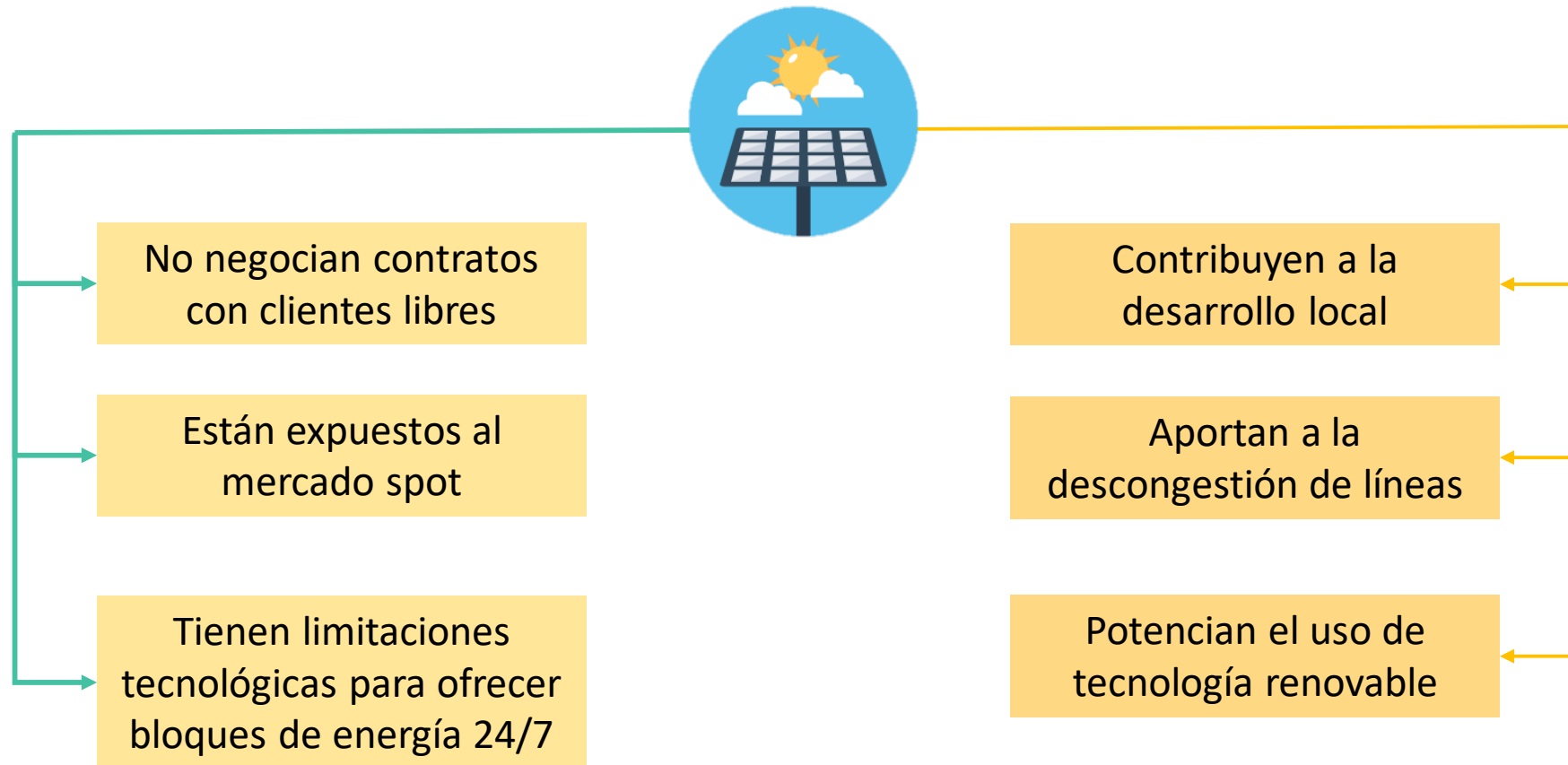
Ministerio de Energía  
Abril 2023





# PMGD y PMG

## *Participación en el mercado*



# Remuneración PMGD

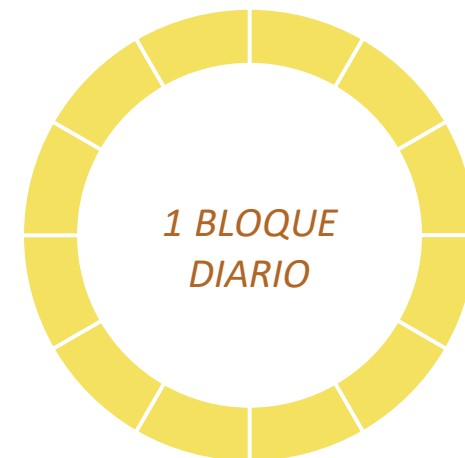
## Comparación entre decretos

Toda unidad generadora puede: Vender energía a costo marginal instantáneo y potencia a precio nudo de potencia.



### Mecanismo de precio estabilizado

Energía es remunerada al Precio nudo de corto plazo



# Remuneración PMGD

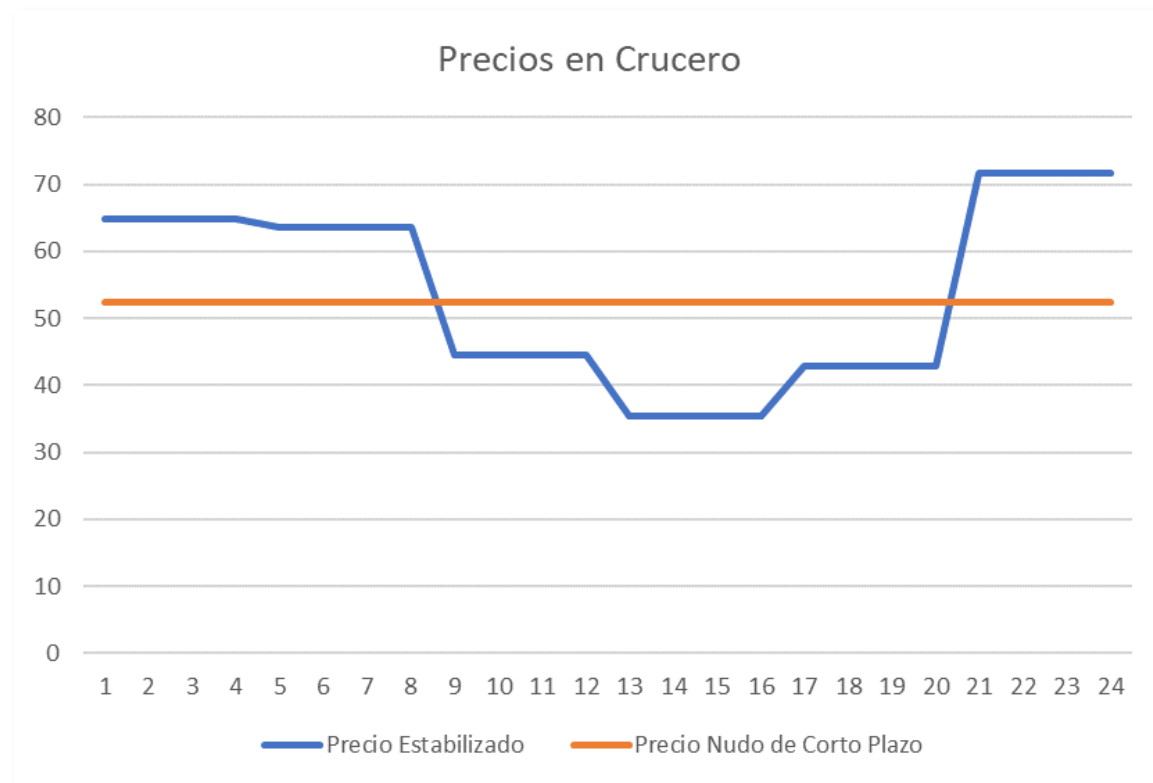
## Comparación entre decretos

Toda unidad generadora puede: Vender energía a costo marginal instantáneo y potencia a precio nudo de potencia.



### Mecanismo de precio estabilizado

Energía es remunerada al Precio nudo de corto plazo



DS244

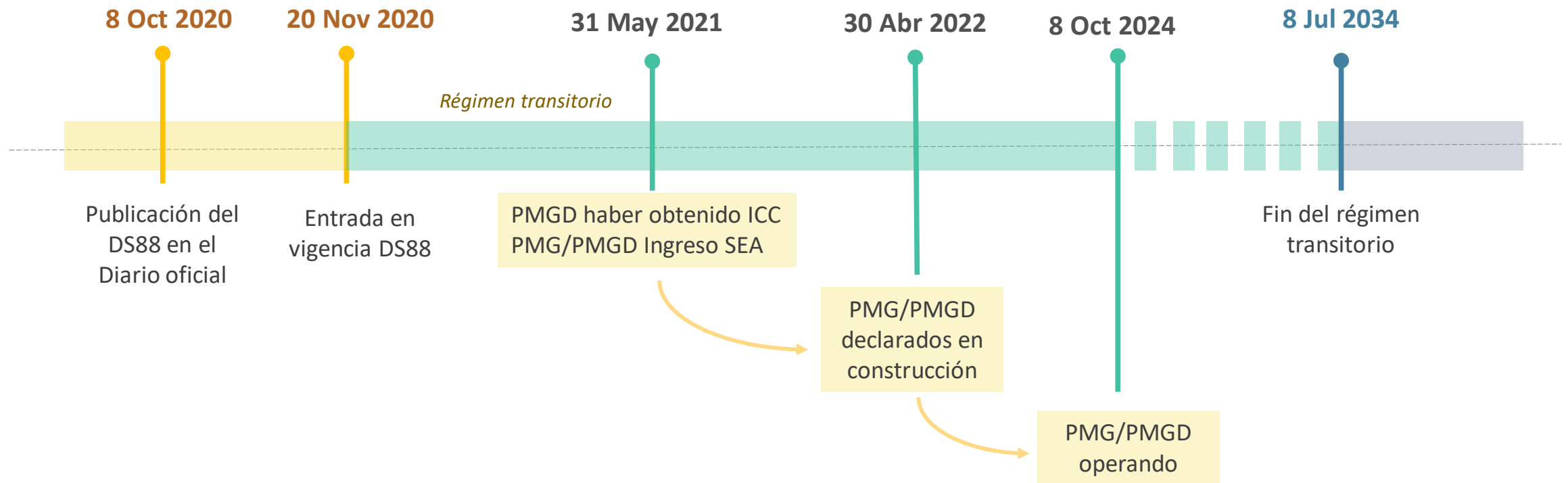


DS88



# Implementación del DS88

## Régimen transitorio



DS244

DS88

# Principales actores

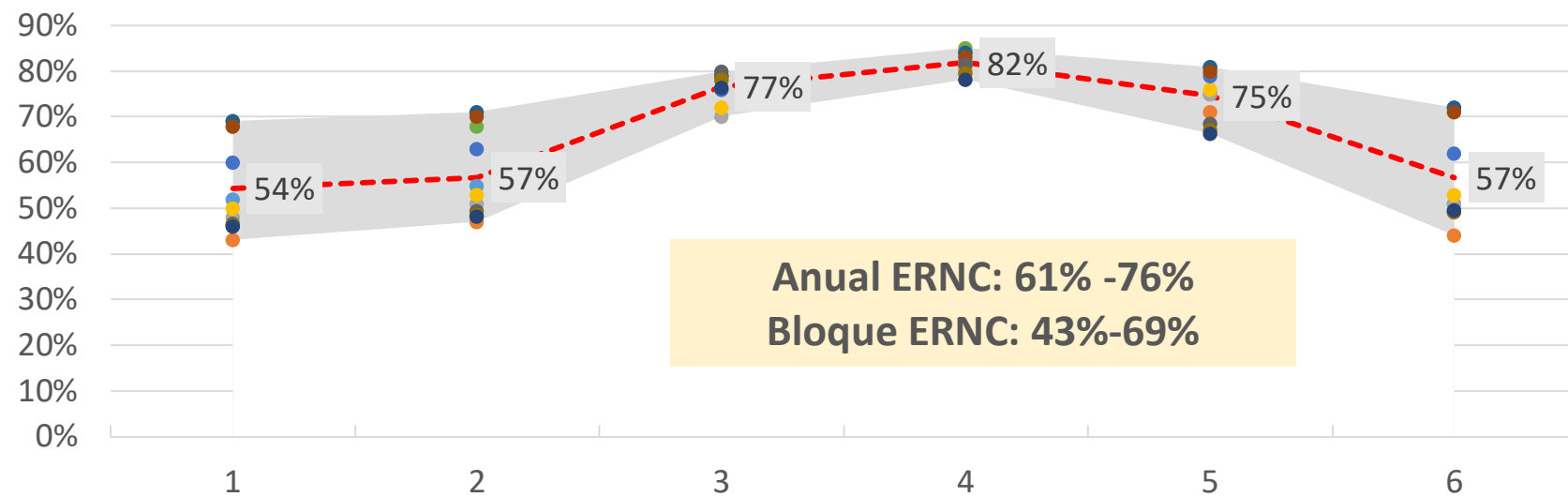




# Proyecto de ley impulso a las renovables:

Participación anual 60%  
 Participación por bloque 40%  
 A 2030

Participación promedio ERNC en los diferentes escenarios



**ERNC:** Solar+Eólico+CSP+Almacenamiento+ Geotermia

**Cuota ERNC:** Promedio anual, de un día representativo

**Cuota bloque:** Promedio de 4 horas (6 bloques diarios)

- Máximo
- - - Promedio
- ACERA- sin carbon 2030
- ACERA- con carbon 2040
- CEN-E1
- CEN-E2
- CEN-E3
- PELP- Sin carbon 2025
- PELP- sin carbon 2030
- PELP- sin carbon 2035
- DES 30 seco
- DES 30 medio
- DES 30 húmedo