

SEMINARIO

ASPECTOS JURÍDICOS DE LA MINERÍA, LA ENERGÍA Y EL GAS NATURAL

ENERGÍAS RENOVABLES EN CHILE

Eduardo Escalona

Socio a cargo de Energía y TMT

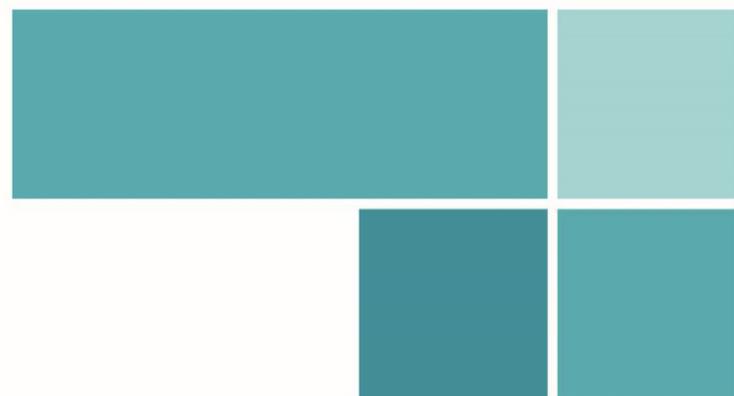
Profesor de Derecho de la Energía

Universidad Diego Portales

22 de agosto de 2019

TEMARIO

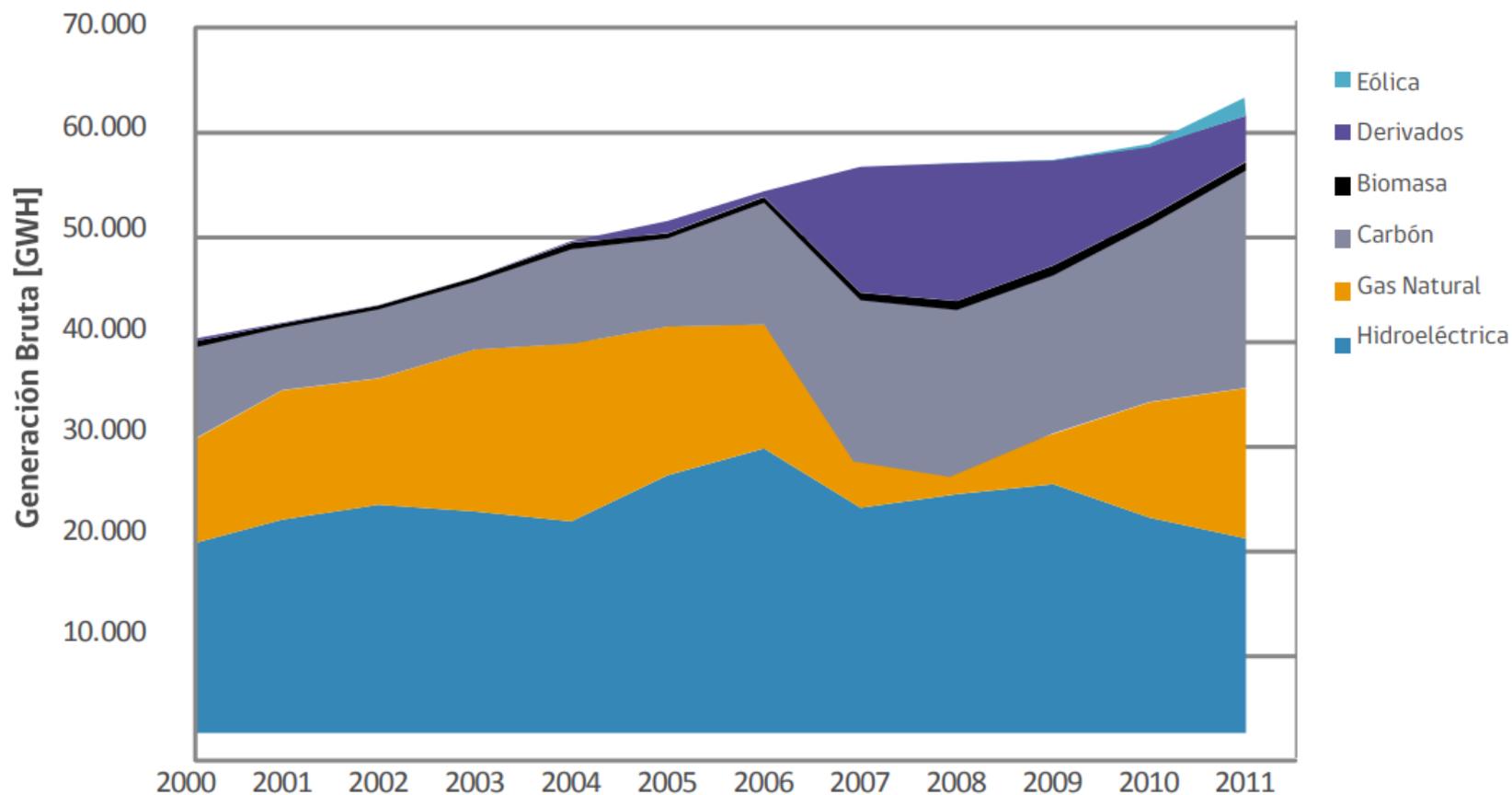
- ❖ **EL PUNTO DE PARTIDA: MATRIZ ELÉCTRICA CHILENA EN 2005**
 - ❖ **2006: IMPULSO INICIAL A LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN CHILE**
 - ❖ **2014: INICIO DEL BOOM DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES**
 - ❖ **2016: LICITACIONES DE ENERGÍA A EMPRESAS DISTRIBUIDORAS**
 - ❖ **MATRIZ ELÉCTRICA CHILENA ACTUAL**
 - ❖ **SISTEMA INSTITUCIONAL**
 - ❖ **DESAFÍOS ACTUALES: DESCARBONIZACIÓN – FLEXIBILIDAD – ALMACENAMIENTO**
 - ❖ **EL PUNTO DE LLEGADA: MATRIZ ELÉCTRICA CHILENA AL 2035 Y AL 2050**
- 



EL PUNTO DE PARTIDA: MATRIZ ELÉCTRICA CHILENA EN 2005



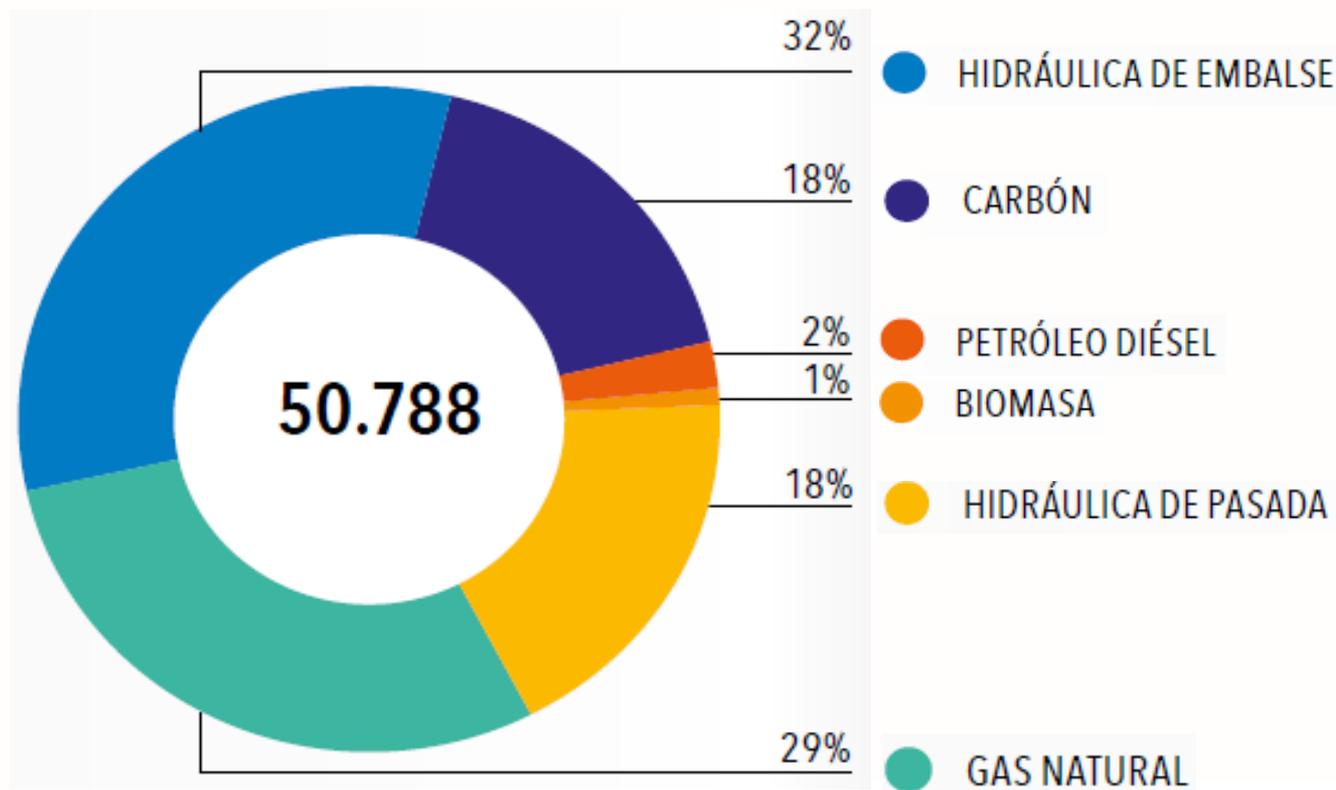
Generación SIC+SING 2000-2011



Fuente: Ministerio de Energía, CDEC-SIC y CDEC-SING.

Matriz Eléctrica en el año 2005

- Total nacional de generación eléctrica bruta por tipo de tecnología en GWh



Fuente: CDEC SIC, CDEC SING, CNE



SIC + SING en el año 2005



15.203,18

km de Líneas

Sistema de Transmisión
año 2005 (desde Arica a
Chiloé)



50.621,8

GWh

Producción anual



98,43%

%

De cobertura de la Población
Nacional año 2005



1.031

GWh

Producción Anual de
Energías Renovables No
Convencionales



11.856,3

MW

Potencia Instalada



7.400,7

MWh/h

Demanda Máxima



47.454,2

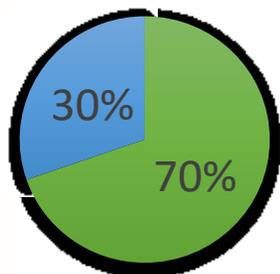
GWh

Ventas a Cliente Final



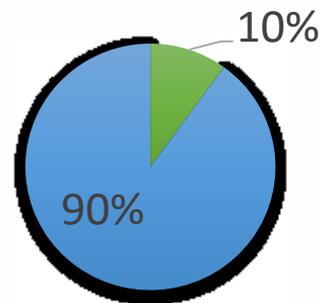
Ventas anuales de energía a clientes finales SIC + SING año 2005

Ventas a clientes SIC



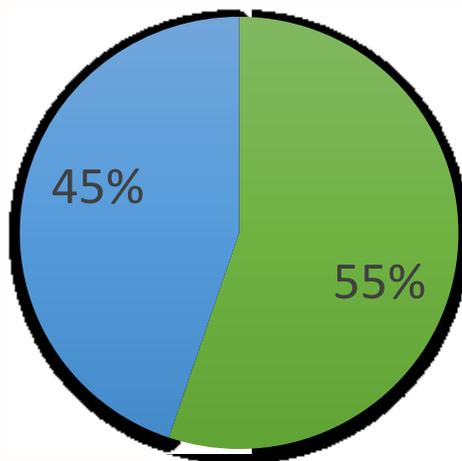
- Clientes regulados (25.015,4 GWh)
- Clientes libres (10.879,2 GWh)

Ventas a clientes SING



- Clientes regulados (1.158,8 GWh)
- Clientes libres (10.400,8 GWh)

Ventas a clientes SIC + SING



- Clientes regulados (26.174,2 GWh)
- Clientes libres (21.280 GWh)

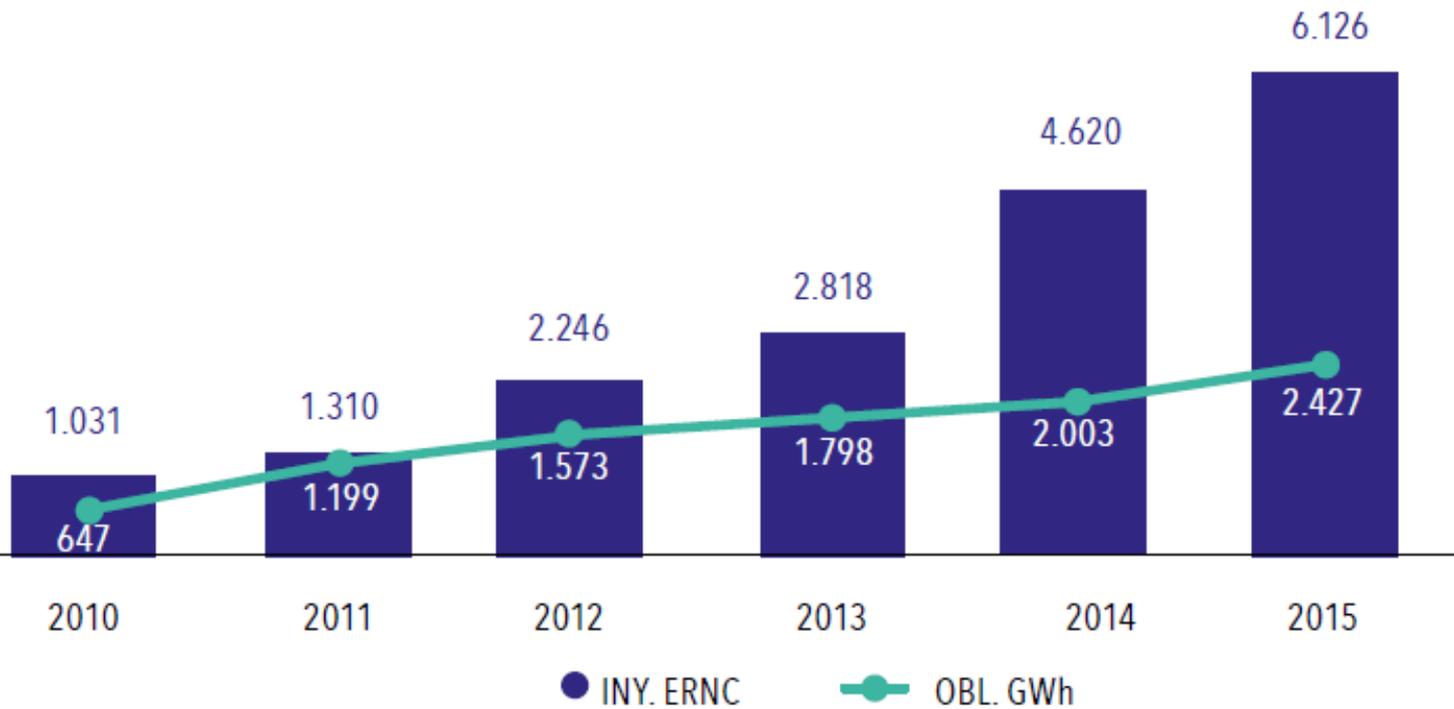
2006: IMPULSO INICIAL A LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN CHILE

Ley 20.257: Primera Ley de Energías Renovables

- Define Energías Renovables No Convencionales (“ERNC”): biomasa, hidráulicas con potencia máxima inferior a 20 MW, solar, eólica, geotérmica, mareomotriz, undimotriz y las que se determinen en el futuro por la Comisión Nacional de Energía (“CNE”).
- Crea una obligación anual de inyección de ERNC, incremental en el tiempo (de 5% en 2010 a 10% en 2020), que deben cumplir los generadores que comercializan energía.
- Establece un cargo de USD 30 aprox. por cada MW/h por incumplimiento de la obligación de inyectar ERNC, a beneficio de clientes cuyos suministradores cumplen con la obligación → No es un multa a beneficio estatal.
- Contempla flexibilidades para facilitar el cumplimiento:
 - Transferencia de certificados de ERNC a empresas deficitarias;
 - Excedentes de un año no acreditados, se pueden traspasar al año siguiente si hay déficit;
 - Postergación de hasta un 50% de la obligación de un año a otro; y
 - Aplica a nuevos contratos o modificaciones de contratos anteriores a la vigencia de la ley.



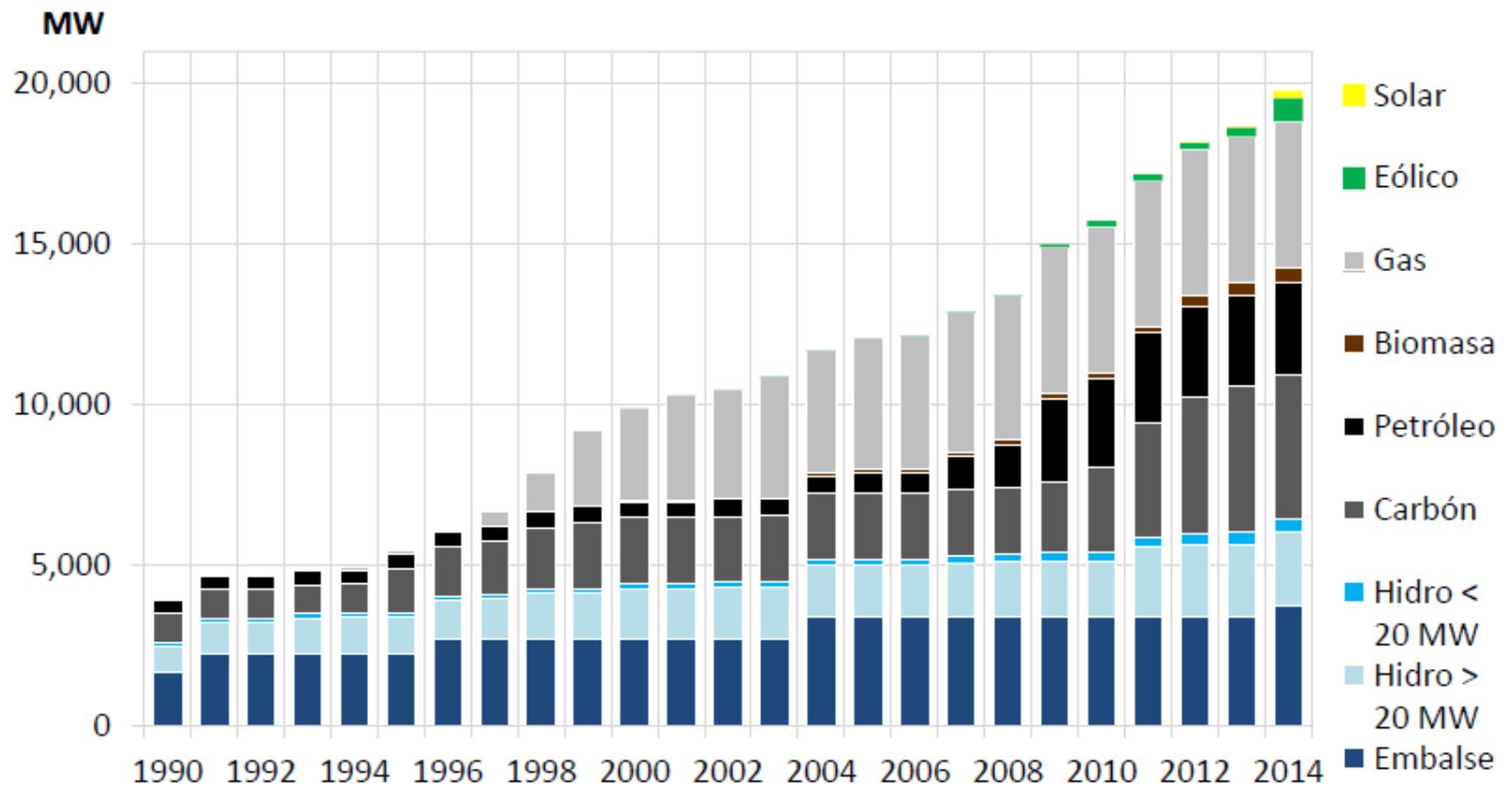
Evolución de la inyección de ERNC desde la vigencia de la Ley 20.257 en GWh



Fuente: CIFES

2014: INICIO DEL BOOM DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES

Evolución de la capacidad instalada de generación previa al boom renovable

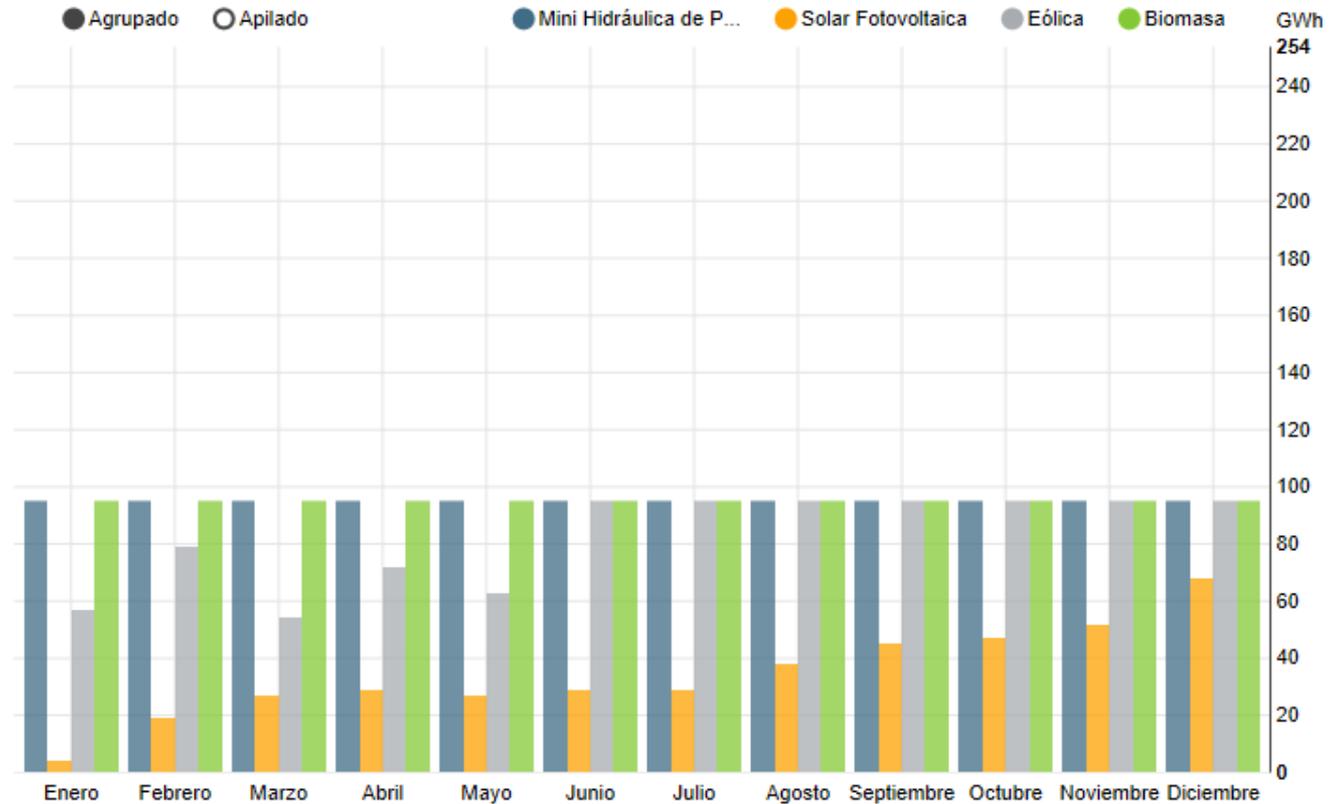


Generación renovable bruta en 2014



Energía total generada

5.779 GWh-año



Ley 20.698: Segunda Ley de Energías Renovables No Convencionales

- Aumenta la obligación anual de inyección de ERNC, calificándola de cuota, incrementándola desde 2015 para llegar a un 20% en 2020).
- El Ministerio de Energía debe efectuar hasta dos licitaciones de ERNC por año en caso de riesgo de incumplimiento de la cuota del tercer año siguiente al de su evaluación.
- Las licitaciones se efectúan por bloques de energía anuales para reducir riesgo por causa de la variabilidad del recurso.
- Mantiene todos los mecanismos flexibles para facilitar el cumplimiento.

Logros de las Leyes de Energías Renovables No Convencionales

- (i) Las inyecciones de ERNC prácticamente doblan las obligaciones para cada año;
 - (ii) No ha sido necesario activar el mecanismo de licitaciones de ERNC;
 - (iii) Los cargos tienen casi nula aplicación en los últimos años; y
 - (iv) El valor de los certificados de ERNC es insignificante por la sobre oferta del atributo.
- 

Metas de las leyes de Energías Renovables No Convencionales

**TABLA EXIGENCIAS ESTABLECIDAS
POR LAS LEYES 20.257 Y 20.698**

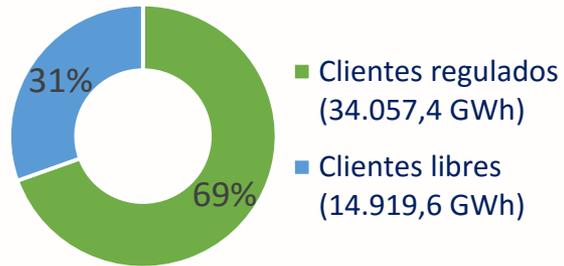
AÑO	LEY 20.257	LEY 20.698
2010	5,0%	-
2011	5,0%	-
2012	5,0%	-
2013	5,0%	5,0%
2014	5,0%	6,0%
2015	5,5%	7,0%
2016	6,0%	8,0%
2017	6,5%	9,0%
2018	7,0%	10,0%
2019	7,5%	11,0%
2020	8,0%	12,0%
2021	8,5%	13,5%
2022	9,0%	15,0%
2023	9,5%	16,5%
2024	10,0%	18,0%
2025	10,0%	20,0%

Fuente: CIFES

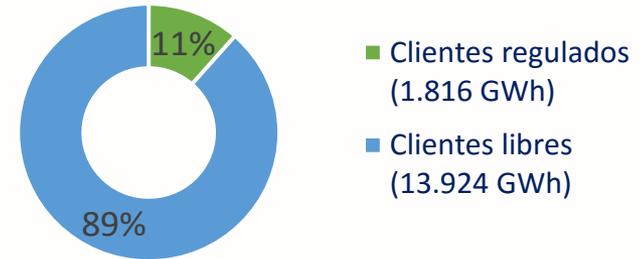


Ventas anuales de energía a clientes finales SIC + SING año 2014

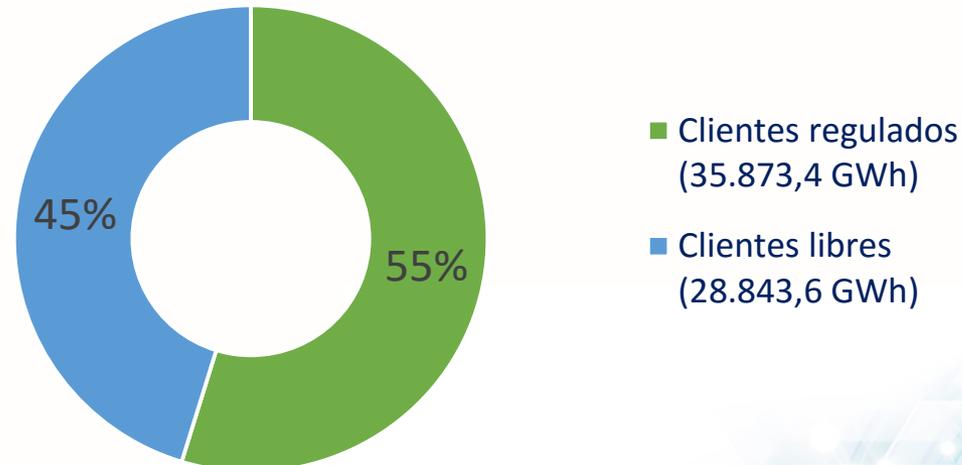
Ventas a clientes SIC



Ventas a clientes SING



Ventas a clientes SIC + SING



2016: LICITACIONES DE ENERGÍA A EMPRESAS DISTRIBUIDORAS

Licitaciones de suministro a empresas distribuidoras 2006 – 2013

Proceso Licitación SIC	Precio Ofertado US\$/MWh	Precio Techo US\$/MWh	Precio Indexado May-2016 US\$/MWh	Energía Adjudicada GWh	Energía Licitada GWh
2006/01	52,91	62,69	56,37	12.076	13.568
2006/01-2	54,55	62,69	61,25	1.130	1.130
2006/02	59,77	61,68	59,92	5.700	14.615
2006/02-2	65,80	71,06	75,54	1.800	9.000
2008/01	104,31	125,16	114,39	7.821	8.788
2008/01-2	99,49	125,16	109,15	935	935
2010/01	90,30	92,04	86,69	2.200	2.696
2012/01	129,45	129,50	87,93	924	924
2012/03-2	138,90	140,00	132,54	248	1.650
2013/01	128,93	129,00	93,75	3.900	5.000
Total				36.733	58.306

Ley 20.805: Perfecciona Licitaciones de Suministro a las Distribuidoras

- Las licitaciones pasan a ser diseñadas, dirigidas y coordinadas por la CNE, para abastecer la totalidad de la demanda de los clientes regulados de las distribuidoras.
- Las licitaciones se deben efectuar con a lo menos 5 años de anticipación a la fecha de inicio de suministro, para facilitar la entrada de nuevos competidores.
- Se aumenta hasta un máximo de 20 años la duración del contrato.
- Admite licitar bloques horarios de energía.

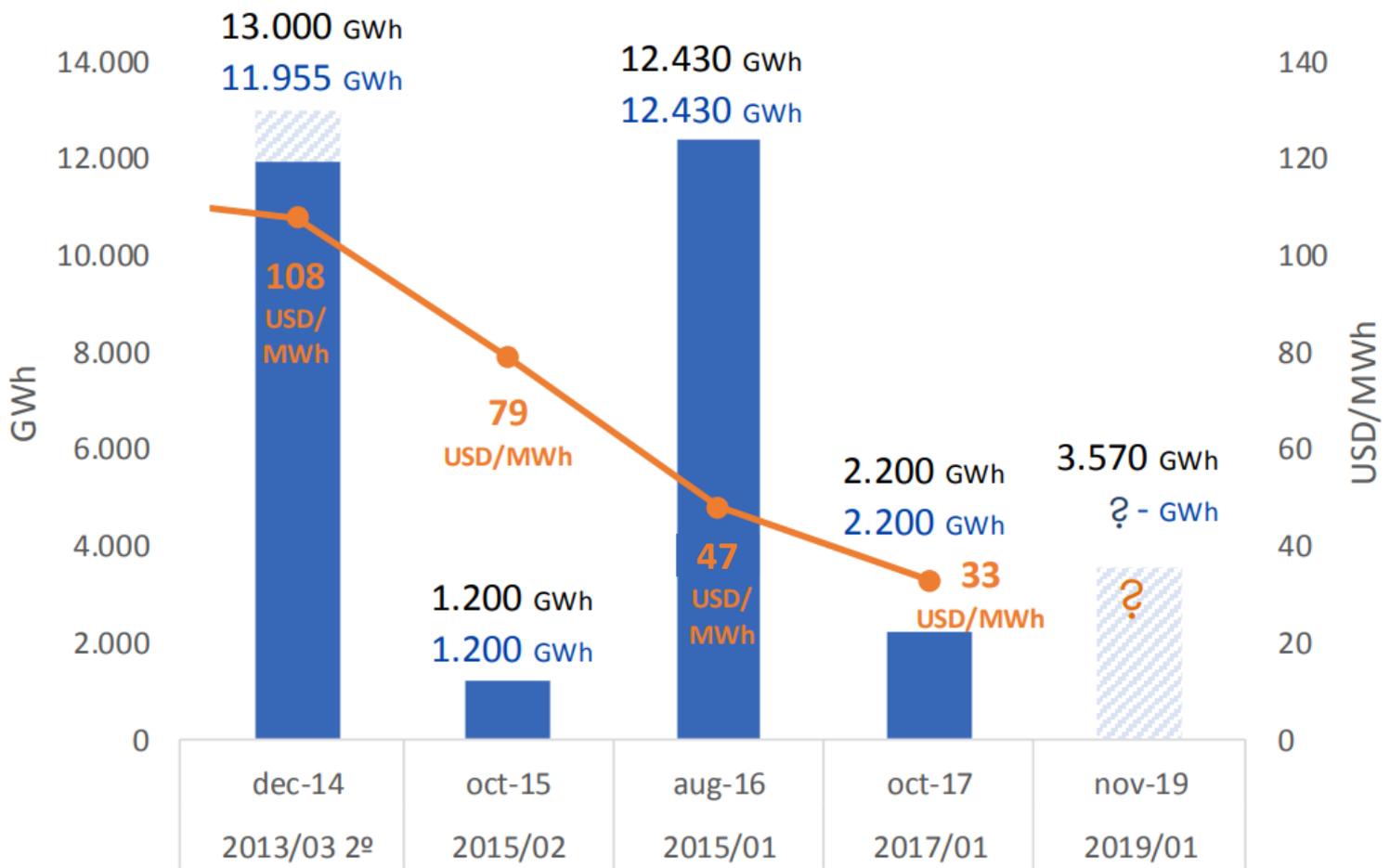


Ley 20.805: Perfecciona Licitaciones de Suministro a las Distribuidoras

- Se autoriza que los contratos tengan mecanismos de revisión de precios para mantener su equilibrio financiero y económico, por causas no imputables al suministrador.
- Se permite a los proyectos nuevos de generación acogerse a cláusulas de postergación del inicio del suministro si se atrasan (hasta 2 años) o de término anticipado si se vuelven inviables (la que se puede hacer efectiva dentro de los 3 años siguientes a la firma del contrato), en ambos casos por causas no imputables al adjudicatario.
- En caso de postergación o término, se cobran las garantías previstas en las bases de licitación: USD 400 por GW/h por cada mes de postergación y USD 14.400 por cada GW/h correspondiente al bloque adjudicado para el último año del contrato.
- Solución a distribuidoras sin contrato: traspasa obligación de suministro a demás generadores, pero se les paga el diferencial que exista entre sus costos variables de generación y el costo marginal de retiro para satisfacer la demanda.

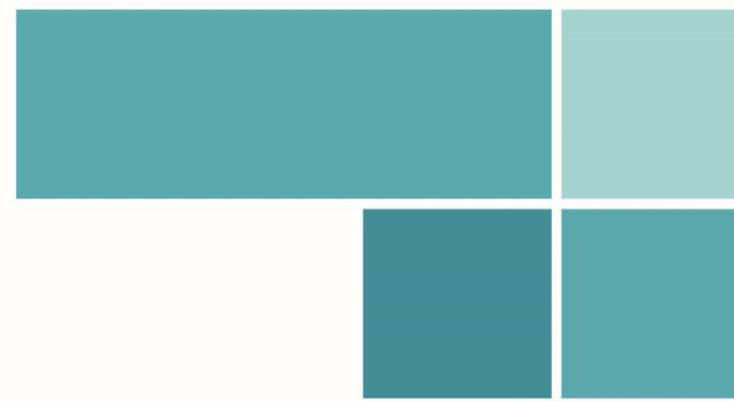


Resultados de las innovaciones en las bases de licitación y de la Ley 20.805



Bases de licitación para suministro regulado 2019/01
Evolución resultados últimas licitaciones. Fuente: CNE, System

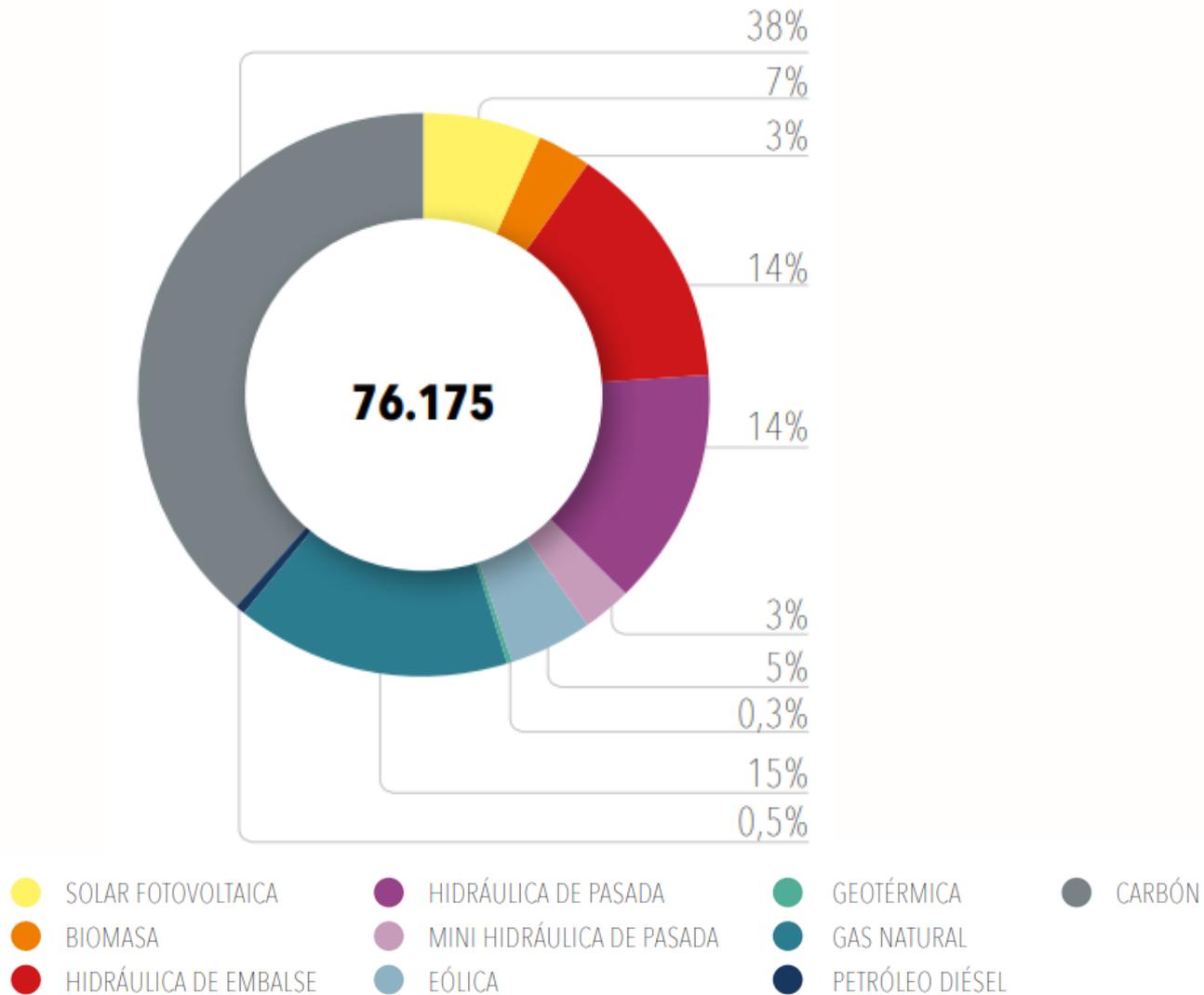




MATRIZ ELÉCTRICA CHILENA ACTUAL



Generación eléctrica bruta nacional en 2018

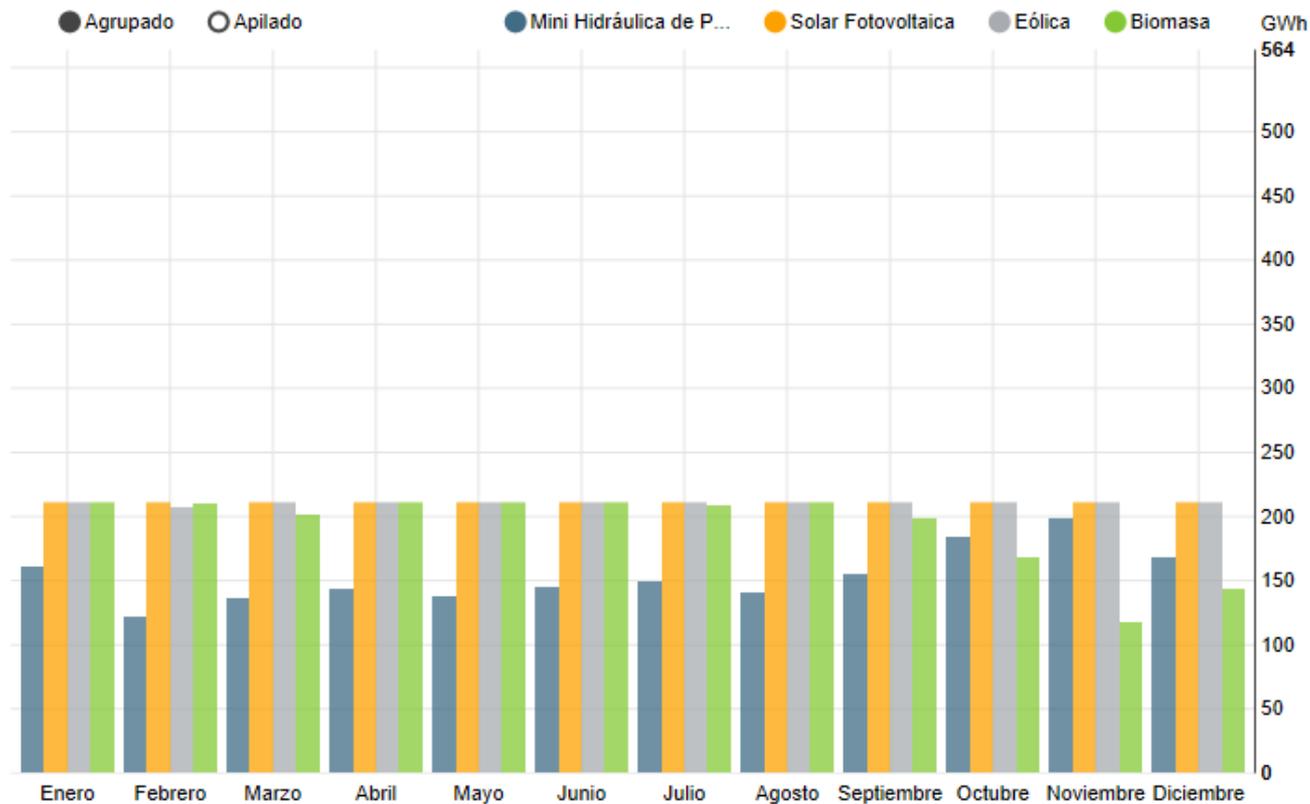


Generación renovable bruta 2018



Energía total generada

12.918 GWh-año



Sistema Eléctrico Nacional (SIC + SING) en 2019



35.456,8

km de Líneas

Sistema de Transmisión año 2019
(desde Arica a Chiloé)



45.204,0

GWh

Producción Anual
a julio 2019



456

Empresas Coordinadas
a julio 2019



98,5

%

De cobertura de la Población Nacional
año 2019



7.847,6

GWh

Producción anual de Energías
Renovables No Convencionales
a julio 2019



25.073,8

MW

Potencia Instalada
a julio 2019



10.694,4

MWh/h

Demanda Máxima
a julio 2019



41.896,7

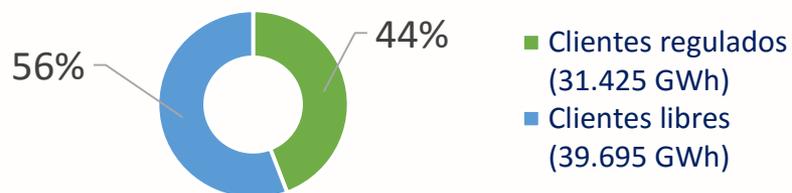
GWh

Ventas a Cliente Final
a julio 2019

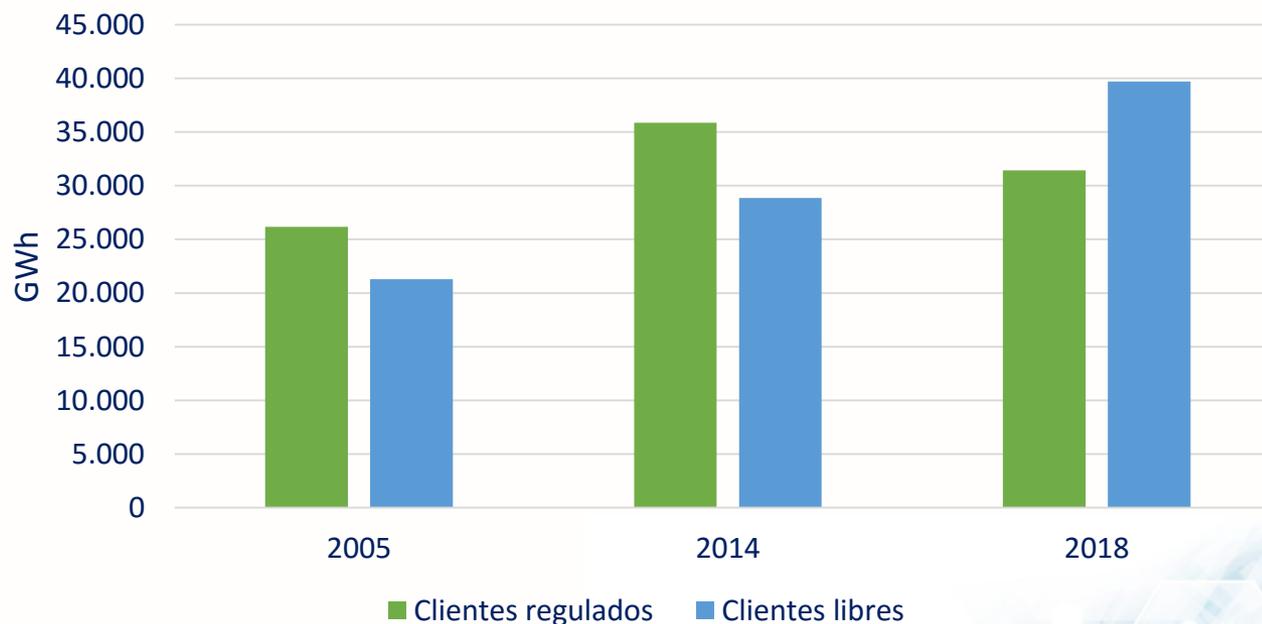


Ventas anuales a clientes finales Sistema Eléctrico Nacional (SIC + SING) año 2018

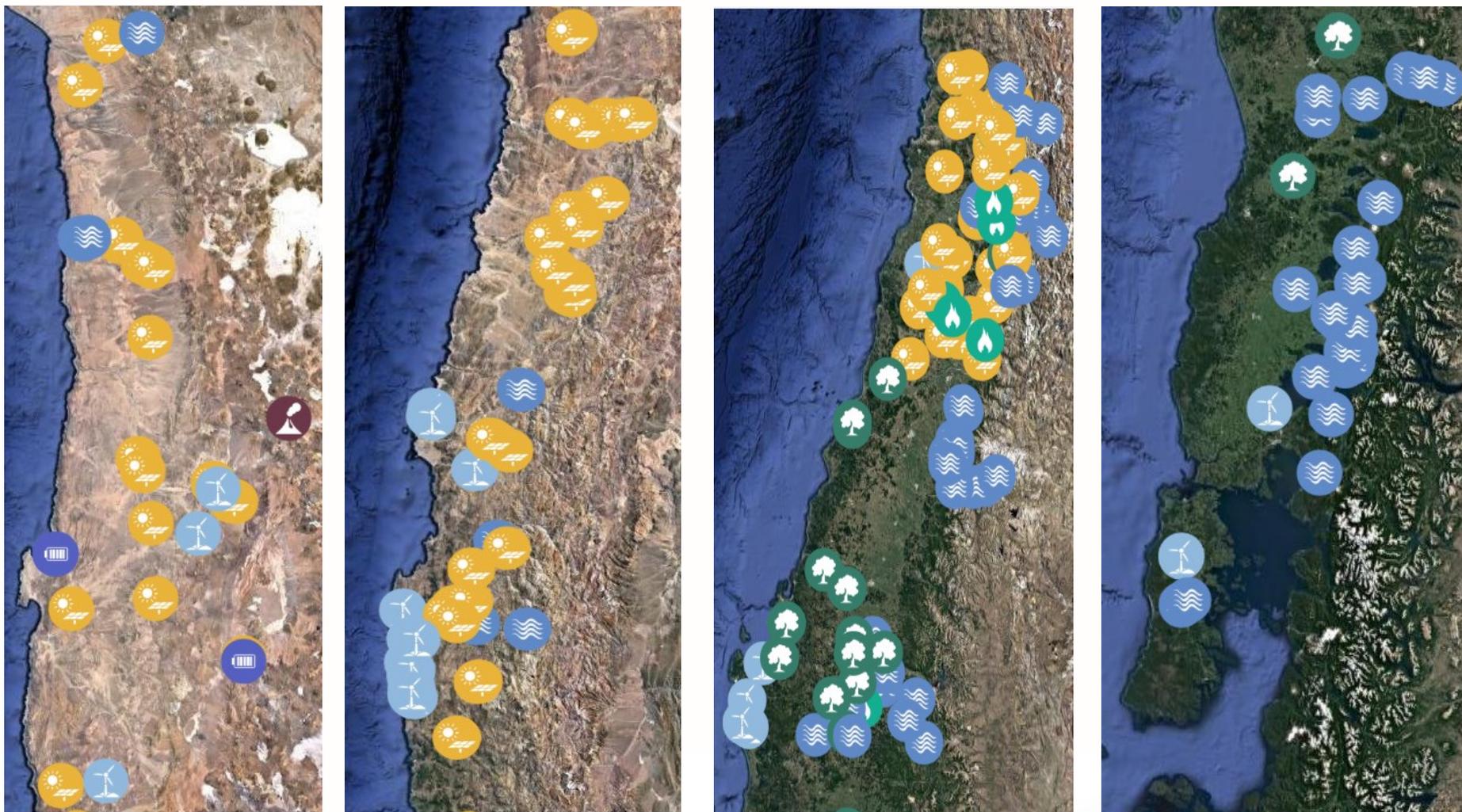
Ventas acumuladas 2018



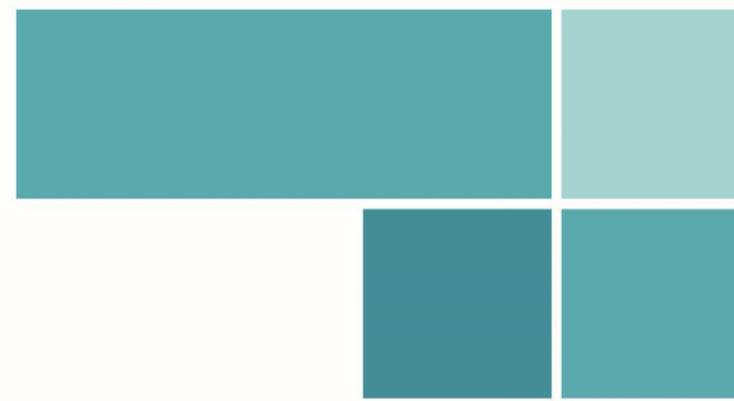
Evolución ventas a clientes finales



Mapa de proyectos ERNC construidos a 2019



Fuente: Asociación Chilena de Energías Renovables y Almacenamiento (ACERA) A.G.
<https://acera.cl/mapa/#/map>



SISTEMA INSTITUCIONAL



Organismo	Argentina	Bolivia	Chile	Colombia	Ecuador	Perú
Función						
Política	Secretaría de Energía	Ministerio de Electricidad y Energías Alternativas	Ministerio de Energía	Ministerio de Minas y Energía	Ministerio de Energía y Recursos Naturales no Renovables	Ministerio de Energía y Minas
Regulador	Ente Nacional Regulador de la Electricidad (ENRE)	Ministerio de Electricidad y Energías Alternativas	Comisión Nacional de Energía (CNE)	Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG)	Agencia de Regulación y Control de Electricidad (ARCONEL)	Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería OSINERGMIN
Fiscalizador / Sancionador	ENRE	Autoridad de Fiscalización y Control Social de Electricidad	Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC)	Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios	ARCONEL	OSINERGMIN
Coordinador	Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico (CAMMESA)	Empresa Nacional de Electricidad (ENDE)	Coordinador Eléctrico Nacional (continuador legal CDEC-SIC y CDEC-SING)	UPME XM (empresa filial de ISA)	Centro Nacional de Control de la Energía (CENACE)	Comité de Operación Económica del SEIN
Solución de Discrepancias	Tribunales de Justicia	Tribunales de Justicia	Panel de Expertos	Tribunales de Justicia	Tribunales de Justicia	OSINERGMIN
Empresarial	Yacimientos Petrolíferos Argentinos (YPF); generadoras y distribuidoras	ENDE	Empresa Nacional del Petróleo (ENAP)	Interconexión Eléctrica S.A. E.S.P. (ISA)	Empresa Pública Estratégica Corporación Eléctrica del Ecuador (CELEC)	Electroperú S.A. (ELP) y en distribución

Instrumentos normativos

- 
- An image of an iceberg floating in the ocean. The tip of the iceberg is visible above the water surface, while the much larger, jagged base is submerged below. This visual metaphor represents the concept of 'iceberg' in law, where the visible part is the obvious legal instruments and the submerged part is the vast, often overlooked, body of regulatory instruments.
- Constituciones Políticas;
 - Tratados internacionales;
 - Leyes;
 - Reglamentos y Decretos;
 - Resoluciones;
 - Decisiones y Acuerdos;
 - Normas técnicas y Protocolos; y
 - Instrucciones, Circulares, Oficios y Dictámenes;
 - Concesiones, autorizaciones y permisos;
 - Actividad fiscalizadora y resoluciones sancionadoras;
 - Dictámenes; y
 - Jurisprudencia.

Ejemplo: Mapa normativo chileno:

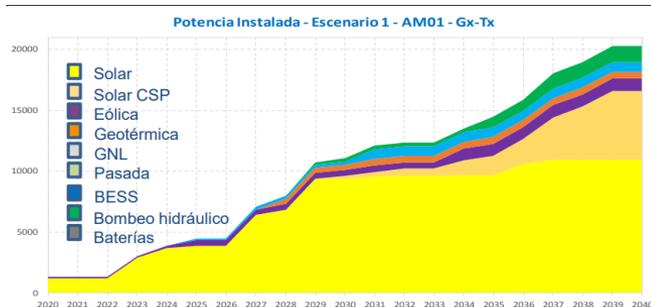
http://www.minenergia.cl/mercadoernc/wp-content/uploads/2018/11/Mapeo_Normativa-energetica-2018-esp.pdf

DESAFÍOS ACTUALES: DESCARBONIZACIÓN – FLEXIBILIDAD – ALMACENAMIENTO

Descarbonización: resultados de las mesas de trabajo

En relación al sistema eléctrico

- En el estudio del Coordinador, sugiere la necesidad de un proceso de **salida gradual para dar tiempo a la expansión de la transmisión y la realización de inversiones de reemplazo en generación.**



Fuente: Estudio del Coordinador Eléctrico Nacional para la Mesa

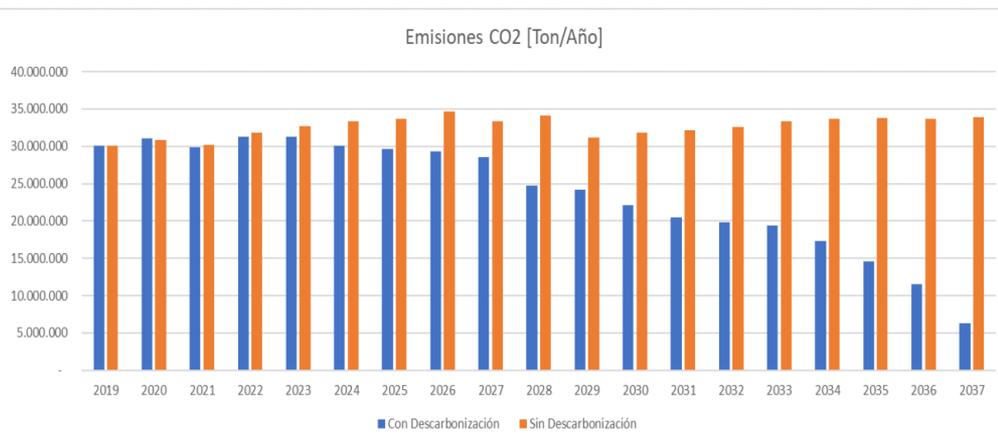
La expansión óptima del sistema eléctrico se realiza en tecnologías tales como **solar fotovoltaica, eólica e hidráulica**, acompañada de fuentes flexibles tales como **CSP e hidrobombeo**. En algunos escenarios también se observan nuevas centrales **GNL**.

- En algunos escenarios se requiere un sistema HVDC de 4.000 MW. Hoy el **Plan de Expansión de la CNE tiene una línea de 2.000 MW que podría estar en servicio al 2030.**

20



En relación a emisiones de Gases Efecto Invernadero



Fuente: Estudio del Coordinador Eléctrico Nacional para la Mesa

23



Criterios:

- Gradualidad en el proceso de retiro/reconversión de unidades generadoras.
- Acompañamiento para la transición de los trabajadores.
- Adecuación de normativa.
- Compromiso vinculante con origen voluntario.



ESTRATEGIA DE FLEXIBILIDAD

Elaboración de una Estrategia de Flexibilidad

- Supone múltiples instrumentos regulatorios
 - Cambios reglamentarios;
 - Revisión de normas técnicas;
 - Nuevos criterios de operación por el Coordinador Eléctrico Nacional;
 - Promoción de nuevas tecnologías; y
 - Eventuales cambios legislativos.

La Estrategia de Flexibilidad para masificar las energías renovables debiera estar definida en diciembre de 2019.



Funcionalidades de los Sistemas de Almacenamiento de Energía “SAE”



Generación

- Arbitraje de Energía
- Gestión Estacional de la Energía
- Servicios Complementarios
 - Reg. Frec. - Reservas
 - Regulación de Tensión
 - Recuperación de Servicio
- Suministro Potencia de Punta
- Integración Energías Renovables Variables



Transmisión

- Alivio de Congestionamientos
- Desfase de Inversiones
- Servicios Complementarios



Distribución

- Gestión de Demanda
- Respuesta de Demanda
- Alivio de Congestionamientos
- Desfase de Inversiones
- Electro-movilidad
- Redes Inteligentes



Clientes

- Gestión de Demanda
- Respuesta de Demanda
- Autoproducción



SAE: Regulación vigente

- Fueron incorporados en la LGSE por la Ley de Transmisión.
- Definidos en la letra ad) del artículo 225° de la LGSE:

*“Sistema de Almacenamiento de Energía: **Equipamiento tecnológico** capaz de retirar energía desde el sistema eléctrico, transformarla en otro tipo de energía (química, potencial, térmica, entre otras) y almacenarla con el objetivo de, mediante una transformación inversa, inyectarla nuevamente al sistema eléctrico, contribuyendo con la seguridad, suficiencia o eficiencia económica del sistema, según lo determine el reglamento. Para estos efectos, los retiros efectuados en el proceso de almacenamiento no estarán sujetos a los cargos asociados a clientes finales. El reglamento establecerá las disposiciones aplicables a dichos retiros”.*

- Sujetos a la obligación de someterse a la coordinación del Coordinador (72°-2 LGSE)
- Titulares obligados a constituir una sociedad con domicilio en el país, sin giro específico (8° LGSE).



SAE: Regulación vigente

- Decreto Supremo N° 128 del Ministerio de Energía de 2016, que Aprueba Reglamento para Centrales de Bombeo sin Variabilidad Hidrológica.
- Decreto Supremo N° 109 del Ministerio de Energía de 2018, que Aprueba Reglamento de Seguridad de las Instalaciones Eléctricas Destinadas a la Producción, Transporte, Prestación de Servicios Complementarios, Sistemas de Almacenamiento y Distribución de Energía Eléctrica.
- Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio: Equipos de Compensación de Energía Activa, que son capaces de inyectar potencia activa a la red y sostenerla por un tiempo prefijado. Uso para implementación de Esquemas de Desconexión Automático de Carga.



Propuestas para el Plan de Expansión de la Transmisión 2018 (en desarrollo)

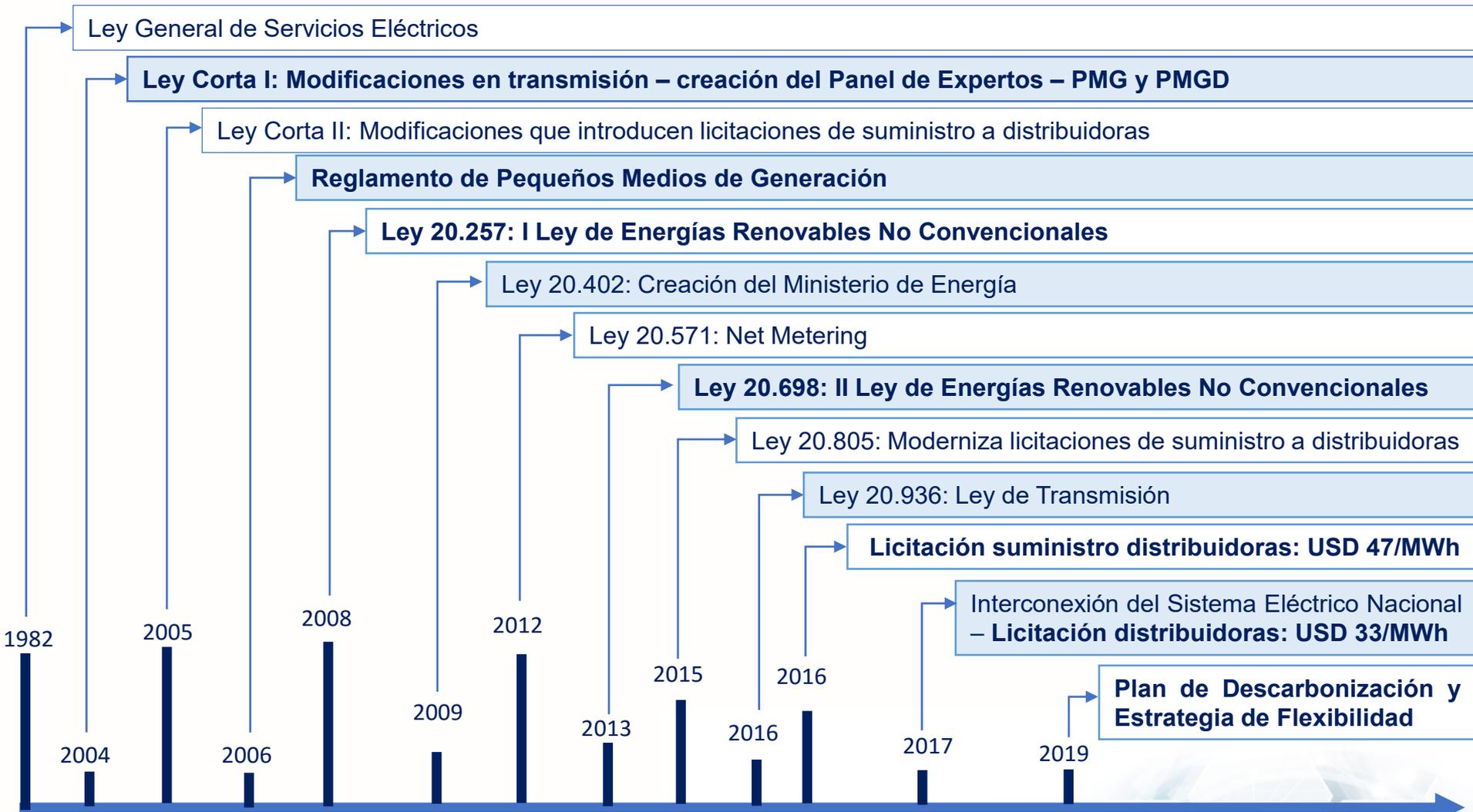
- En el proceso de elaboración del Plan de Expansión 2019 que está en desarrollo, se presentaron 2 iniciativas privadas para promover la inclusión de SAE:
 - Valhalla + EDF presentaron una propuesta por una subestación con sistema de almacenamiento de energía y enlaces al sistema de transmisión nacional por 300 MW y 13 horas, a desarrollarse en un plazo de 60 meses.
 - AES Gener presentó dos proyectos de almacenamiento:
 - Zona Mulchén; y
 - Zona Punta Colorada.

En ambos casos se propone desarrollar proyectos de almacenamiento de 200 MW y 15 minutos de duración, a desarrollarse en un plazo de 18 meses.

- De aprobarse, los proyectos se incorporarían como obras de transmisión y se remunerarían mediante el VATT.



Evolución normativa para la inserción de energía renovable en Chile



EL PUNTO DE LLEGADA: MATRIZ ELÉCTRICA CHILENA AL 2035 Y AL 2050

Política Energética 2050: Metas al 2035

PRINCIPALES METAS ENERGÍA 2035



1

La interconexión de Chile con los demás países miembros del SINEA, así como con otros países de Sudamérica, particularmente los del MERCOSUR, es una realidad.



2

La indisponibilidad de suministro eléctrico promedio, sin considerar fuerza mayor, **no supera las 4 horas/año en cualquier localidad del país.**



3

Al menos 100% de viviendas de familias vulnerables con acceso continuo y de calidad a los servicios energéticos.



4

Todos los proyectos energéticos desarrollados en el país cuenta con mecanismos de asociatividad comunidad / empresa, que contribuyen al desarrollo local y un mejor desempeño del proyecto.



5

Chile se encuentra entre los 5 países OCDE con menores precios promedio de suministro eléctrico, a nivel residencial e industrial.



6

Al menos el 60% de la generación eléctrica nacional proviene de energías renovables.



7

Al 2030, el país reduce al menos un 30% la intensidad de sus emisiones de gases de efecto invernadero, respecto al año 2007.



8

El 100% de los grandes consumidores de energía industriales, mineros y del sector transporte deberán hacer un uso eficiente de la energía, con activos sistemas de gestión de energía e implementación activa de mejoras de eficiencia energética.



9

Al 2035 todas las comunas cuentan con regulación que declara a la biomasa forestal como combustible sólido.

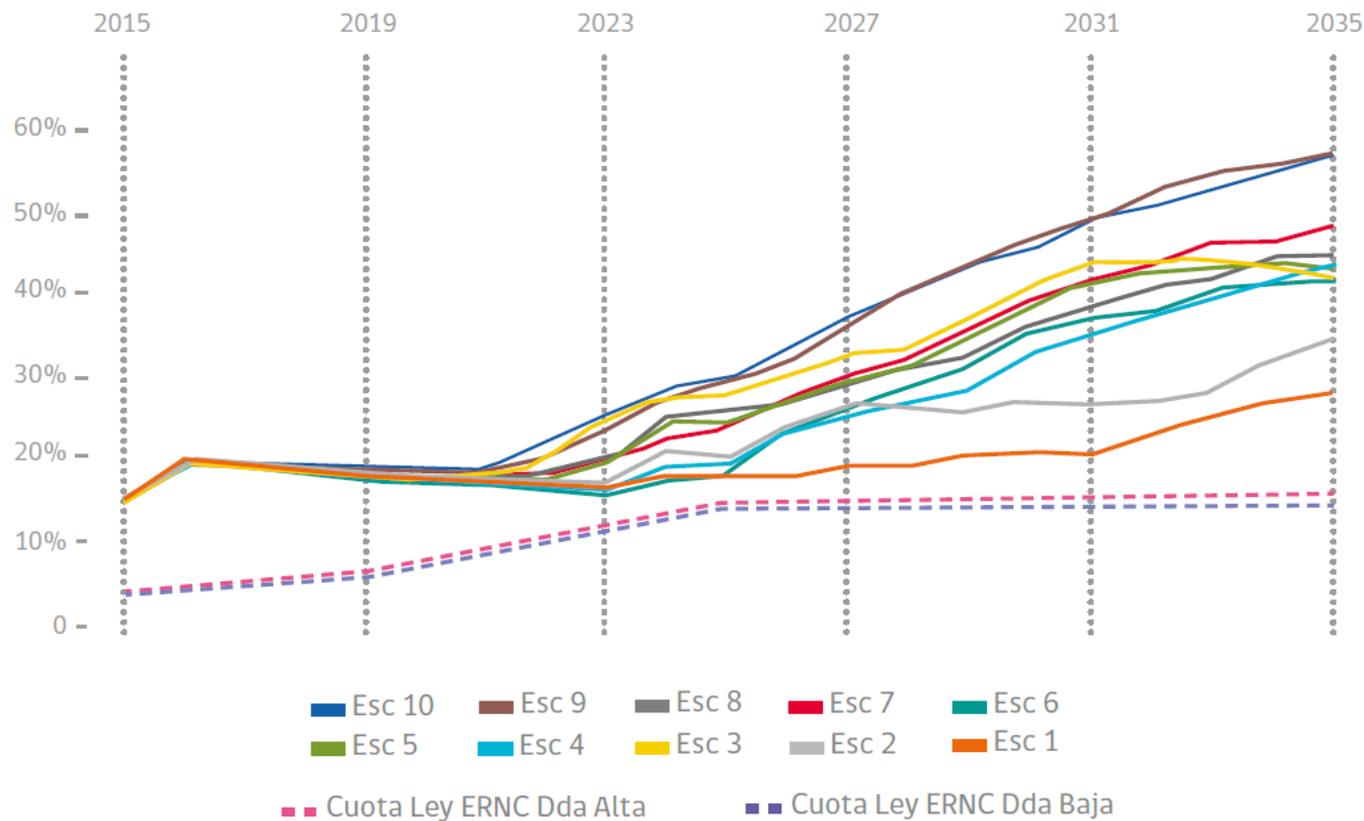


10

El 100% de vehículos nuevos licitados para transporte público de pasajeros incluyen criterios de eficiencia energética entre las variables a evaluar.



Escenarios de participación ERNC en generación (2015-2035)



Fuente: Mesa ERNC - Ministerio de Energía

Política Energética 2050: Metas al 2050

PRINCIPALES METAS 2050



1

La indisponibilidad de suministro eléctrico promedio, sin considerar fuerza mayor, **no supera a una hora/año en cualquier localidad del país.**



2

Las emisiones de GEI del sector energético chileno son coherentes con los límites definidos por la ciencia a nivel global y con la correspondiente meta nacional de reducción, haciendo una contribución relevante hacia una economía baja en carbono.



3

Asegurar acceso universal y equitativo a servicios energéticos modernos, confiables y asequibles a toda la población.



4

Los instrumentos de planificación y ordenamiento territorial regional y comunal incorporan los lineamientos de la Política Energética.



5

Chile se encuentra entre los 3 países OCDE con menores precios promedio de suministro eléctrico, a nivel residencial e industrial.



6

Al menos el 70% de la generación eléctrica nacional proviene de energías renovables.



7

El crecimiento del consumo energético está desacoplado del crecimiento del producto interno bruto.



8

El 100% de las edificaciones nuevas cuentan con estándares OCDE de construcción eficiente, y cuentan con sistemas de control y gestión inteligente de la energía.



9

El 100% de las principales categorías de artefactos y equipos que se venden en el mercado corresponden a equipos energéticamente eficientes.



10

La cultura energética está instalada en todos los niveles de la sociedad, incluyendo los productores, comercializadores, consumidores y usuarios.

SEMINARIO

ASPECTOS JURÍDICOS DE LA MINERÍA, LA ENERGÍA Y EL GAS NATURAL

ENERGÍAS RENOVABLES EN CHILE

Eduardo Escalona

Socio a cargo de Energía y TMT

Profesor de Derecho de la Energía

Universidad Diego Portales

22 de agosto de 2019