



Diálogos ACEN

“Los desafíos de la Comercialización de Energía en 2022”

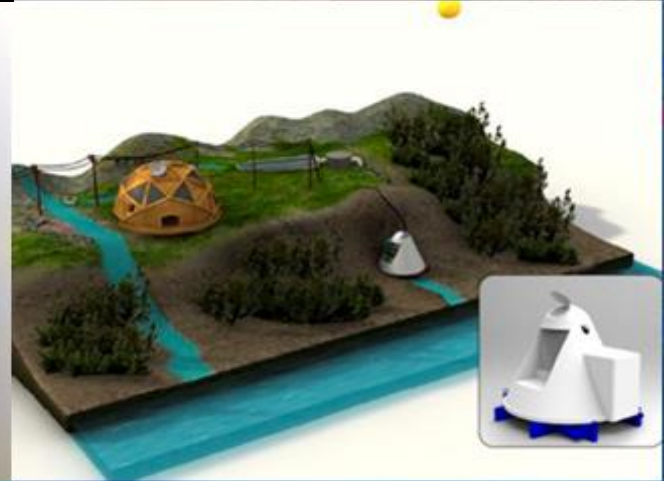
Prof. Rodrigo Palma Behnke

MSc. Rigoberto Torres

MSc. Carlos Benavides

Centro de Energía, DIE, Universidad de Chile

6 de abril, 2022



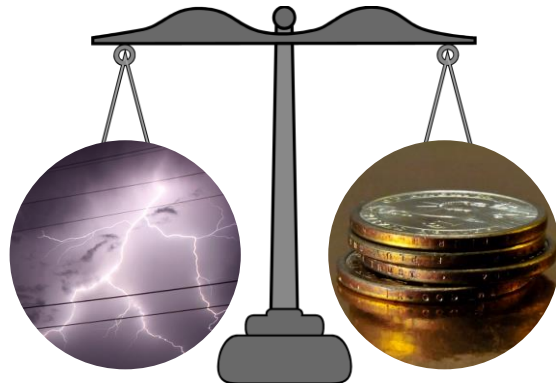


Desde el año 2009 comprometido

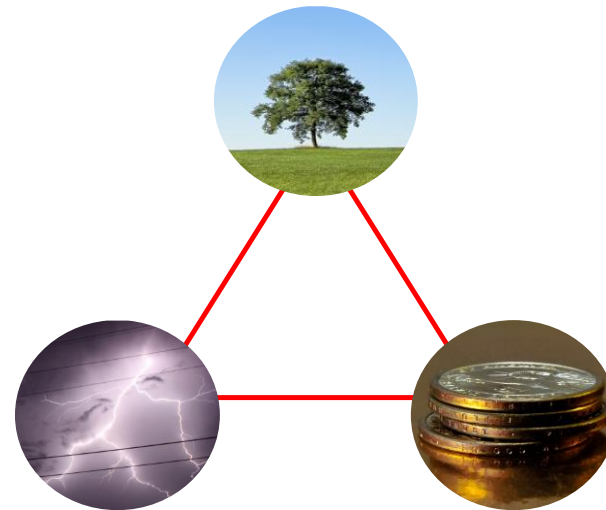


Contexto cambio climático

Cambios de perspectivas



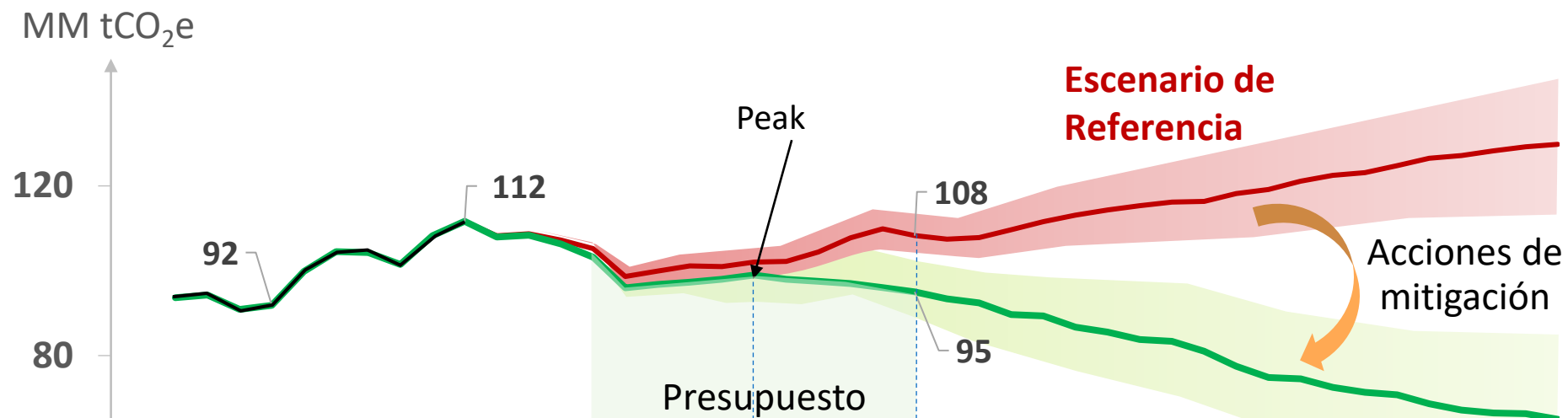
Fuente: Naciones Unidas



© 2018 D. Kirschen & University of Washington

Introducción

Compromiso de Chile en mitigación, actualización NDC



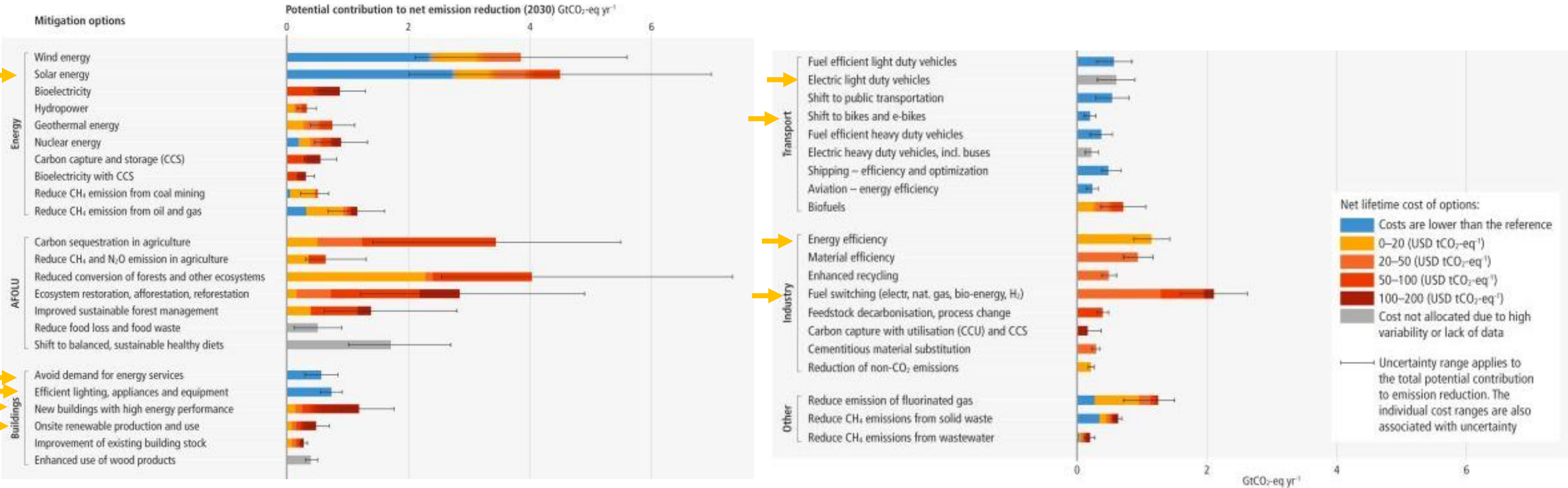
• PdL Cambio Climático y actualización NDC Chilena (elementos atingentes)

- Retiro de centrales a **carbón** antes del **2040**
- **Incremento** significativo de Energías Renovables con fuerte presencia **eólica** y **fotovoltaica**
- Situación actual muestra **altos costos marginales**, lo que **no incentiva** comercializador puro sin respaldo
- Supone aumento de **generación distribuida**
- Incremento significativo de la demanda por **electrificación del transporte**

Introducción: Contexto cambio climático

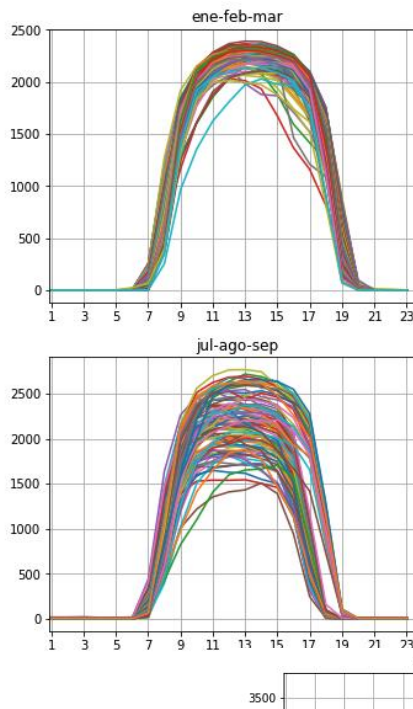
Informe IPCC

Many options available now in all sectors are estimated to offer substantial potential to reduce net emissions by 2030. Relative potentials and costs will vary across countries and in the longer term compared to 2030.



Introducción: Contexto energías renovables Desempeño año 2020

Generación

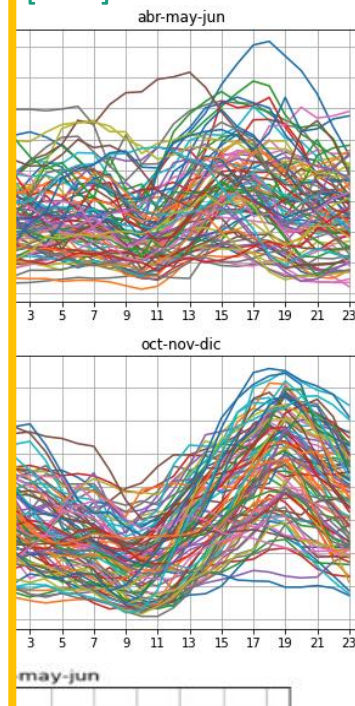


Cuadro Resumen—Estado de Proyectos ERNC

| Tecnología | Operación (1) [MW] | En Pruebas [MW] | Construcción [MW] | RCA Aprobada (2) [MW] | En Calificación [MW] |
|----------------|-----------------------|--------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------|
| Biomasa (3) | 439 | 19 | 0 | 0 | 15 |
| Eólica | 3.541 | 0 | 639 | 13.574 | 3.320 |
| Geotermia | 40 | 0 | 0 | 155 | 0 |
| Mini Hidro (4) | 614 | 0 | 42 | 755 | 10 |
| Solar - PV | 5.004 | 5 | 3.410 | 30.236 | 5.785 |
| Solar - CSP | 108 | 0 | 0 | 2.722 | 0 |
| Total | 9.746 | 24 | 4.090 | 47.442 | 9.130 |

Fuente: CNE, Ministerio de Energía, Coordinador Eléctrico Nacional.

[MW]

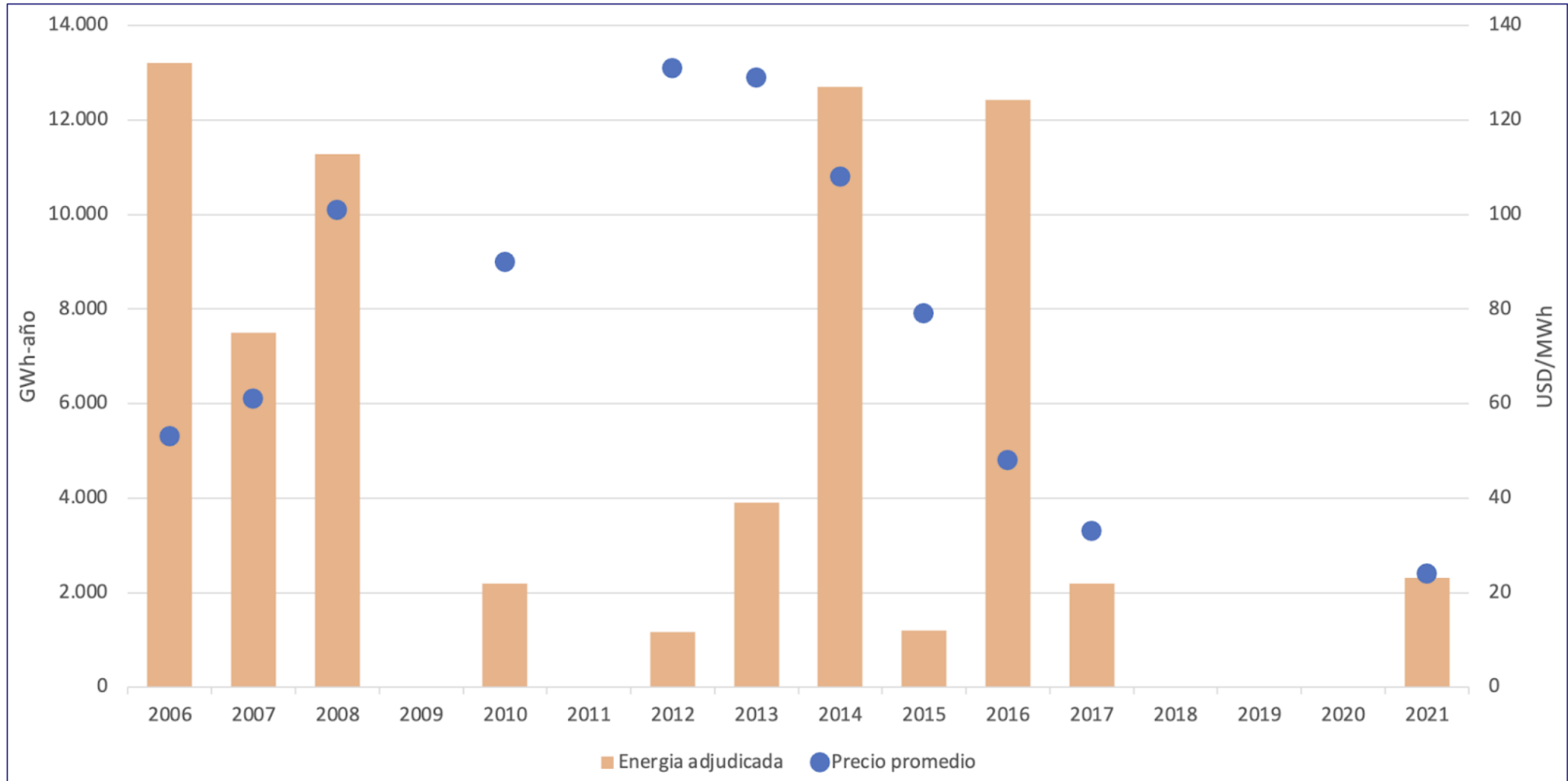


➤ Estrategia de Flexibilidad (elementos atingentes)

- Ajustes al mecanismo de **Suficiencia**
- “**Señales de largo plazo**” para promover inversión en **tecnología flexible**.
- Monitoreo y evaluación de **mercado de SSCC**
- **Marco para sistemas de almacenamiento**
- **Perfeccionamiento de señal de precio de corto plazo** (programación a tiempo real, desvíos)

Demanda diaria [MW]

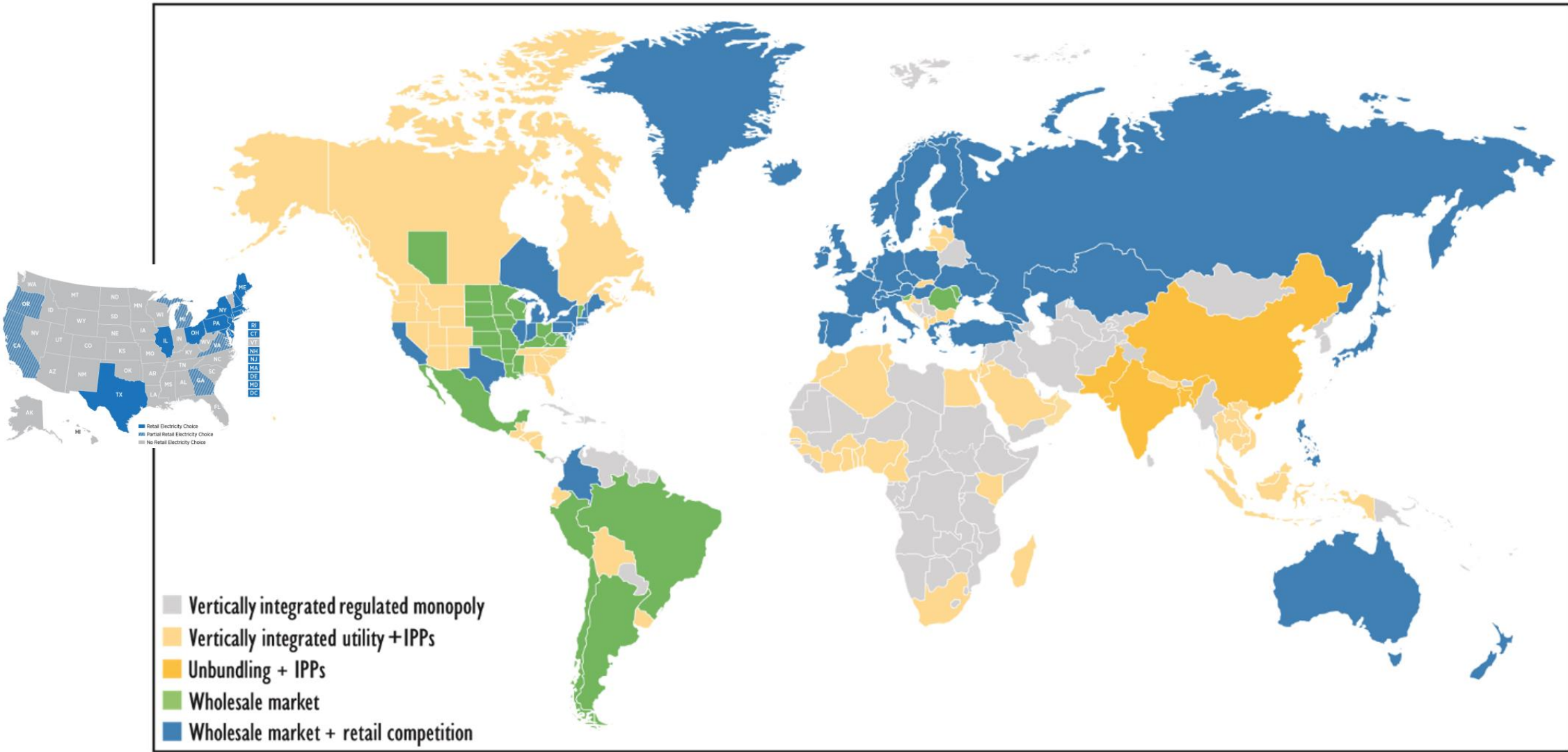
Resultados históricos de licitaciones → economía.



Fuente: Ministerio de Energía.

Introducción: Contexto comercialización

Panorama internacional



Mapa del estado de la liberalización de los mercados eléctricos 2012-2013¹. IEA²

Diseño de mercado

Tipos de mercado

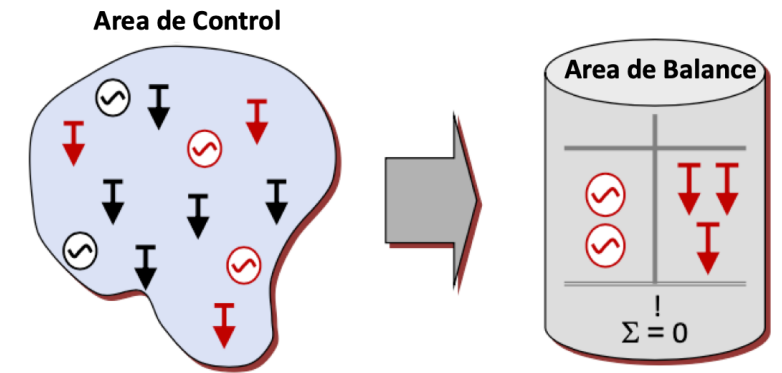
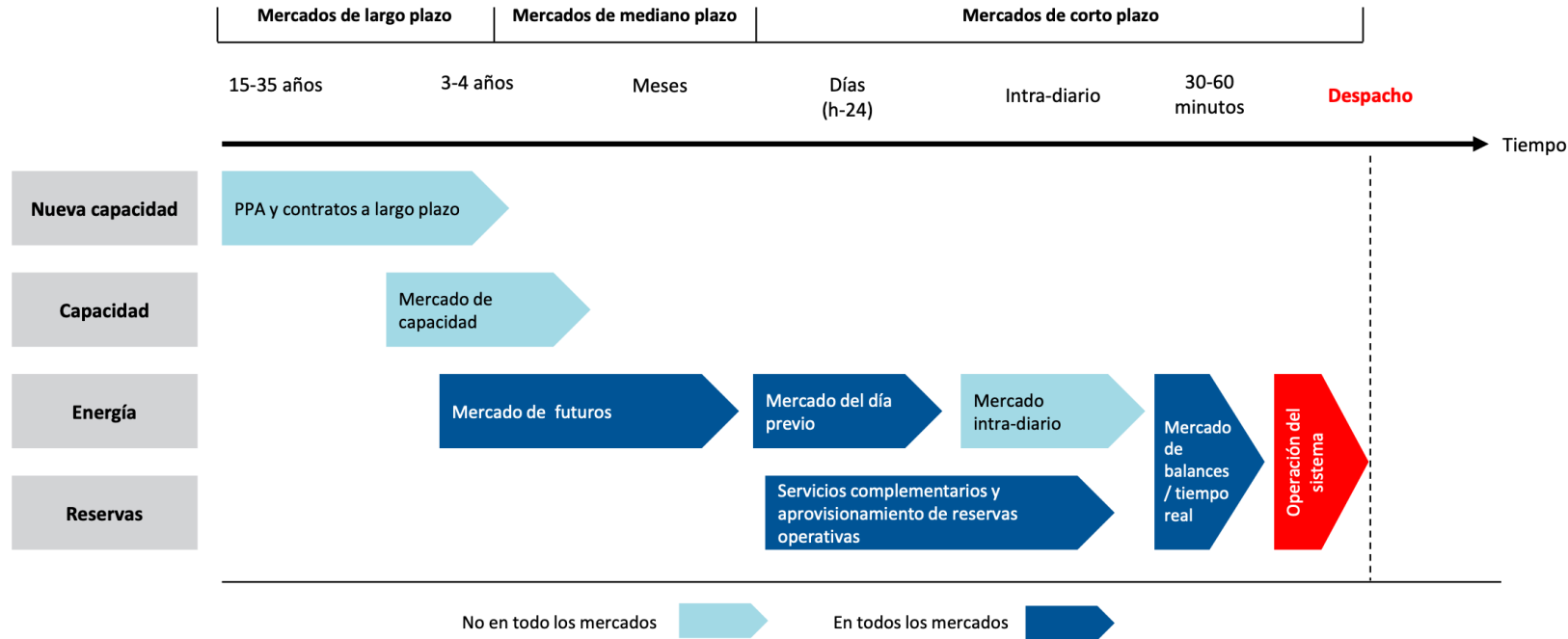
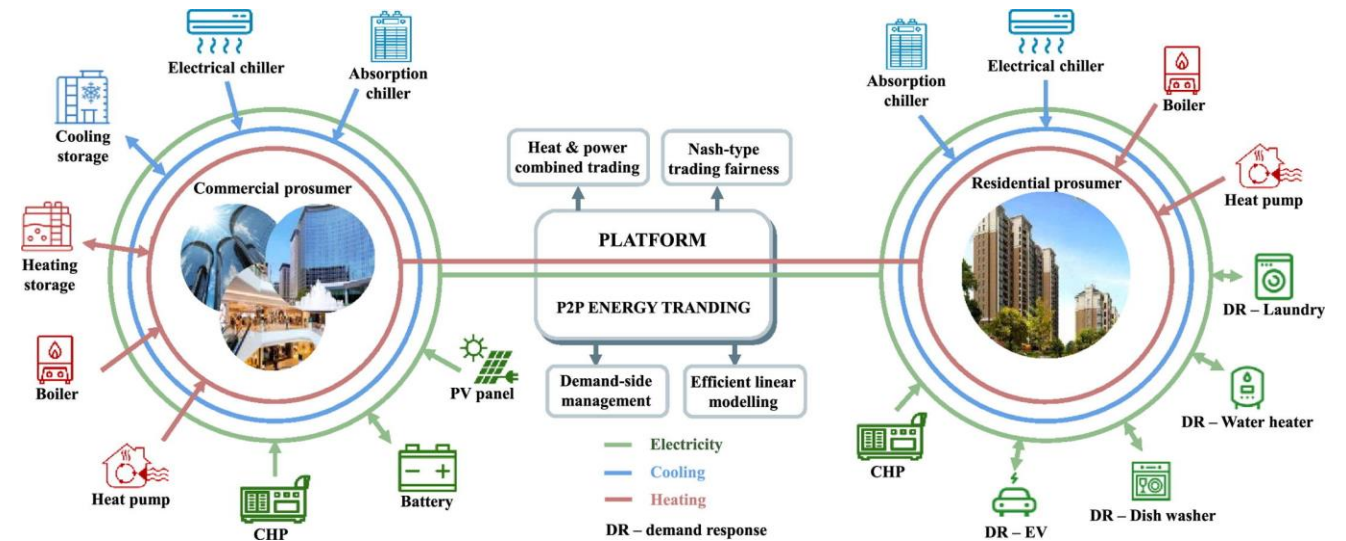
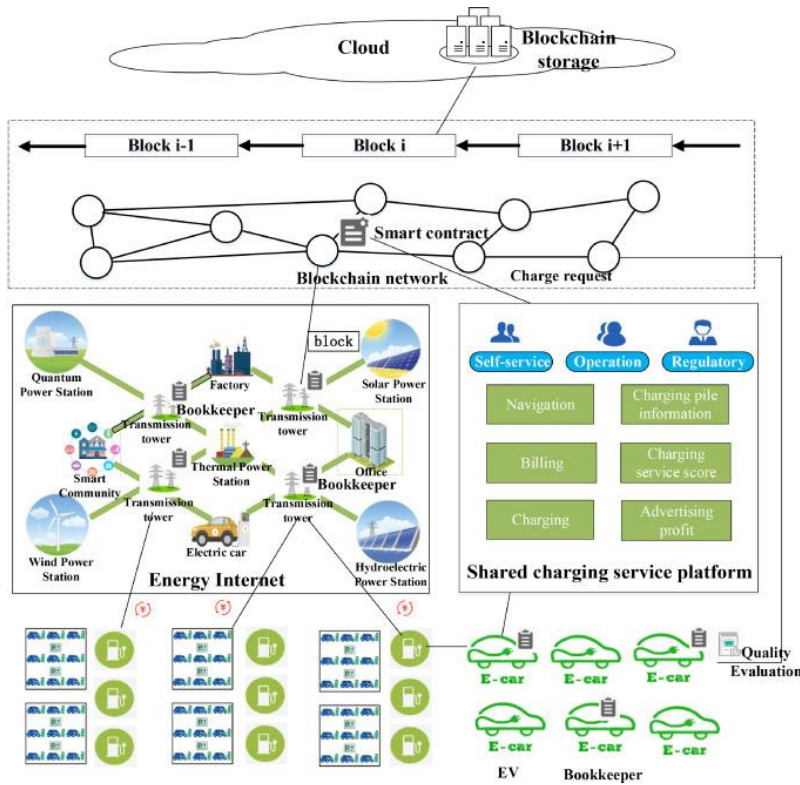
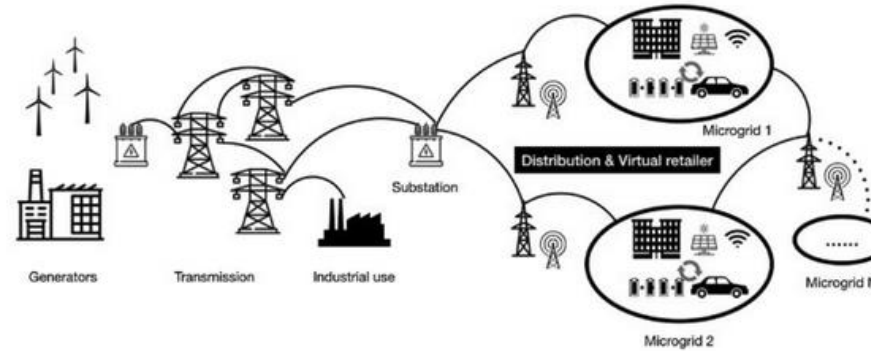
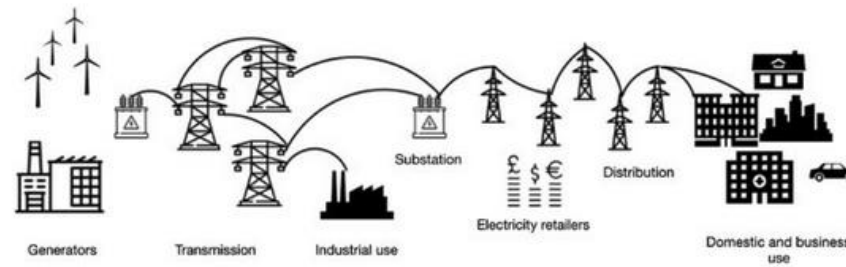


Figura 2.2: Área de balance. Fuente: TU Dortmund.

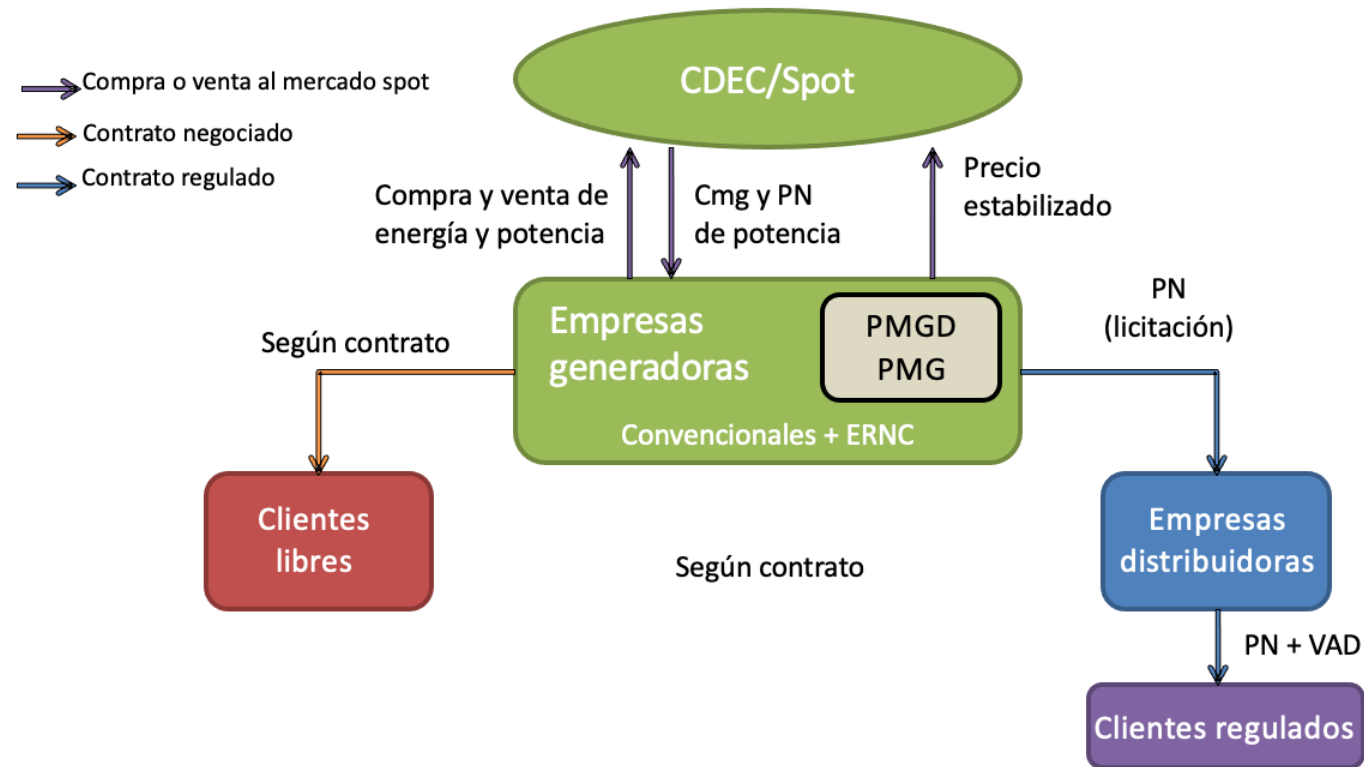
Conformación genérica de los mercados eléctricos y sus componentes. IEA 2017

Diseño de mercado

Visiones actuales de la comercialización



Remuneración en el mercado eléctrico chileno



- Mercado basado en contratos financieros
 - > Mercado Spot cerrado a empresas generadoras (Balance y transferencias (E, P) entre EmpGen.
 - > Inyecciones y retiros (cada uno asumido por una EmpGx) } valorizados a Precio Nodal

Introducción: Contexto comercialización

Panorama internacional

Resumen comparativo de mercados eléctricos nacional e internacionales seleccionados

| | | Chile | Australia NEM (I) | Colombia | España | UK (I) | USA PJM / Pennsylvania | USA |
|------------------------------------|-------------|-------|----------------------|----------|--------|-----------|---------------------------|-----|
| Tamaño, Gen.Bruta [TWh/año] | | 77 | 200 | 70 | 265 | 305 | 807 | |
| Precio En. Elect. [USD/MWh] | Industrial | 160 | - | 151 | 123 | 147 | 60 | 68 |
| | Residencial | 196 | 232 | 152 | 288 | 219 | 136 | 130 |
| Mercado Spot Energía | Generación | CA | √ | √ | √ | √ | √ | - |
| | PL Demanda | | √ | | √ | √ | √ | - |
| Esquema de Precio Spot | | Nodal | Zonal | Nodal | Zonal | Zonal | Nodal | - |
| Mercado SSCC Reg / CF / Bal | Generación | AM | √ | | √ | √ | √ | - |
| | PL Demanda | | √ | | √ | √ | √ | - |
| Mercado Capacidad | Generación | A | | √ | A | √ | √ | - |
| | PL Demanda | | | | ei | √ | √ | - |
| Mercado Financiero | OTC | √ | √ | √+ | √ | √ | √ | - |
| | Formal | | √ | | √ | √ | √ | - |
| Comercializador Puro | Mayorista | | √ | √ | √ | √ | √ | - |
| | Minorista | | √ | o | √ | √ | √ | - |
| Agregador de Recursos Distribuidos | | | √ | e | e | √ | √ | - |

Acrónimos:

A Administrativo (sin mecanismo de mercado)
AM Parcialmente administrativo y de mercado
CA Costo Auditado
ei En estudio (e) y/o vías de implementación (i)
o Permitido en la reglamentación pero sin desarrollo

OTC No estandarizado, Contratos *Over the Counter* (sobre el mostrador)
PL Dem Participación por el Lado de la Demanda
√+ Con incorporación de grados de estandarización
(I) Incorporado en estudio del ISCI

1. Introducción

El Coordinador Eléctrico Nacional -como organismo autónomo de derecho público, de alcance nacional, técnico e independiente- debe velar por una operación segura y económica del conjunto de instalaciones del sistema eléctrico que operen interconectadas entre sí, permitiendo de esta forma abastecer de energía al país y sus habitantes.

El Coordinador nace en el marco de una nueva institucionalidad del sector eléctrico en el país y tiene funciones, facultades y responsabilidades más amplias que los organismos previamente existentes. En particular, respecto a las empresas coordinadas, las autoridades del estado, los usuarios del sistema eléctrico y la sociedad en general.

En este nuevo contexto, la legislación le asigna nuevas funciones, en particular las asociadas al quehacer de la Investigación, Desarrollo e Innovación, en el ámbito de sus responsabilidades de coordinación y mejoras en el desempeño del sistema eléctrico, en un ambiente de rápidos cambios tecnológicos desde el punto de vista de la producción y transporte de energía, así como de la participación de la **demanda** en el abastecimiento seguro, eficiente y económico del suministro eléctrico.

2. Objetivo

El presente documento describe la Política de Investigación, Desarrollo e Innovación (I2D) del Coordinador Eléctrico Nacional, que establece un marco de referencia, lineamientos y principios centrales de cómo se realizará la gestión de la I2D, materia asignada al Coordinador por la LGSE, en su reciente modificación introducida por la Ley N° 20.936 y que tiene como objetivo ser una vía para la incorporación de tecnología de punta y nuevos procesos en el Coordinador así como el intercambio y transmisión de información y promoción de ellos al resto de los participantes del sector eléctrico, para alcanzar niveles de eficiencia en línea con la visión de ser un referente internacional en la coordinación de la operación de sistemas eléctricos.

Revisión Nacional (Contexto de ajustes)

➤ PdL Portabilidad (Elementos Clave)

- **Separación de la Distribución** entre comercialización y gestión de infraestructura.
- **Introducción del comercializador puro** de energía eléctrica (sin activos eléctricos).
- **Permite a clientes regulados elegir entre comercializadores** con licencia para ello.
- Extiende **comercialización competitiva** (Gx, Dx) a **clientes sujetos a regulación** de precios.
- **Introduce el Gestor de Información** (nuevo agente) para administrar información crítica.
- Introduce necesidad de **ajuste a los mecanismos de licitación** de clientes regulados, gestión de contratos de corto a largo plazo y **Take or Pay** para licitaciones de nueva capacidad (suficiencia).
- Exige **garantías** (a regular) a los comercializadores en la forma de **contratos de suministro**.
- Exige **garantías** (a regular) para licencia y evitar riesgos en la **cadena de pagos**.
- **Abre el mercado de corto plazo** (spot) a los **comercializadores** de energía eléctrica, permitiendo la compra de energía y potencia, con la consecuente participación en los balances y transferencias administrados por el Coordinador.

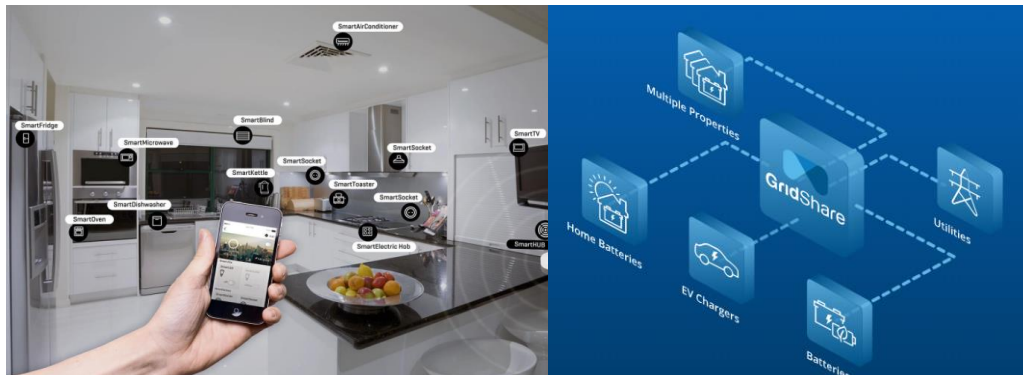
Comercializador SSCC

- No existe una definición formal de lo que se entiende por un comercializador de SSCC

¿Qué SSCC se podrían comercializar?

- Proyecto de ley define licencia comercializar SSCC asociadas a retiros e inyecciones de energía
- Reglamento de SSCC define la participación de la gestión de la demanda podría ser realizada por un “tercero”
- Informe de SSCC (Coordinador, 2020) descarta la necesidad de contar con el servicio de carga interrumpible para garantizar la cobertura de la demanda en horario punta, así como tampoco para aportar a la respuesta en frecuencia ante situaciones de emergencia -> limitaciones para participar en distintos

| SSCC | Categoría de SSCC | Subcategoría de SSCC |
|--|--|---|
| Control de Frecuencia | Control Rápido de Frecuencia (CRF) | Control Rápido de Frecuencia (CRF +/-) |
| | Control Primario de Frecuencia (CPF) | Control Primario de Frecuencia (CPF +/-) |
| | Control Secundario de Frecuencia (CSF) | Control Secundario por Subfrecuencia (CSF+) |
| | | Control Secundario por Sobre frecuencia (CSF-) |
| | Control Terciario de Frecuencia (CTF) | Control Terciario por Subfrecuencia (CTF+) Control Terciario por Sobre frecuencia (CTF-) |
| Cargas Interrumpibles (CI) | Cargas Interrumpibles (CI) | |
| Control de Tensión | Control de Tensión (CT) | Control de Tensión (CT) |
| Control de Contingencias | Desconexión de Carga | EDAC (EDAC por Subfrecuencia, EDAC por Subtensión, EDAC por Contingencia Específica) |
| | | Desconexión Manual de Carga (DMC) |
| | Desconexión de Generación | EDAG (EDAG por Sobre frecuencia y EDAG por Contingencia Específica) |
| Plan de Defensa contra Contingencias (PDC) | Plan de Defensa contra Contingencias (PDC) | Planes de Defensa contra Contingencias Críticas (PDCC) |
| | | Planes de Defensa contra Contingencias Extremas (PDCE) |
| Plan de Recuperación de Servicio | Partida Autónoma (PA) | Partida Autónoma (PA) |
| | Aislamiento Rápido (AR) | Aislamiento Rápido (AR) |
| | Equipos de Vinculación (EV) | Equipos de Vinculación (EV) |



Conclusiones

- **Existen suficientes diagnósticos en el tema de comercialización**
 - ➔ **comunicar, discutir**
 - ➔ **actuar**
- **Experiencia internacional está disponible en temas donde comenzamos bastante tarde**
- **Espacio para definir objetivos claves que se busca con su inserción y así orientar métricas de desempeño y validación**
- **Manejo de elementos de transición y avance por etapas parecen claves**
- **Programas piloto con énfasis en aplicaciones innovadoras y pertinentes a contexto local**



Diálogos ACEN

“Los desafíos de la Comercialización de Energía en 2022”

Prof. Rodrigo Palma Behnke

MSc. Rigoberto Torres

MSc. Carlos Benavides

Centro de Energía, DIE, Universidad de Chile

6 de abril, 2022

