

Seminario
Distribución eléctrica y su regulación: claves para la electromovilidad
y generación distribuida en Chile

Perspectiva sobre los desafíos de la distribución en Chile

Daniel Olivares
Director
CENTRA-UAI



CENTRA
CENTER FOR ENERGY TRANSITION
UNIVERSIDAD ADOLFO IBÁÑEZ

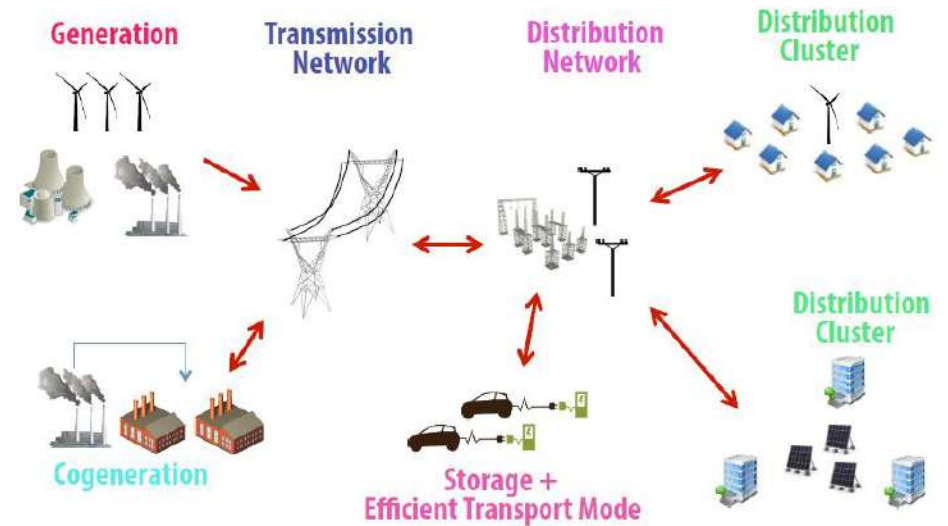
13 de octubre, 2023

A glowing lightbulb with a blue tint, symbolizing an idea or vision. The lightbulb is the central focus, with its filament visible. The background is dark, and the light from the bulb creates a soft glow. The text is overlaid on the bulb.

Visión de Futuro de la Distribución Eléctrica

Futuro de la Distribución Eléctrica

- Sistemas de distribución eléctrica están en un período de **grandes cambios**:
 - Elementos de energía **distribuidos** (DERs), basados en energías renovables variables
 - Nuevo **rol y expectativas del** consumidor
 - Tecnologías de **Información y Comunicaciones**
 - Integración con otras **infraestructuras**
 - **Electrificación de la demanda energética.**



Futuro de la Distribución Eléctrica: Implicancias

- Nuevas **tecnologías y recursos** en la red
- Necesidad de gestionar mayor **variabilidad e incertidumbre**
- Necesidad de nuevos **productos y mercados**
- Actualización esquemas de **planificación, operación y control**
- Consumidores con **mayores alternativas** de suministro
- Aumento en volúmenes de **información**

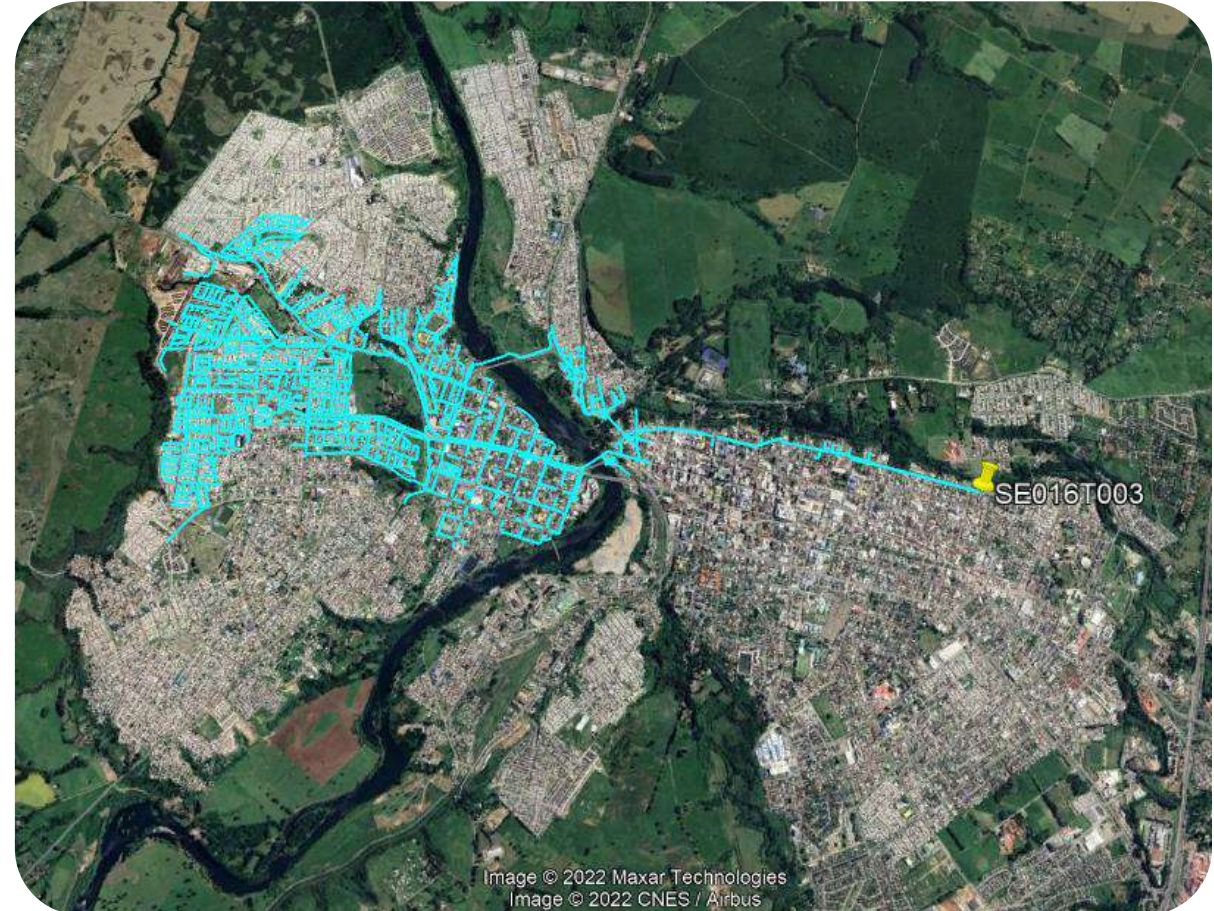
...Muy lejano a la idea inicial de transporte **unidireccional y elementos pasivos.**



Cambios Profundos en el Horizonte

Desafíos para la Transición Eléctrica: Generación Distribuida

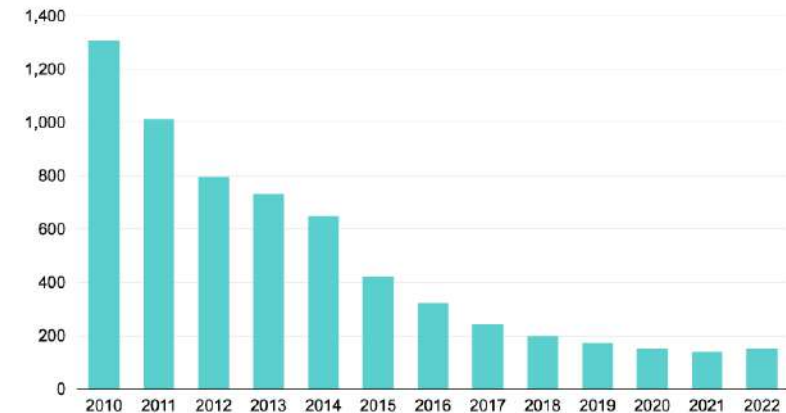
- Estudios recientes muestran que el potencial de Chile para desarrollar generación distribuida es enorme.
- Cerca de 6GW de GD tipo netbilling podrían integrarse en las redes sin inversiones significativas en distribución. **Esto último es equivalente a cerca del 50% de la demanda máxima del SEN.**
- **Esto abre la puerta a todo tipo de mejoras de resiliencia del suministro eléctrico y oportunidades de negocio para usuarios de la red eléctrica**



Desafíos para la Transición Eléctrica: Baterías y Vehículos Eléctricos

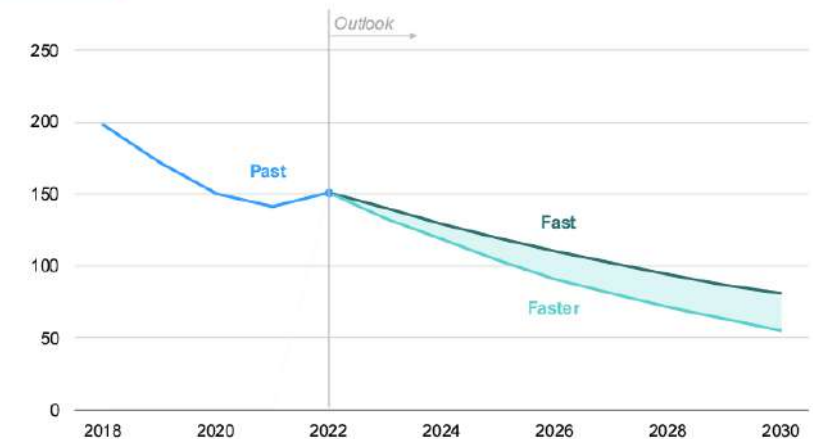
- Precio de baterías de litio ha caído un 88% desde el 2010 al 2022.
- Su uso en vehículos ha crecido en un factor de 3000 en el mismo periodo.
- En China ya se alcanzó la paridad de precios entre vehículos eléctricos y de combustión interna comparables (según la IEA)

Figure 1: Lithium-ion battery pack prices (\$/kWh 2022 real)



Source: BNEF Electric Vehicle Outlook 2023

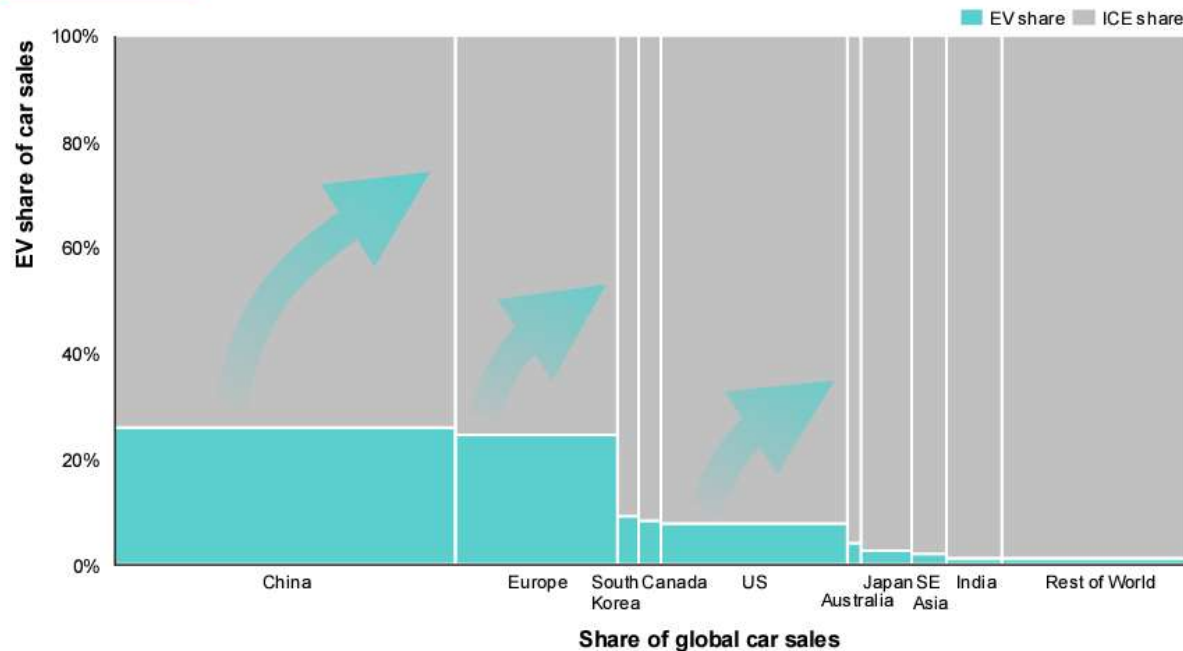
Figure 7: Likely cost range of lithium-ion battery packs (\$/kWh 2022 real)



Source: BNEF (past), RMI

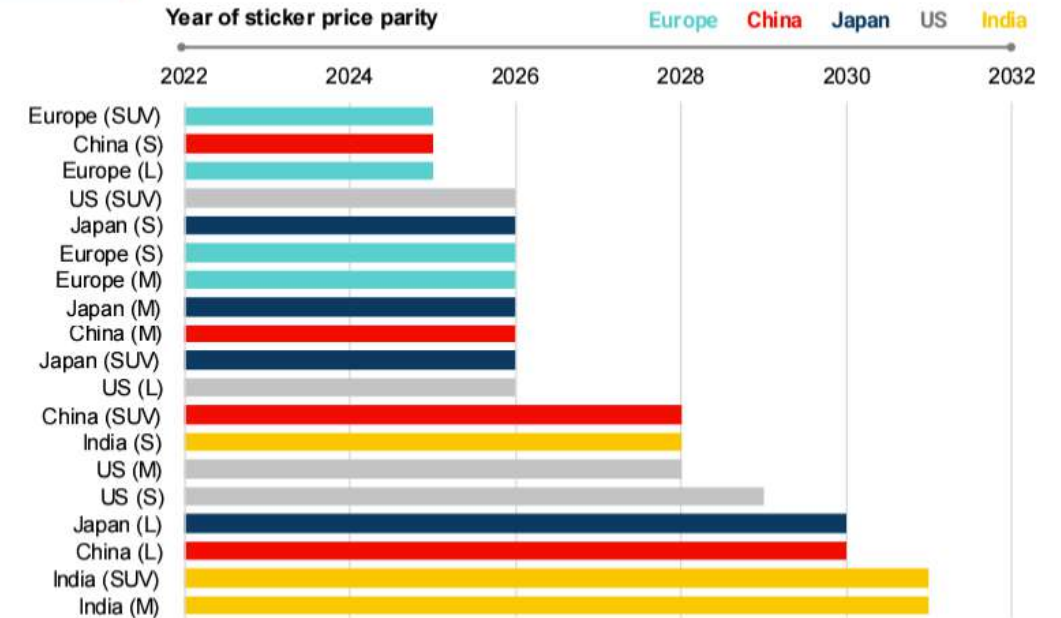
Desafíos para la Transición Eléctrica: Baterías y Vehículos Eléctricos

Figure 10: EV share of global car sales 2022 (%)



Source: BNEF, RMI

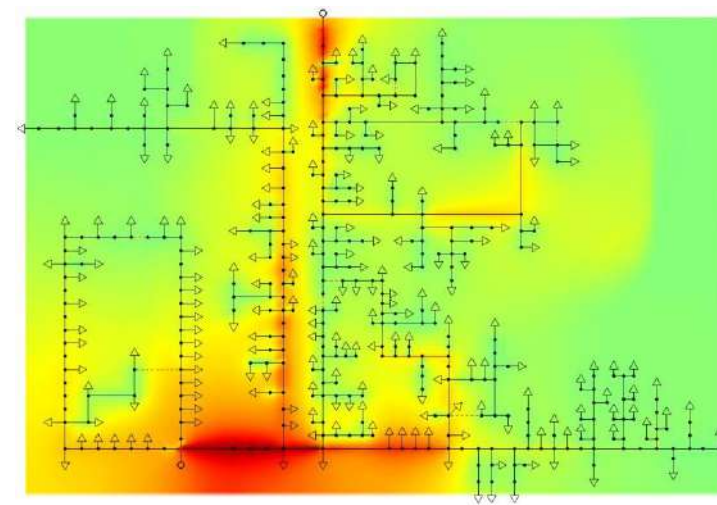
Figure 8: Date of sticker price parity in key markets



Source: BNEF. Note: S = small, M = medium, L = large, SUV = sports utility vehicle

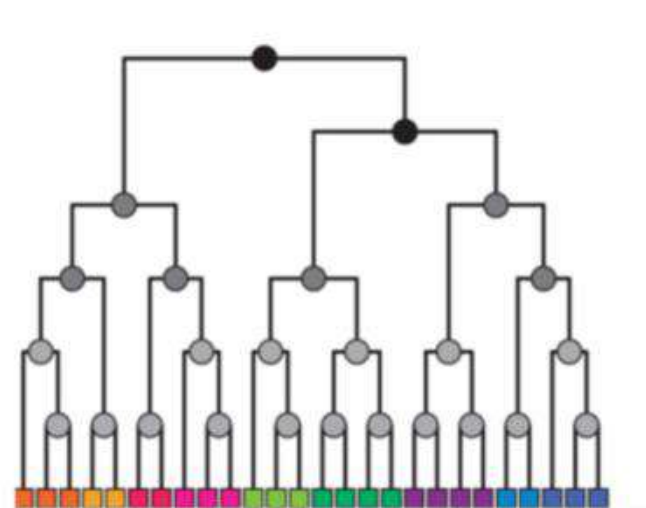
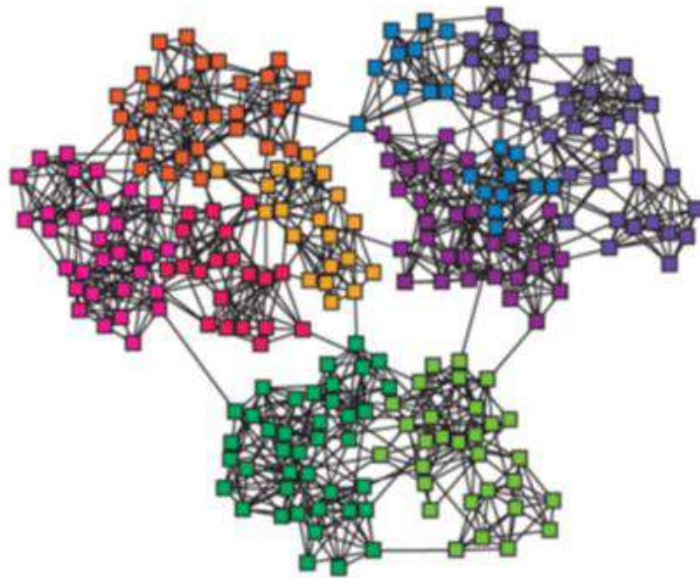
Impacto en el Sistema de Distribución.

- En Chile el año 2022 se vendieron 426.000 autos nuevos. Si todos fueran eléctricos, tendrían una **potencia de carga estimada de 4 GW**. Esto corresponde aprox. a **un 1/3 de la demanda máxima del país hoy**.
- Si esto ocurre rápidamente, y sin control, las redes de distribución se verán una demanda eléctrica sin precedentes, produciendo todo tipo de problemas técnicos y limitaciones al uso de los vehículos.
- Por otro lado, también **podríamos integrar 6 GW de generación distribuida**, y más si se realiza en forma coordinada con los nuevos EVs.
- La proyección a la baja de las baterías de litio (y otras alternativas tecnológicas) podrían hacer que pronto sea competitivo en muchas zonas del país tener paneles solares + baterías en redes locales.
- **Esto es un cambio completo de cómo se piensa el suministro energético del país. ¿Como se planifica, remunera y gestiona esta nueva red?**

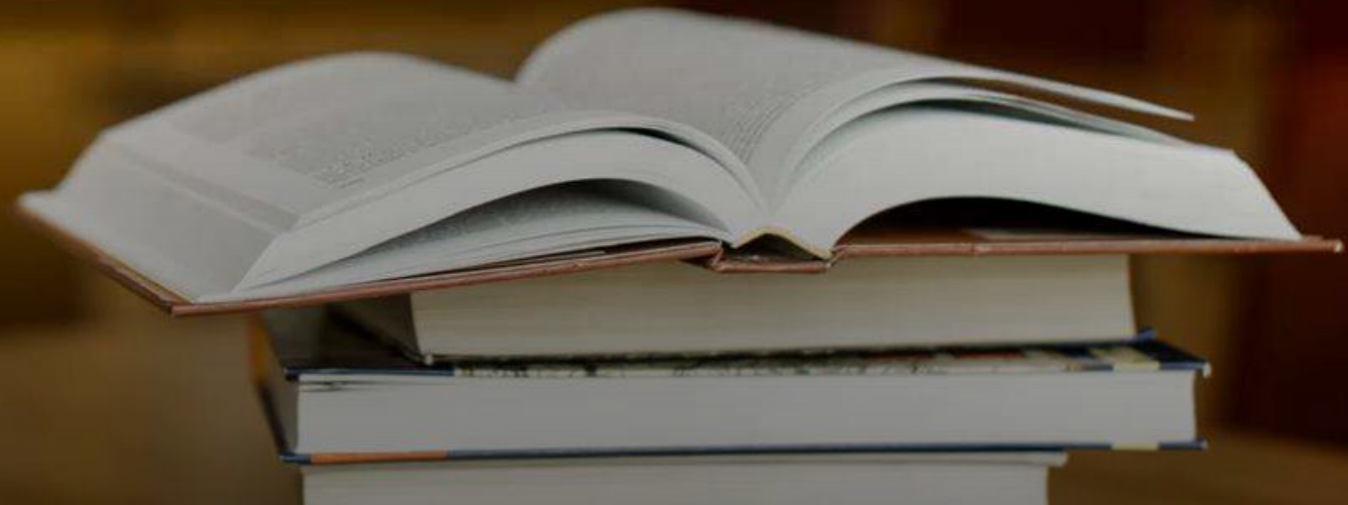


Impacto en el Sistema de Distribución.

- Todo parece indicar que avanzamos hacia la necesidad de una red de distribución altamente **interconectada y reconfigurable**, en lugar de la **clásica estructura jerárquica**.
- Esto tiene **implicancias profundas** en como **planificamos, operamos y protegemos** las redes de distribución.



Diagnóstico y Tendencias Regulatorias



Diagnóstico de la Regulación en Chile

1. **Empresa Modelo dificulta de valorización en procesos de cambio tecnológico:** Alta discrecionalidad en un entorno de incertidumbre de requerimientos y tecnologías futuras.
2. **Riesgo exacerbado por cambio tecnológico:** Mayor riesgo en el nivel de ingresos y reticencia a invertir en ambiente de cambios tecnológicos.
3. **Ingresos acoplados a ventas de energía:** Límite a las tarifas, no a la remuneración total.
4. **Dificulta planificación coordinada:** Remuneración desacoplada de red real.
5. **Distorsión de incentivos:** Opción monómica (BT1a), mecanismos ETR y RGL, otros subsidios cruzados.
6. **Usos de la red:** Foco en uso desde perspectiva del consumo. No existen tarifas por inyección.
7. **Remuneración de obras para GD:** Modelo no reconoce obras necesarias para integración eficiente de GD. No existe obligación ni incentivos.
8. **Nuevos agentes:** Enfrentan barreras de acceso a información y algunos modelos de negocio entran en conflicto con comercialización regulada.

Tendencias Globales: Cambios Regulatorios

- La experiencia internacional en mercados con alto potencial de generación distribuida (e.g., California, Australia) muestra avances regulatorios hacia una **integración eficiente de recursos energéticos distribuidos**.
- Destacan esfuerzos por integrar en procesos de planificación de la distribución la integración costo-eficiente de DERs (no solo demanda).
- Se observan recomendaciones de incluir la **inyección o exportación de excedentes de energía como parte del servicio de distribución que debe entregar la distribuidora** (prosumidor como usuario de Dx).
- Se observan recomendaciones de avanzar hacia la **creación de cargos/tarifas por uso de red para DERs**, que permitan reducir (y en algunos casos eliminar) cargos de conexión por a refuerzos de red.
- Se observan recomendaciones de avanzar **en esquemas de tarifa y/o incentivos que permitan capturar el valor de los DER** como recursos operacionales de la red y facilitar su acceso a mercados mayoristas.
- Se observan esfuerzos por avanzar en la integración de capacidades de **gestión de reactivos (i.e., control de voltaje) y congestión de la red** de los DERs.



Algunas Propuestas sobre la Mesa

Múltiples estudios: DICTUC-UC, ISCI, EEAG, y otros

Esquema de Remuneración

Migrar a un esquema de valorización de planes de negocio modelo contruidos sobre los activos reales de la empresa de distribución. Análogo al esquema RIIO-ED utilizado en Reino Unido:

1. Esquema basado en la generación de planes de negocio eficientes por parte de cada empresa distribuidora, considerando una expansión óptima del sistema sobre los activos existentes de la empresa (i.e., legado de activos reales).
2. Revisión, observación y aprobación de los planes de negocio por parte del regulador Sanciona la remuneración permitida para la empresa en el periodo de control de precios.
3. Establecer un esquema de incentivos/penalizaciones que afecte el límite a los ingresos en el periodo en base al cumplimiento de indicadores de desempeño (e.g., SAIDI, SAIFI, digitalización).

Esquema de Remuneración

La tabla presenta una comparación en diversas dimensiones del mecanismo de remuneración propuesto con respecto al esquema vigente de remuneración por empresa modelo (1 Punto: Bajo, 2 Puntos: Medio, 3 Puntos: Alto).

	Complejidad Implementación	Carga Regulador	Riesgo Ingresos	Complejidad para Agentes	Complejidad Planificación Coordinada
Empresa Modelo Greenfield	•	•	•••	••	•••
Planes de Negocio	•• 	•• 	• 	••	• 

Sistema de Tarificación

1. Establecer campañas de información y fomento al recambio a medidores inteligentes.
2. Privilegiar el uso de tarifas que reflejen de mejor forma el costo de provisión del servicio de red de distribución.
3. Eliminar subsidios cruzados implícitos en tarifa volumétrica BT1a, reemplazándolos por cargos y abonos explícitos de acuerdo a criterios de equidad y vulnerabilidad social.
4. Para usuarios que realizan inyecciones a la red:
 - i. Definir tarifas para usuarios que inyectan energía a la red,
 - ii. Establecer obligación de usuarios que realizan inyecciones de acogerse a tarifas TOU o dinámicas que reflejan las variaciones en el costo de producción de energía en el tiempo.

Nuevas Tecnologías y DERs

1. Incluir en la definición de usuario a aquellos que usan la red para inyectar. Esto incorpora en las obligaciones y remuneración de las distribuidoras las obras para integrar eficientemente generación distribuida en sus redes.
2. Crear el rol de Gestor de Información de Mediciones de Red con las siguientes consideraciones:
 - a. Entidad regulada a cargo de gestionar y proteger los datos proporcionados por medidores inteligentes y mediciones de red, y comunicar información a los distintos agentes del sistema en formato que les permita gestionar su negocio y facturación.
 - b. Tarifas reguladas: Las tarifas a los distintos agentes por la provisión del servicio de gestión de información de mediciones de red deben ser determinadas por el regulador.

Competencia en Retail: Consideraciones en Chile

Se ha discutido en varios estudios una eventual transición a un segmento de comercialización competitivo a clientes de menor demanda en Chile.

Esto presenta desafíos propios de nuestra regulación y sucesos recientes, que requieren un análisis dedicado:

- 1. Mecanismo de capacidad:** Cualquier cambio en el rol de comercialización que actualmente realizan las empresas distribuidoras a partir de licitaciones de largo plazo implica también una evaluación de los mecanismos de suficiencia/capacidad del sistema chileno (fuera de alcance del presente estudio).
- 2. Mecanismos redistributivos:** Los mecanismos redistributivos actualmente vigentes (*e.g.*, RGL, RGL+, ETR), deben ser independientes de la elección de comercializador. Los esquemas operan actualmente a partir de modificaciones del precio de nudo de energía, que no aplicaría a comercializadores libres.
- 3. Mecanismos de estabilización:** El tratamiento de los mecanismos de estabilización de tarifas PEC1 y PEC2 debe ser adaptado a un segmento de comercialización competitivo de la misma forma que los mecanismos redistributivos.

Seminario
Distribución eléctrica y su regulación: claves para la electromovilidad y
generación distribuida en Chile

Perspectiva sobre los desafíos de la distribución en Chile

Daniel Olivares
Director
CENTRA-UAI



CENTRA
CENTER FOR ENERGY TRANSITION
UNIVERSIDAD ADOLFO IBÁÑEZ

13 de octubre, 2023