



UNIVERSIDAD DE CHILE



fcfm

die

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA
UNIVERSIDAD DE CHILE

Desafíos de la Distribución y Principios orientadores para una nueva Regulación



www.systemp.cl

Alejandro Navarro, PhD.

anavarro@centroenergia.cl, anavarro@systemp.cl

Director

System – Ingeniería y Diseños

Profesor Sistemas de Distribución y Redes inteligentes
Departamento de Ingeniería Eléctrica Universidad de Chile

System Ingeniería y Diseños es una firma consultora chilena **altamente especializada** en el campo de los estudios técnicos y económicos del sector energético, creada en 1989.

System tiene una organización que **combina su cuerpo técnico permanente, con asesores** que se contratan para proyectos específicos, lo que permite a la firma lograr conformar equipos altamente calificados para cada estudio o proyecto que emprende.

Además, System mantiene alianzas de cooperación con otras firmas **consultoras chilenas y extranjeras** para abordar estudios en que la envergadura o las disciplinas involucradas lo requieran.



Sobre el presentador...

- ... a quién le importa 😊



- **Doctor en Ingeniería Eléctrica**, Universidad de Manchester, Inglaterra.
 - **Magíster en Políticas Públicas**, Facultad de Economía y Negocios de la Universidad de Chile
 - **Magíster en Sistemas de Potencia**, Universidad de Manchester, Inglaterra.
 - **Magíster en Ciencias de la Ingeniería**, Pontificia Universidad Católica de Chile.
 - **Diplomado en Políticas de Competencia**, Facultad de Economía y Negocios de la Universidad de Chile.
 - **Especialización en Regulación del Sector Eléctrico**, Escuela de Regulación de Florencia, Italia.
 - **Ingeniero Civil Industrial con Diploma en Ingeniería Eléctrica**, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- He dictado cursos de distribución para la Universidad de Campinas, Universidad de San Juan, CREG, INTERCON, entre otros.
- Me dedico a la **consultoría aplicada** y a la **investigación** en mercados eléctricos y de energía
 - Y también he instalado paneles solares con amigos 😊

Tabla de contenidos

- Desafíos de los sistemas de distribución
- ¿Cómo avanzar hacia el futuro?
- Pensando una nueva regulación
- ¿Qué podríamos hacer en el caso de Chile?
- Consideraciones finales

¿qué está pasando en la distribución?

Contexto: Cambio Climático

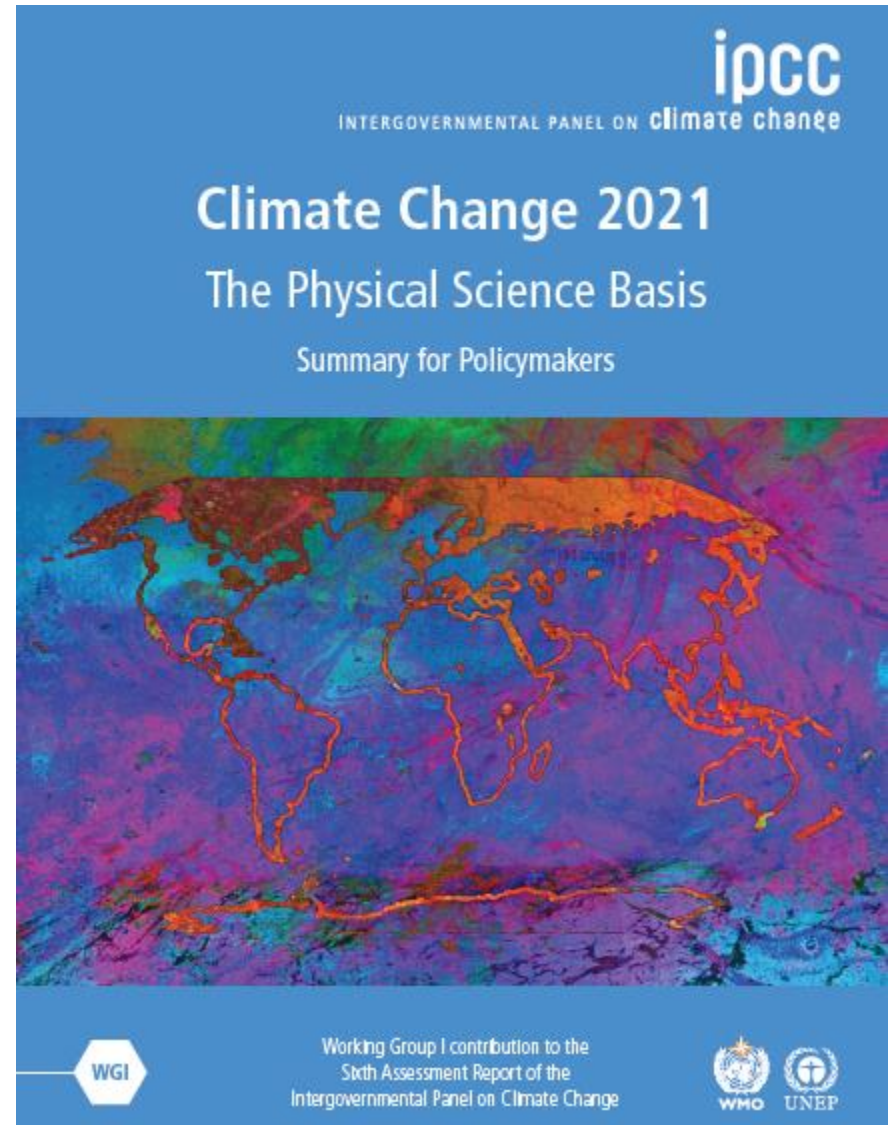
It is unequivocal that human influence has **warmed** the atmosphere, ocean and land. Widespread and rapid changes in the atmosphere, ocean, cryosphere and biosphere have occurred.

Human-induced climate change is already affecting many weather and climate extremes in every region across the globe

Many changes due to past and future greenhouse gas emissions **are irreversible for centuries to millennia**, especially changes in the ocean, ice sheets and global sea level.

Global surface temperature will continue to increase until at least the mid-century under all emissions scenarios considered.

<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/#SPM>



Variación de la temperatura del planeta

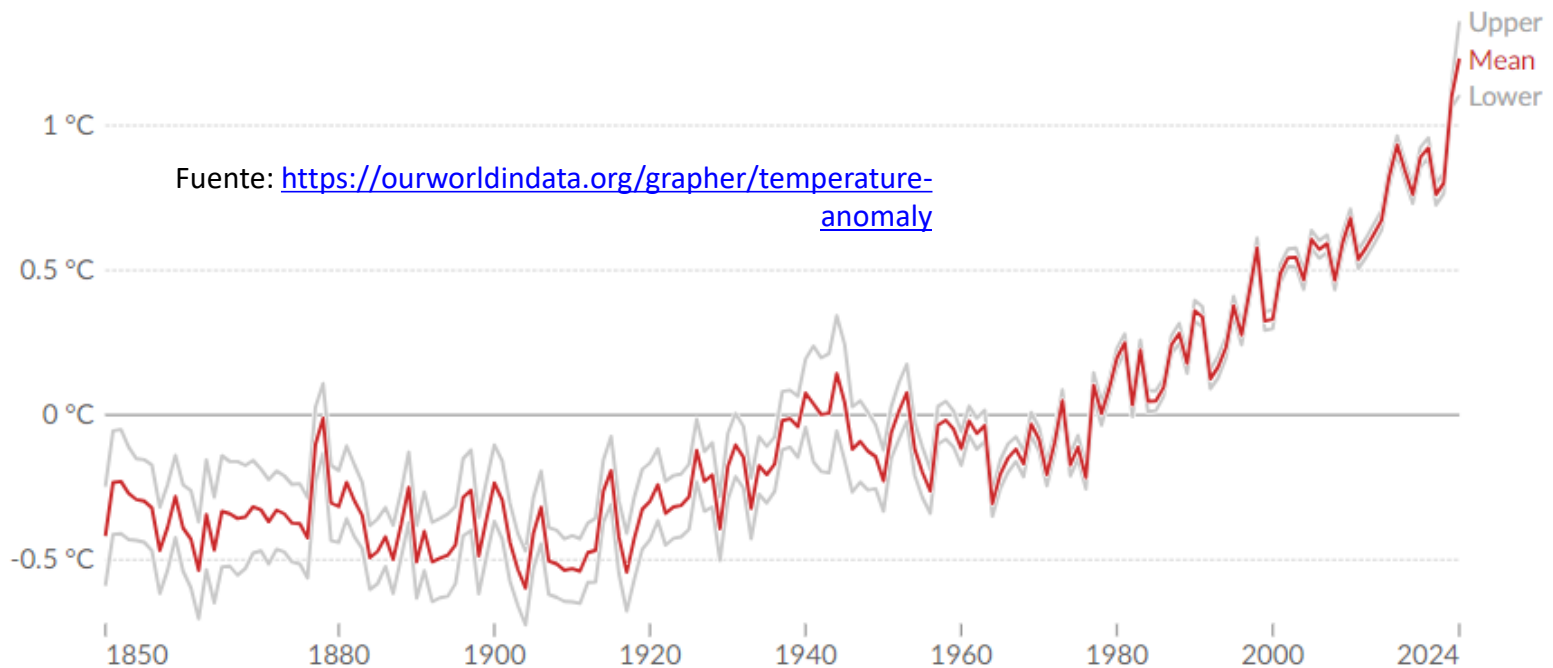
Our World
in Data

Average temperature anomaly, Global

Global average land-sea temperature anomaly relative to the 1961-1990 average temperature baseline.

Table Chart

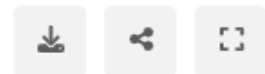
Change region



Data source: Met Office Hadley Centre (2024) - [Learn more about this data](#)

Note: The gray lines represent the upper and lower bounds of the 95% confidence interval.

OurWorldInData.org/co2-and-greenhouse-gas-emissions | CC BY



... estamos haciendo muy poco...

Global greenhouse gas emissions and warming scenarios



- Each pathway comes with uncertainty, marked by the shading from low to high emissions under each scenario.
- Warming refers to the expected global temperature rise by 2100, relative to pre-industrial temperatures.

Annual global greenhouse gas emissions
in gigatonnes of carbon dioxide-equivalents

150 Gt

100 Gt

50 Gt

Greenhouse gas emissions
up to the present

0

1990 2000 2010 2020 2030 2040 2050 2060 2070 2080 2090 2100

No climate policies

4.1 – 4.8 °C

→ expected emissions in a baseline scenario if countries had not implemented climate reduction policies.

Current policies

2.5 – 2.9 °C

→ emissions with current climate policies in place result in warming of 2.5 to 2.9°C by 2100.

Pledges & targets (2.1 °C)

→ emissions if all countries delivered on reduction pledges result in warming of 2.1°C by 2100.

2°C pathways

1.5°C pathways

Data source: Climate Action Tracker (based on national policies and pledges as of November 2021).

OurWorldinData.org – Research and data to make progress against the world's largest problems.

Last updated: April 2022.

Licensed under CC-BY by the authors Hannah Ritchie & Max Roser.

Todos podemos aportar

- La crisis climática es un hecho y debemos hacer algo al respecto!!!
- Afortunadamente, una de las soluciones está en nuestras manos (**...en nuestros enchufes**)

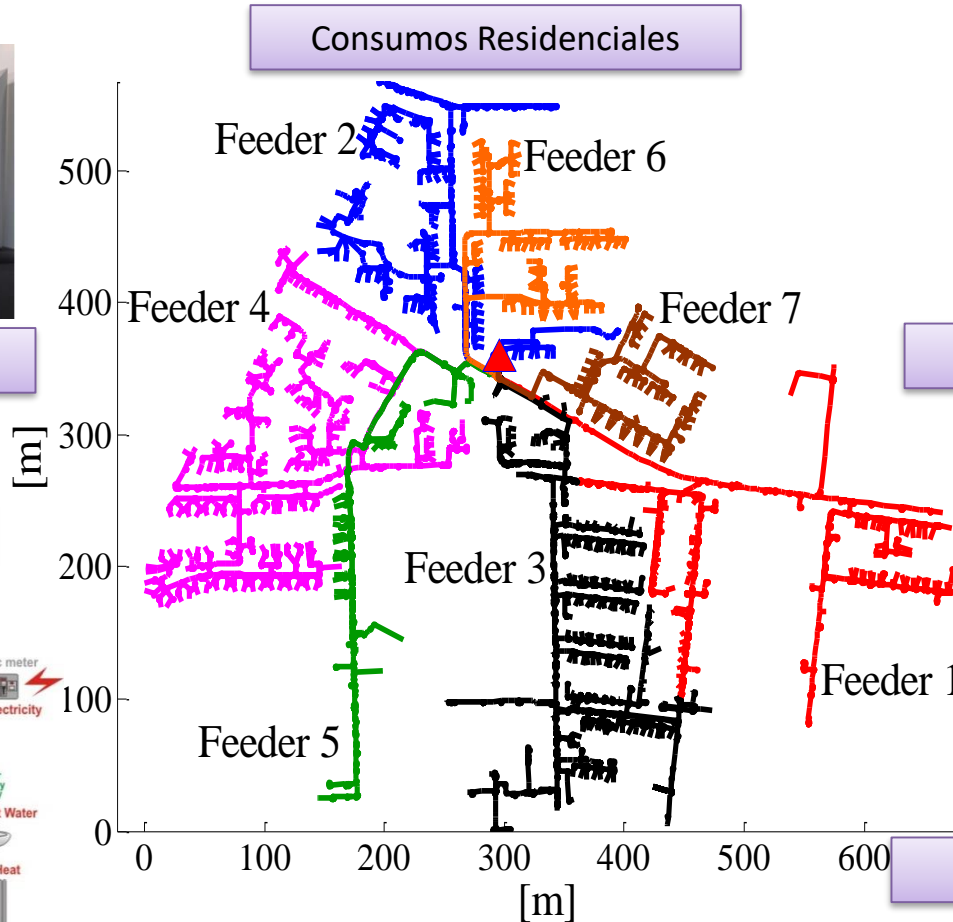
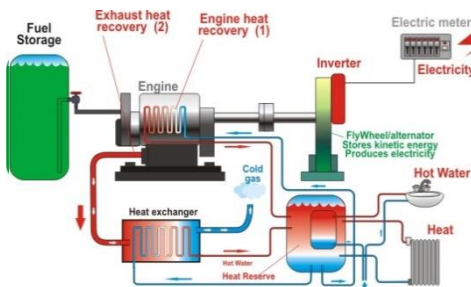


Sistemas de Distribución y LCT



Vehículos Eléctricos

Micro - cogeneración



Paneles Solares



Bombas de Calor

Redes de Distribución

Incorporación de Generación Distribuida

- O al menos esta llegando lentamente 😊 - caso Australia



Casi el 30% de los hogares en el estado que Queensland tiene paneles solares residenciales.

Australia's solar power boom could almost double capacity in a year, analysts say

Solar farm approvals and record rooftop installations expected to 'turbo-boost' production

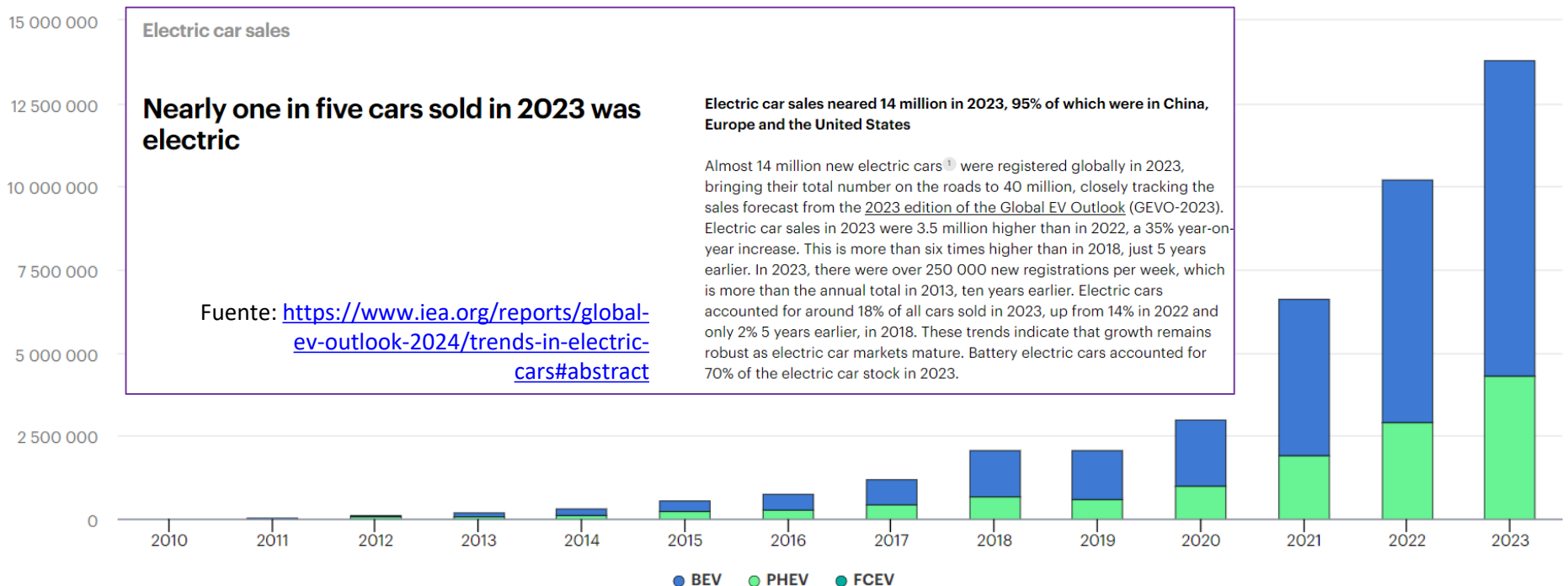


In Queensland, residential solar panels are already the state's largest source of energy, producing more combined than the 1.7GW Gladstone power station. Just under a third (30%) of residential homes in the state have solar installed - the most in the country.

▲ Last month was the biggest January on record for rooftop installation of solar panels, according to RenewEconomy and SunWiz. Photograph: Lucy Hughes Jones/AAP

Incorporación de Vehículos Eléctricos

Ventas Anuales de Vehículos Eléctricos



<https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/global-ev-data-explorer>

Incorporación de Vehículos Eléctricos



Shell
United Kingdom

Station Locator

Help And
Support

Careers



Motorists

Business customers

Energy and innovation

Sustainability

About us

You are in: Shell in UK > Media > 2017 Media releases > Shell powers ahead with fastest electric vehicle charging in Europe

SHELL POWERS AHEAD WITH FASTEST ELECTRIC VEHICLE CHARGING IN EUROPE

2017-11-27

London. Shell has signed an agreement with high-powered charging network operator IONITY to offer charge points across ten European countries starting with 80 of its biggest highway stations, allowing drivers to travel long distances with confidence for the first time.

The high-powered chargers will take five to eight minutes on average to charge next generation electric vehicles, making them up to three times faster than any other charger currently available to drivers.

IONITY is a joint venture between BMW Group, Daimler AG, Ford Motor Company and the Volkswagen Group with Audi and Porsche, which was formed to create a network of 350-kilowatt chargers next to major highways in Europe.

"Customers want to go on long journeys in the President of Shell said. "Demand for electric



OUR
GROUP

OUR
EXPERTISE

OUR
COMMITMENT

INVESTORS

JOBSEEKERS

MEDIA

Home > **Electric Vehicle Charging Solutions : Total Acquires G2mobility and Forms Partnership with Nexans**

Electric Vehicle Charging Solutions : Total Acquires G2mobility and Forms Partnership with Nexans

2018/09/20 Press release

Paris, September 20, 2018 — Total has finalized the acquisition of G2mobility, a French leading provider of electric vehicle charging solutions. With this deal, Total is accelerating the growth of its electric vehicle charging businesses, from designing smart charging stations to optimizing energy usage management and selling integrated services.

BP buys UK's biggest electric car charger network for £130m

Acquisition of Chargemaster, with 6,500 charging points, praised as milestone towards cleaner motoring



▲ BP estimates the number of electric vehicles will hit 12m by 2040, although some analysts put the figure much higher. Photograph: Richard Davies

FOLLOW US!

▶ Twitter

▶ Facebook

Nuevos servicios desde la distribución



Demand Response Revenue Sources

Flexitricity+ Energy Supply

Case Studies

Your Business

Carbon

Contact

About FAQ Blog Knowledge Centre

Demand Response. Delivered.

We generate new revenue from your energy assets, cutting emissions and protecting core business around the clock. We're the largest, most diverse and best-engineered demand-response company in Britain.

Empresas que venden servicios complementarios desde la distribución (demand response)

<https://www.flexitricity.com/en-gb/>

Nuevos servicios desde la distribución



Client A

Home

About KiWi

Products

Solutions

Clients & Partners

News

Blog

KiWi helps to balance the grid and hence reduce the number of old power plants that are running. Our mission is to provide green energy to save our planet.

[Read More](#)

Empresas que venden servicios complementarios desde la distribución (demand response)

<https://www.kiwipowered.com/>

Nuevas relaciones: Interacción DSO/TSO

- Posibilidad de manejo de congestiones en el sistema de transmisión

New Ancillary Service for Distributed Energy announced by ESO and DNOs

Collaboration between the ESO, UK Power Networks and National Grid Electricity Distribution (NGED), is delivering a new route to market for Distributed Energy Resources

Future Network Development / 9 Aug 2023 - 3 minute read

<https://www.nationalgrideso.com/news/new-ancillary-service-distributed-energy-announced-eso-and-dnos>

En Chile no estamos ajenos...



CIUDADLUZ



SOLCOR
ENERGÍA SOLAR SIN INVERSIÓN

Helios.

toma el poder

<http://www.heliosgeneracion.com/>



Wireless Energy



Phineal

Ingeniería eléctrica y energías
renovables

Y muchas empresas más !!!



Renué

Movamos el mundo con

En Chile no estamos ajenos...

- Ya comienza a ser realidad



Dentro de la ciudad

Entre ciudades

250 km de autonomía
314 kWh de almacenamiento



En Chile no estamos ajenos...

mitaxielectrico.cl



INICIO

PROGRAMA

POSTULA

ACTAS

TEST DRIVE

CALCULADORA

CONTACTO

Programa Mi Taxi Eléctrico

Este programa busca dar apoyo concreto para que dueños de taxis básicos puedan cambiar su vehículo por uno eléctrico.

Plazo de cierre del 7mo período de postulaciones es el 16 de agosto de 2021

Más info

Estacionamiento Disponible



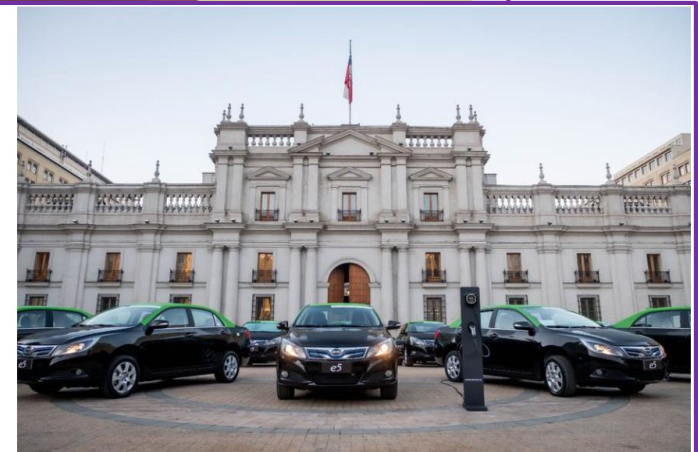
Ministerio de
Energía

MTONLINE Noticias Mi Taxi Eléctrico

De techo amarillo a verde: comienza el recambio de la flota de taxis en Chile

En el marco del programa Mi Taxi Eléctrico, se entregaron los primeros 50 taxis eléctricos que circularán por la capital.

Lorena Gallardo Gil 27 JUL 2021 04:05 PM



En Chile no estamos ajenos...

- Programa de agregación de instalaciones

casasolar.cl

CASA SOLAR

[Inicio](#) [Bases y Notificaciones](#) [Preguntas frecuentes](#) [Noticias](#) [Aprende Solar](#) [Calculadora Solar](#) [Contacto](#)

NO TE QUEDES ATRÁS
PERDIENDO DINERO Y ENERGÍA

**SÚMATE A CASA SOLAR
POR UN FUTURO MEJOR**
Y AHORRA EN TU CUENTA DE ELECTRICIDAD CON
LA ENERGÍA LIMPIA DEL SOL

LA HUERTA

Interés sobre la provisión de nuevas tecnologías

enel x

Casa

Empresa

Ciudad

Movilidad eléctrica

Quiénes Somos

Guía y soporte

PRODUCTOS

Generación distribuida y Microrredes
Soluciones de eficiencia energética
Infraestructuras energéticas

SERVICIOS

Flexibilidad y Marketing Directo
Asesoramiento y Energy Intelligence Software
Gestión inteligente de facturas
Operación & Mantenimiento

GUÍA Y SOPORTE

Guía de la empresa inteligente
Preguntas y soporte

Movilidad eléctrica: hay una serie de dudas y mitos sobre esta nueva tecnología sostenible que necesita estallar

Interés de las grandes en las nuevas oportunidades

“

Abrimos el camino a una economía aún más colaborativa y conectada. Creamos servicios energéticos, abriéndolos a nuevos operadores e integrando nuevos sectores. Somos una Energy Cloud Platform

Francesco Venturini

Consejero Delegado de Enel X

<https://www.enelx.com/es>

Interés sobre la provisión de nuevas tecnologías

AMPERE ENERGY
COPEC

INICIO CÓMO FUNCIONA BATERÍAS PANELES SOLARES APP CASOS DE ÉXITO CONTACTO

COTIZA TU SISTEMA ENERGÉTICO

Ingresa los datos y te recomendamos el kit más adecuado para ti.

Tu Nombre.
Juan Perez

Tu Región.
Región

Tu Dirección.
Cerro Colorado

Monto promedio de tu cuenta de luz mensual.
\$ 60.000

Cotizar



FLUX
S O L A R | COPEC

INICIO FLUX SOLAR

VAMOS POR UN CHILE 100% RENOVABLE CON ACCESO PARA TODOS.

COPEC VOLTEX

SALA DE PRENSA ¿NECESITAS AYUDA? MI VOLTEX

INICIO TIENDA SOLUCIONES PARA TI SOLUCIONES EMPRESA SOBRE NOSOTROS APP COPEC VOLTEX

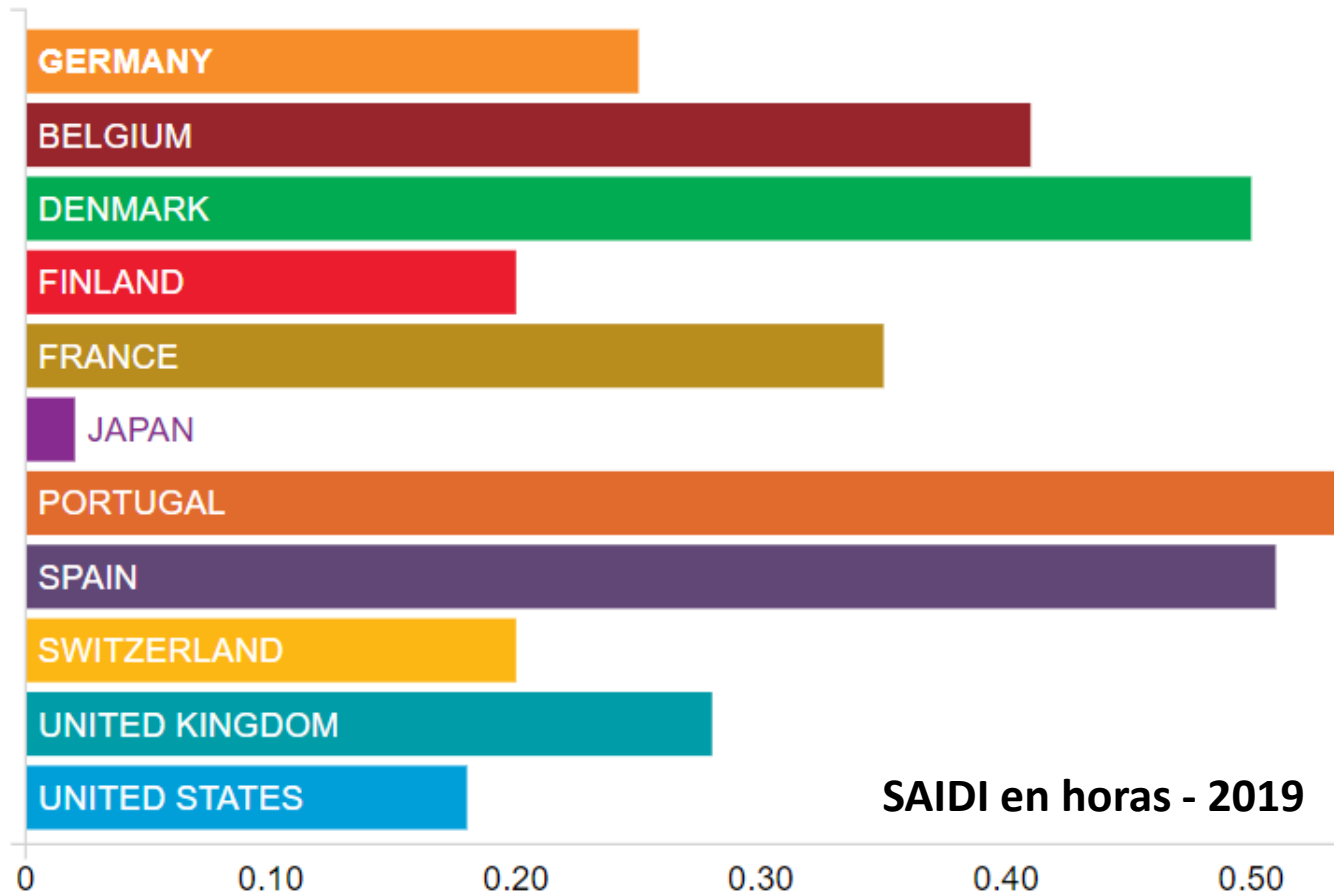
¿QUÉ SOLUCIÓN DE CARGA ESTÁS BUSCANDO?

- Carga Hogares y Oficinas
- Red de Carga Rápida
- Carga en Espacios Urbanos
- Carga para empresas

COPEC ahora posee comercialización, almacenamiento residencial, desarrollo de PMGD, desarrollo de generación distribuida, proveedores de carga de vehículos eléctricos.

Calidad de Suministro: Índices Globales

- SAIDI – Países de altos ingresos

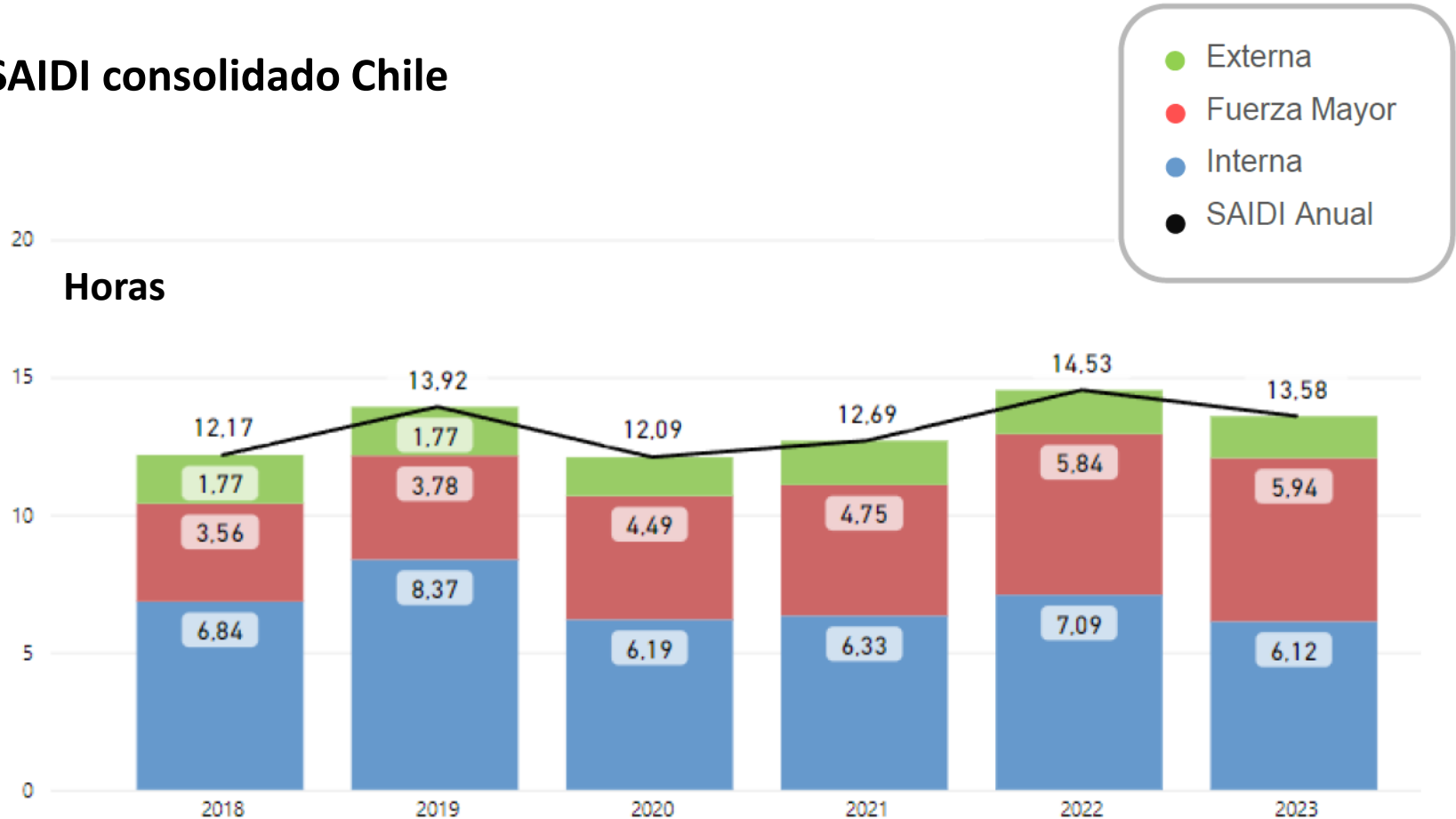


Fuente: <https://govdata360.worldbank.org/>

Calidad de Suministro: Índices Globales

- SAIDI consolidado Chile

Fuente: <https://www.sec.cl/sitio-web/wp-content/uploads/2024/02/Informe-SEC-Enero-2024.pdf>



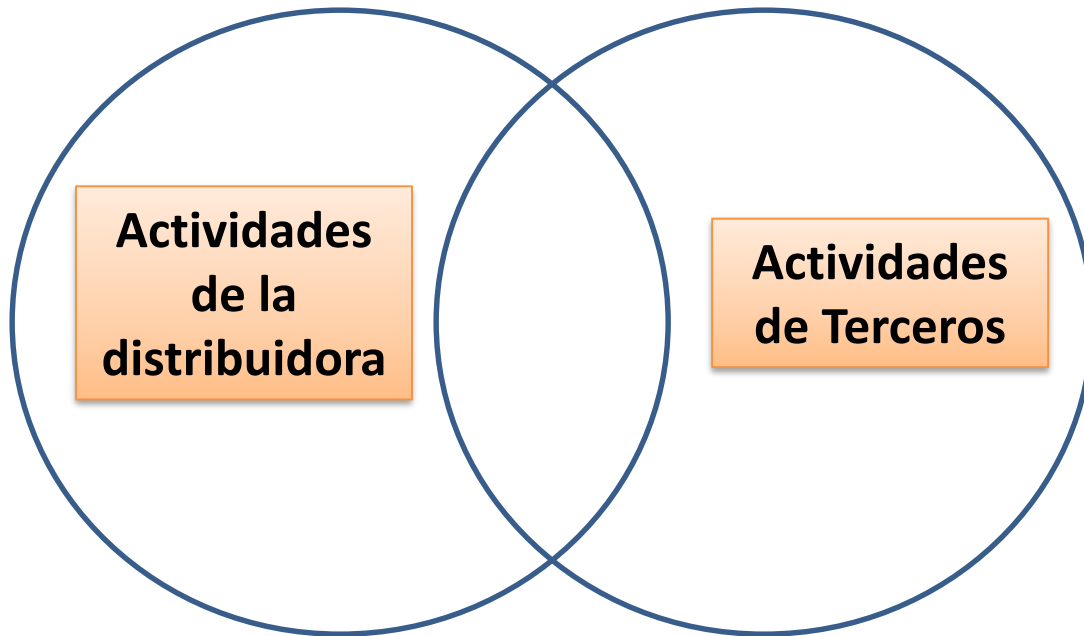
Fuerza mayor: Interrupciones de suministro producto de fallas atribuibles a Fuerza Mayor, las que consideran hechos que son irresistibles e impredecibles, como terremoto.

Requerimiento de nuevas inversiones

- Ya sea porque se quiere facilitar la incorporación de tecnologías bajas en emisiones de carbono en los sistemas de distribución.
- Ya sea porque se quieren mejorar los índices de confiabilidad de nuestras redes.
- Se requiere realizar las inversiones adecuadas tanto en infraestructura como en medidas operacionales para lograr tales objetivos.
- Lo anterior requiere de una regulación que genere los incentivos suficientes para el desarrollo de nueva infraestructura.

Nuevas actividades – Nuevos desafíos

- Distribuidoras y/o terceros conectados a sus redes podrían usar dichos activos para realizar actividades en beneficio de la propia red de distribución o del sistema de generación-transmisión o del sistema como un todo.



¿Cómo tratar las actividades que pueden ser realizadas por ambos agentes?

¿Dónde podrían aparecer potenciales regulaciones?

Nuevas actividades – Nuevos desafíos

- Terceros ajenos a la distribuidora (ej. Agregadores) podrían vender servicios al sistema de generación-transmisión **y/o al sistema de distribución.**

Que se debiese privilegiar si el agente puede proveer solo un servicio a la vez?

Ejemplo: **Aumento** de demanda para evitar vertimiento de energías renovables de la red.

Ejemplo: **Disminución** de demanda para liberar potenciales sobre cargas en el sistema de distribución

Potencial Regulación: ¿quién debiese controlar los recursos disponibles de los agregadores? ¿El mercado? ¿El DSO?

Nuevas actividades – Nuevos desafíos

- Distribuidoras podrían usar sus activos para vender servicios al sistema de generación-transmisión y/o minimizar problemas en sus redes.

Las distribuidoras podrían **almacenar** energía para incrementar la demanda y así evitar vertimiento de energías renovables

Las distribuidoras podrían **almacenar** energía y así posteriormente aliviar flujos desde el sistema de generación-transmisión.

Las distribuidoras podrían **almacenar** energía para disminuir alzas de tensión en alimentadores con una gran penetración de generación distribuida.

En estos casos, el mismo activo (baterías), podría ser utilizado para distintos propósitos por una determinada distribuidora.

¿Cómo avanzar hacia el futuro y generar los incentivos necesarios?

Qué está pensando el regulador europeo

- CEER: Council of European Energy Regulator:
- El regulador entiende que debido a las particularidades de cada distribuidora en Europa (tamaño, extensión, número de clientes) **no existe un modelo único de regulación para los futuros DSO.**

Principios Orientadores

1. DSOs deben administrar sus negocios de manera tal que refleje razonablemente las expectativas de usuarios, stakeholders, incluyendo nuevos entrantes y nuevos modelos de negocios.
2. **DSOs deben ser neutrales y facilitadores de Mercado.**
3. DSOs deben actuar en función del interés público, considerando costos y beneficios de sus diferentes actividades.
4. Los consumidores son dueños de los datos que generan y esto debe ser respetado por DSOs cuando manejan tal información

(2) The future role of DSOs – A CEER conclusions paper, July 2015

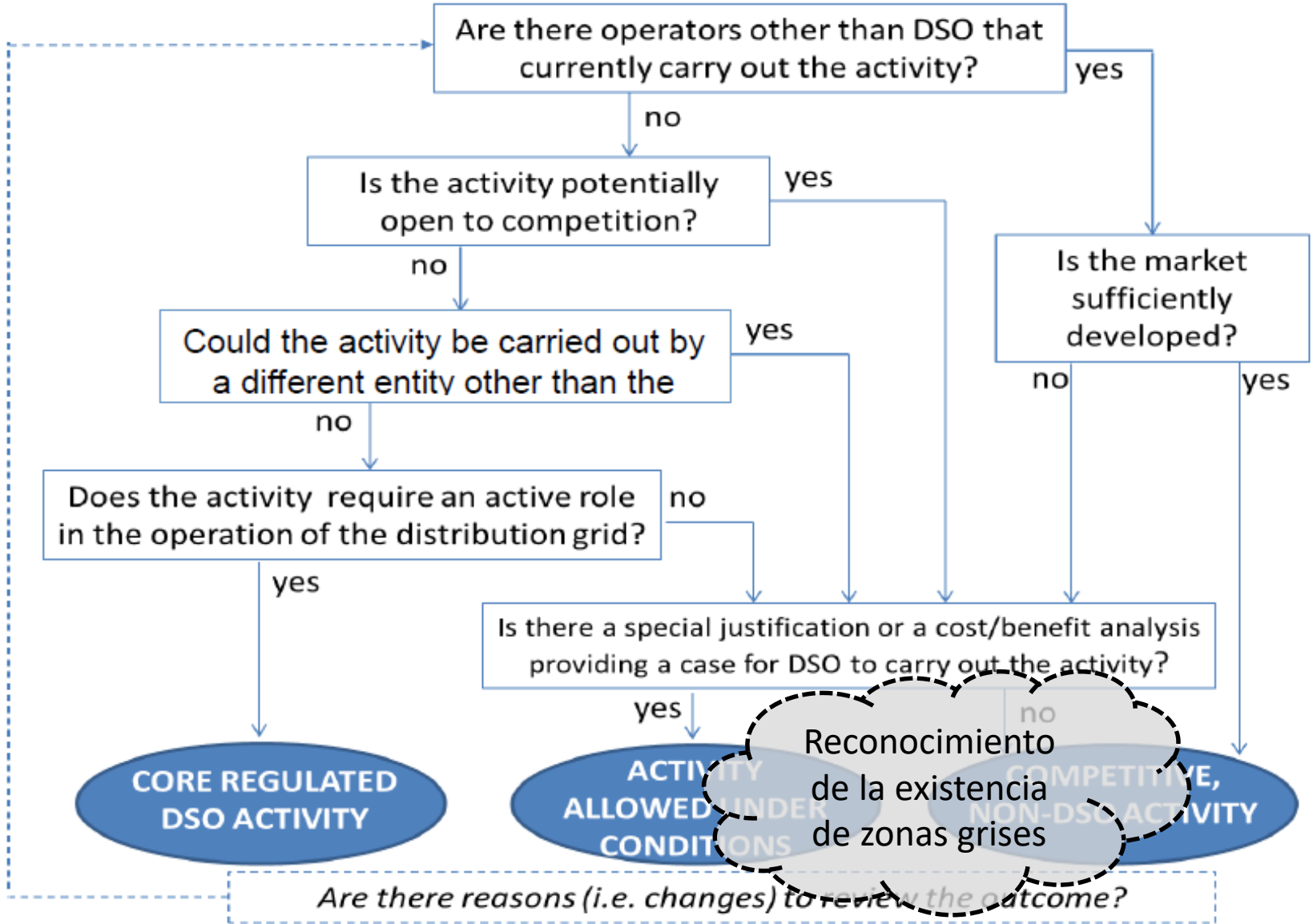
Qué está pensando el regulador europeo

*“When there is the potential for competition to develop new activity areas, the default is either to prevent DSOs from undertaking the activity completely, **or allow the DSO to undertake the activity under special conditions imposed by the regulator**”*

- En función de esta visión, CEER propone la siguiente clasificación de las actividades realizadas por la distribuidora:
 1. Actividades reguladas (core business)
 2. Actividades permitidas bajo ciertas condiciones y con justificación.
 3. Actividades no permitidas, (totalmente competitivas).
- Una actividad puede pertenecer a diferentes categorías dependiendo de las características de la distribuidora.

Qué está pensando el regulador europeo

Marco para la clasificación de Actividades



Qué está pensando el regulador europeo

- El marco de clasificación anterior se propone con el fin de identificar aquellas áreas grises donde los DSOs podrían participar pero que existe preocupación por parte del regulador.
- Ejemplo de áreas grises: eficiencia energética, flexibilidad, almacenamiento de energía, instalación de generación distribuida, infraestructura de carga para EV, entre otros.

Qué está pensando el regulador europeo

- Sobre las áreas grises:

CEER vision:

*“a cost/benefit analysis has to be carried out and/or special conditions have to apply in order to decide who the appropriate actor for the new activity is. **If a DSO is allowed to perform the activity in a grey area, stricter regulatory control is required. For instance, this could be a provisional mandate, until the market develops to actual competition.**”*

*“If the DSO takes on new roles, sufficient controls and structural prerequisites will be required to ensure that **DSOs do not use access to data to gain commercial advantage or create market distortion.**”*

Qué está pensando el regulador europeo

Sobre la administración de los datos:

- Los datos son fundamentales para la operación actual y futura de los sistemas de distribución.
- **Los consumidores tienen el derecho legal para controlar sus datos.**
- DNOs tienen la responsabilidad de usarlos en forma imparcial y de hacerlos disponibles a posibles interesados, teniendo siempre en cuenta la legislación sobre protección de datos.
- Para garantizar la presencia de competencia en los potenciales servicios en los sistemas de distribución, **la información requerida por terceros debe ser provista a tiempo, en forma eficiente y sin discriminación.**
- Las distribuidoras también tienen que tener acceso a la información de manera de planificar, mantener y operar la red de la mejor manera posible.

Qué está pensando el regulador europeo

Sobre la administración de los datos:

- Necesidad para la creación de un ente neutral para administrar los datos generados y recolectados.

CEER vision:

*“there is a need for a neutral data coordinator or data hub to manage and provide access to data, and that this role can be provided by a number of different parties. Some responses to our consultation suggested that a **role could exist for the DSO to act as this neutral data coordinator**. CEER believes that DSOs should remain as neutral market facilitators but that **this does not automatically confer the status of data management coordinator to a DSO.**”*

Que es lo que sucede actualmente...

En Europa aún se tienen tres modelos para el intercambio de información:

- **Intercambio directo y bilateral:** los participantes del mercado intercambian directamente información estandarizada (todavía representa el modelo más utilizado).
- **Intercambio a través de un Data hub,** que actúa como nodo intermedio en el proceso de comunicación, donde se recibe la información (estandarizada), se chequea su calidad y se envía al destinatario final (usado en Países Bajos y República Checa).
- **Intercambio a través de un sistema centralizado** (data hub más almacenamiento) donde la información estandarizada además de revisada es también almacenada, permitiendo mantener registro de intercambios y respaldo de datos (usado en Reino Unido).

Pensando una nueva regulación

Motores para la modernización regulatoria

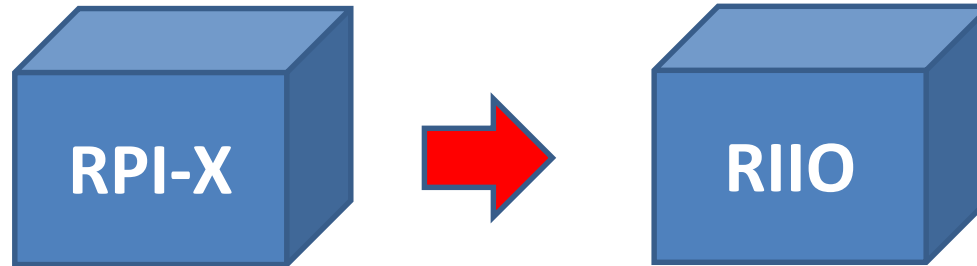
- **Reducción de emisiones**

- **Tecnologías bajas en carbono** (paneles solares, vehículos eléctricos, bombas de calor, micro-cogeneración, etc.) a nivel residencial aportan en el cumplimiento de este objetivo.
- Estas tecnologías pueden presentar un impacto técnico (voltaje, corriente, pérdidas, etc.) en las redes de distribución.
- Incorporar **masivamente** estas tecnologías a las redes, solucionando los potenciales problemas requiere de **nuevas prácticas de operación y diseño**.

- **Aumento de la confiabilidad**

- Existe un gran interés por parte de la autoridad en disminuir el número y duración de las interrupciones de suministro a los usuarios finales.
- Esto es particularmente cierto en la región latinoamericana donde los indicadores de SAIFI y SAIDI están muy por debajo de los países desarrollados. (**importante siempre el análisis de costo beneficio**)

¿Hacia dónde va la regulación internacional?



Revenue = Incentives + Innovation + Outputs

A screenshot of the Ofgem website. The top navigation bar includes the Ofgem logo and links for 'About us', 'Information for consumers', 'Environmental and social schemes', 'Energy policy and regulation', 'Energy data and research', and 'News and views'. The main content area features a dark blue background with a yellow 'Active' badge. The title is 'Network price controls 2021-2028 (RIIO-2)'. Below the title are navigation links for 'Energy policy and regulation' and 'Policy and regulatory programmes'. Social media icons for Facebook, Twitter, and LinkedIn are visible. At the bottom, there is a grid of six links: 'Network price controls and performance', 'Electricity distribution price control 2023-2028 (RIIO-ED2)', 'Transmission price control 2021-2026 (RIIO-T2)', 'Gas distribution price control 2021-2026 (RIIO-GD2)', 'RIIO-2 network innovation funding', and 'RIIO-2 engagement and working groups'.

<https://www.ofgem.gov.uk/energy-policy-and-regulation/policy-and-regulatory-programmes/network-price-controls-2021-2028-riio-2>

¿Hacia dónde va la regulación internacional?

Evolución de la regulación hacia el reconocimiento de *outputs* (e.g. RIIO 2010), que representan métricas de desempeño del servicio entregado por la distribución:

- Incentivos a la innovación (tecnológica y comercial) y premios por ahorro
- Incentivo/penalización a la calidad de servicio.
- Mayor compromiso con clientes/*stakeholders* y su satisfacción, y otras obligaciones sociales.
- Posibilidad de delegar la entrega de servicios a terceros (crítico en control de demanda y eficiencia energética). Énfasis en la posibilidad de competir por distintos servicios.
- Incentivos a la sustentabilidad.
- Mecanismos de reducción de incertidumbre durante el periodo tarifario.
- Financiamiento de proyectos de innovación.

Estructura del mecanismo RIIO

Ingresos permitidos

Plan de inversiones aprobado

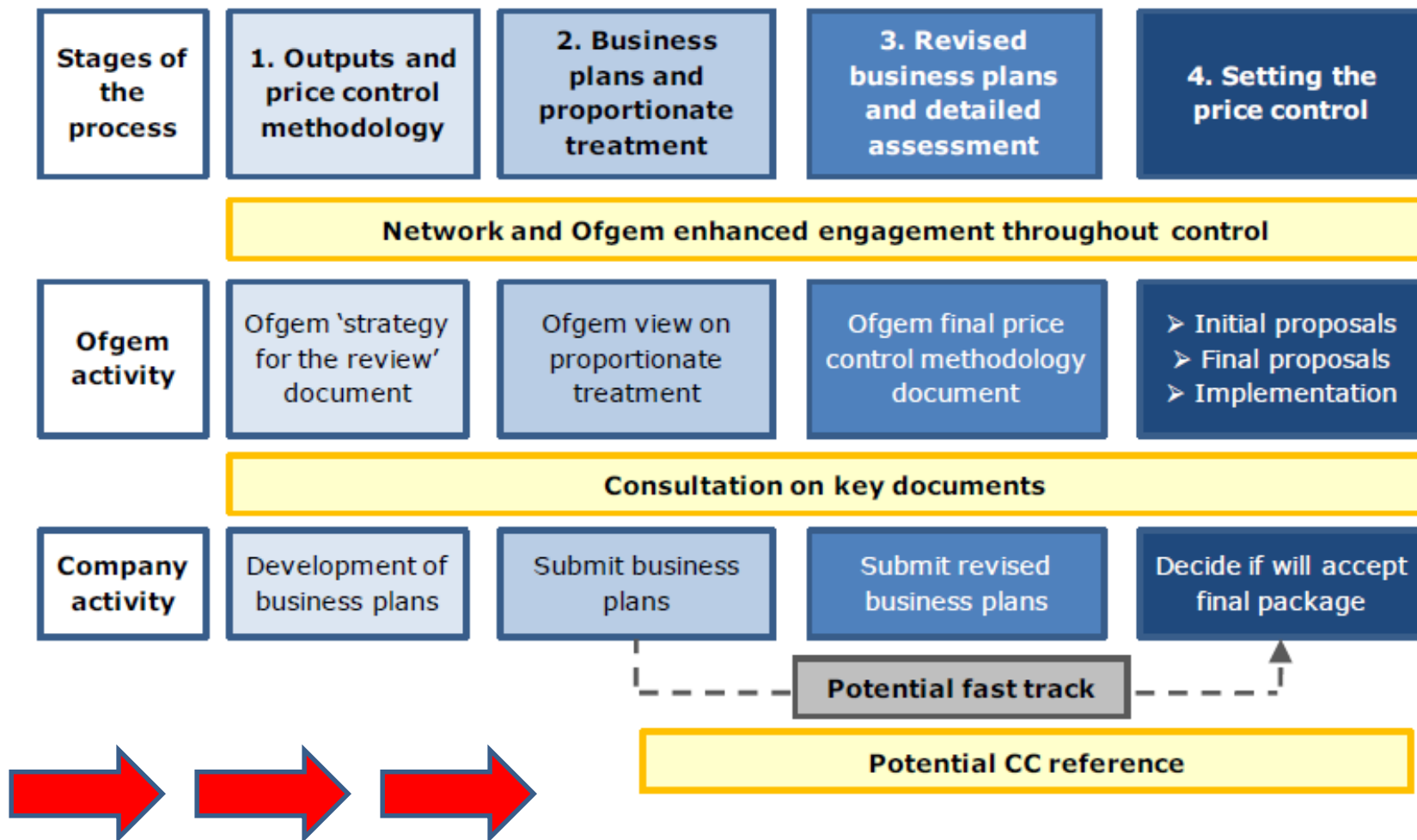
Incentivos a mejora de resultados

Incentivos a la eficiencia

Mecanismos para reducir incertidumbre

Financiamiento de proyectos de innovación

Aprobación de planes de inversión



Estructura del mecanismo RIIO

Ingresos permitidos

Plan de inversiones aprobado

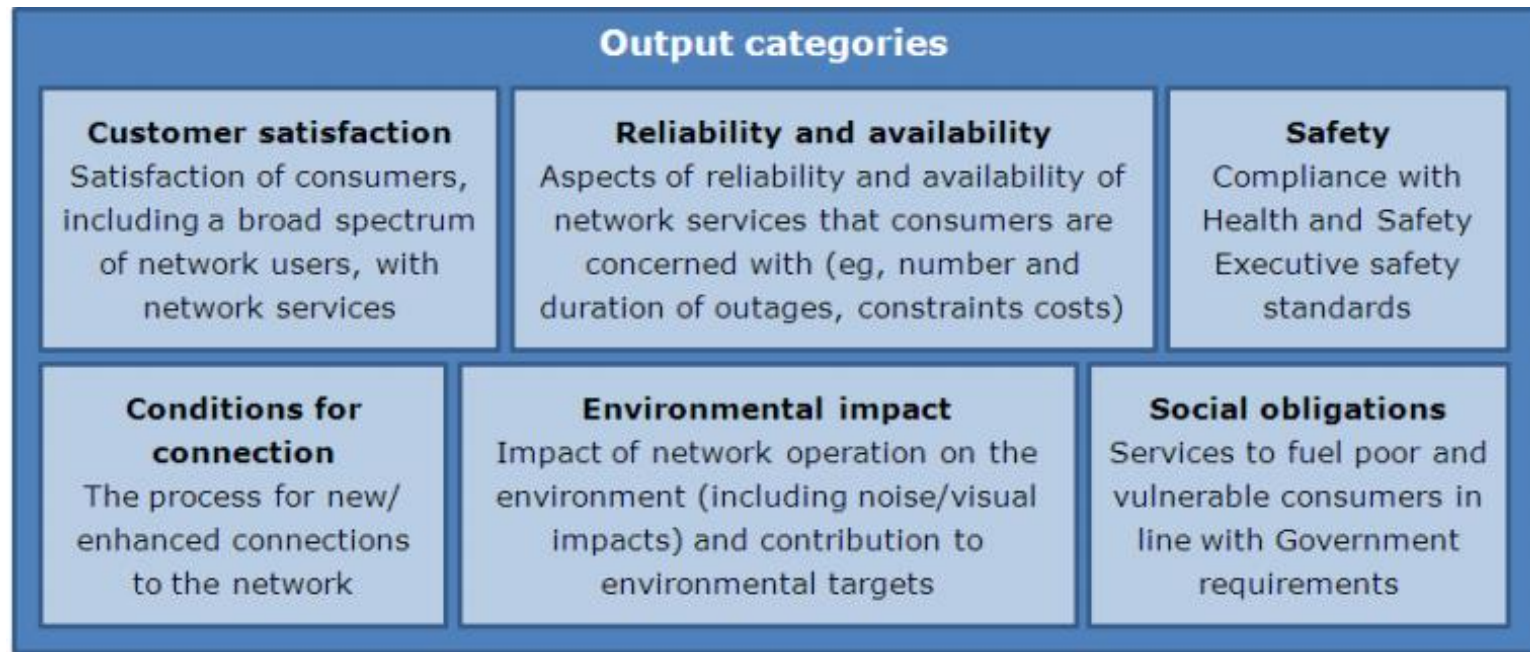
Incentivos a mejora de resultados

Incentivos a la eficiencia

Mecanismos para reducir incertidumbre

Financiamiento de proyectos de innovación

Incentivos a mejora de resultados (outputs)



- Debido a la variedad de outputs y su naturaleza, los incentivos también son variados y su aplicación depende de cada output.
- Algunos ejemplos de incentivos para outputs son:
 - Premios en dinero por actividades destinadas a reducir pérdidas eléctricas (del orden de £10m anual)
 - Ranking público de desempeño en disminución de la huella de carbono.
 - Entre otros.

Estructura del mecanismo RIIO

Ingresos permitidos

Plan de inversiones aprobado

Incentivos a mejora de resultados

Incentivos a la eficiencia

Mecanismos para reducir incertidumbre

Financiamiento de proyectos de innovación

Incentivos a la eficiencia productiva

- **Mecanismos de reparto de ahorros y costos:** Se define *sharing factor*, que representa el porcentaje que recibe la distribuidora del ahorro provocado por una inversión eficiente (o costo extra provocado por una ineficiente).
 - El sharing factor establece cómo se ajusta el RAB durante el período de control
 - El sharing factor queda fijo por el período de control.
 - El regulador se compromete a aplicar siempre dicho factor. Siempre y cuando se cumplan los outputs y/o no existan sospechas de que la empresa desperdició dinero.

Estructura del mecanismo RIIO

Ingresos permitidos

Plan de inversiones aprobado

Incentivos a mejora de resultados

Incentivos a la eficiencia

Mecanismos para reducir incertidumbre

Financiamiento de proyectos de innovación

Mecanismos de ajuste por incertidumbre

- 1. Mecanismos incorporados en el período de control:** Se clasifican en mecanismos calculados automáticamente y en mecanismos que requieren cierta evaluación del regulador.
- 2. Revisión de outputs a la mitad del período de control:** Estrictamente enfocado en la revisión de outputs debido a cambios en políticas y/o a la necesidad de incorporar nuevos outputs.
- 3. Inhabilitación del control de precio:** En casos excepcionales, se puede volver a revisar el precio. El objetivo de éste mecanismo es lidiar con eventos impredecibles pero de alto impacto.

Estructura del mecanismo RIIO

Ingresos permitidos

Plan de inversiones aprobado

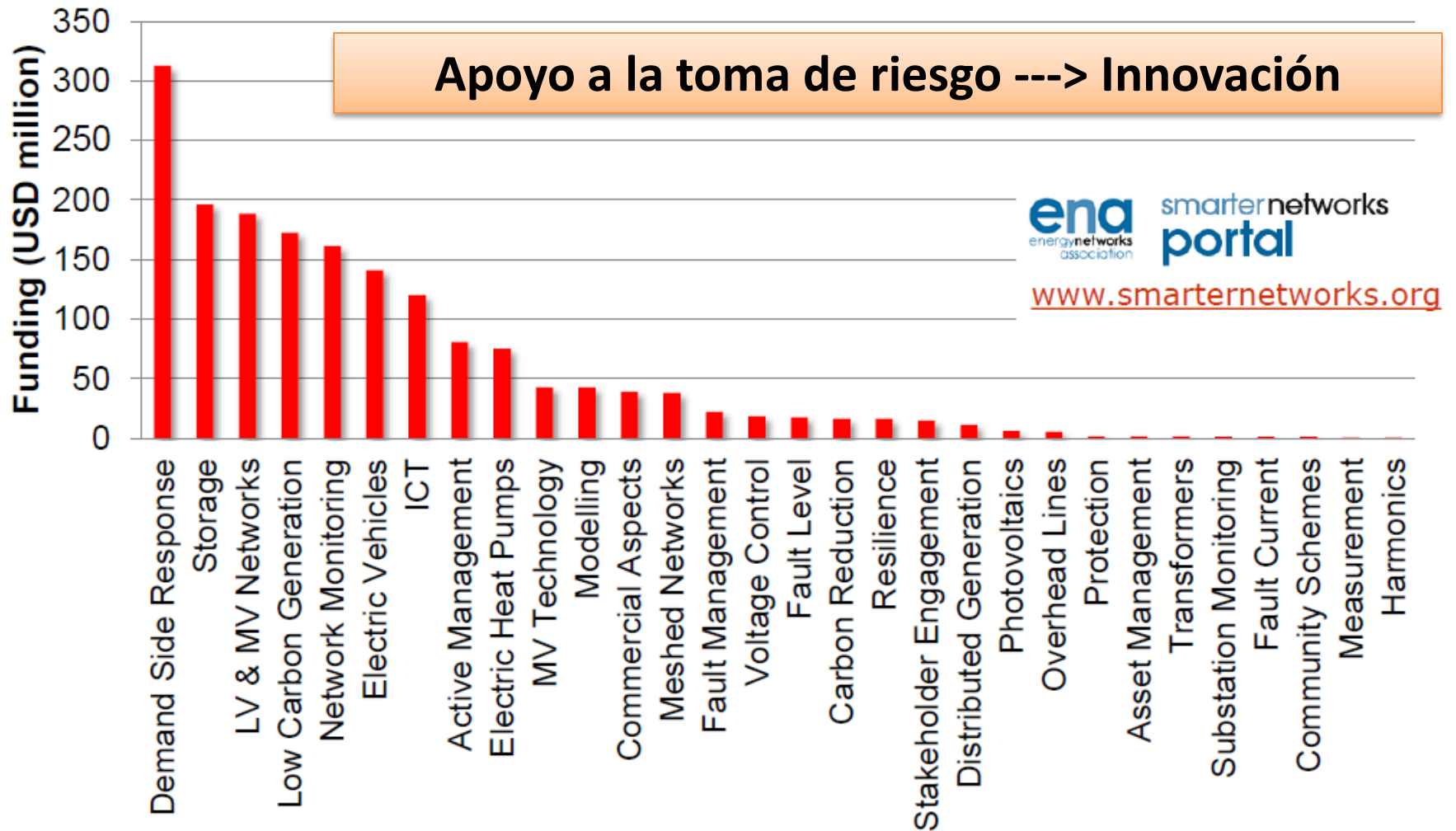
Incentivos a mejora de resultados

Incentivos a la eficiencia

Mecanismos para reducir incertidumbre

Financiamiento de proyectos de innovación

Financiamiento de proyectos de innovación



Handbook for implementing the RIIO model: <https://www.ofgem.gov.uk/ofgem-publications/51871/riiohandbookpdf>

¿y qué hacer en el caso de Chile?

Para dialogar...

- Considerando que las distribuidoras son muy distintas

Tabla 10: Clientes por kilómetros

ID_Dx	Nombre empresa	Ctes/km
6	Chilquinta	68,1
8	Emelca	35,4
9	Litoral	62,5
10	Enel	112,8
12	EEC	77,4
13	Til Til	57,7
14	EEPA	107,6
18	CGE	45,8
20	Coopersol	33,2
21	Coopelan	7,4
22	Frontel	11,7
23	Saesa	20,3
24	Edelaysén	18,4

ID_Dx	Nombre empresa	Ctes/km
25	Edelmag	53,5
26	Codiner	4,5
28	Edecsa	10,4
29	CEC	14,9
31	LuzLinares	12,1
32	LuzParral	7,2
33	Copelec	7,2
34	Coelcha	5,2
35	Socoepa	4,9
36	Cooprel	5,0
39	Luz Osorno	5,9
40	CRELL	13,5

Fuente: Resolución Exenta N° 40, Santiago 03 de febrero 2020

Para dialogar...

Considerando que:

- El regulador entiende que debido a las particularidades de cada distribuidora en Europa (tamaño, extensión, número de clientes) **no existe un modelo único de regulación para los futuros DSO.**
- Y que

“When there is the potential for competition to develop new activity areas, the default is either to prevent DSOs from undertaking the activity completely, or allow the DSO to undertake the activity under special conditions imposed by the regulator”

¿por qué usar el mismo modelo regulatorio para todas las empresas de distribución?

Alternativas regulatorias (recordatorio)

(*) Autoridad fija tarifas $p = \alpha c^* + (1-\alpha)c$, $0 \leq \alpha \leq 1$

- c es una medición del costo medio de la empresa real
- c^* es una **estimación** del costo medio de empresa eficiente que, en principio, no usa información empresa real
- Regulación por costo de servicio: $\alpha=0$
- Regulación por incentivos: $\alpha>0$

Costo de
Servicio



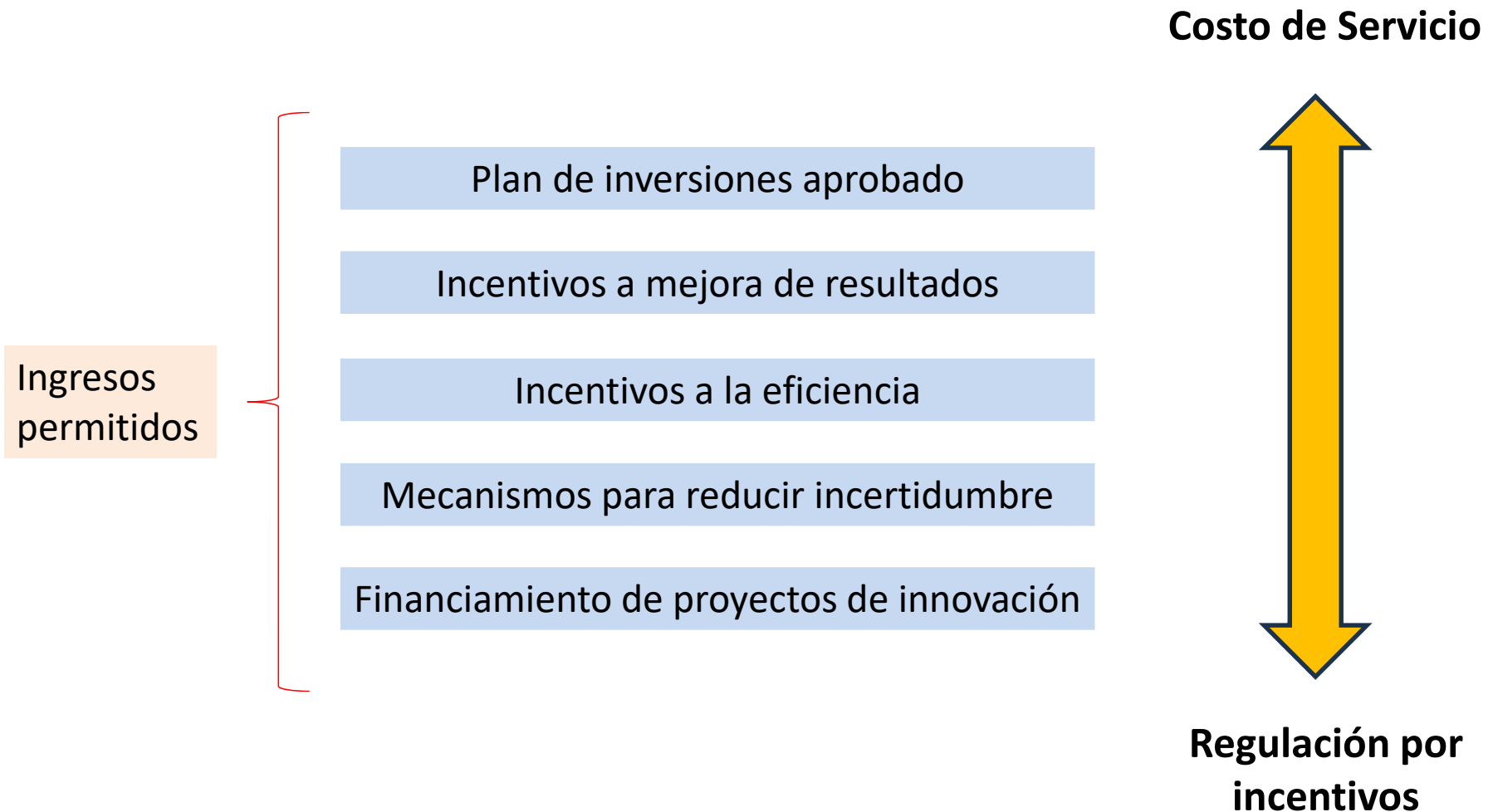
Regulación por
incentivos

(*) Lámina elaborada por el Profesor Pablo Serra

Para dialogar – Posibles alternativas...

- Una distribuidora/cooperativa podría optar a una tasa de retorno menor, pero con certeza que todas las inversiones realizadas serán reconocidas y que todo su plan operacional es traspasado a tarifa. Opción cercana a costo de servicio.
- Una distribuidora/cooperativa podría optar a una tasa de retorno intermedia, a través de planes de inversión aprobados por la autoridad. Esta alternativa requiere preparación de los planes y revisión por parte de la CNE. Opción cercana a los “business plan” de RIIO.
- Una distribuidora/cooperativa podría optar a una mayor tasa de retorno si está sometida a incentivos a la eficiencia productiva, y que, junto con planes de inversión aprobados, tenga incentivos a la eficiencia y a la obtención de ciertos resultados (metas). Esto sería RIIO propiamente tal (inspiración).

Distinta metodología según riesgo y expectativas



Para dialogar – Posibles alternativas...

- ¿Cómo decidir cuál distribuidora/cooperativa accede a qué mecanismo regulatorio?
- **Posible alternativa:** de acuerdo con las características de densidad de la empresa correspondiente.
 - Por ejemplo, hasta cierto umbral podrían tener el derecho preferencial de acceder a un determinado mecanismo.
 - Sobre tal umbral, la autoridad podría ofrecer un “**menú de contratos**” cuando lo desee (ej., para incentivar el desarrollo de infraestructura adicional)

Consideraciones finales

- Más temprano que tarde **se requerirá modernizar las redes de distribución** tanto para aumentar la confiabilidad (disminución de interrupciones) como para facilitar la adopción de nuevas tecnologías (productos y servicios).
- Las nuevas necesidades urgen un **cambio regulatorio que entregue los incentivos suficientes para el desarrollo de nueva infraestructura** (ya ha habido dos intentos fallidos de reforma a la distribución).
- Dado que no todas las distribuidoras son iguales, **no hay razón para que el marco regulatorio sea exactamente el mismo** (obviamente debe ser consistente).
 - Por ejemplo, distribuidoras pequeñas que requieren de un impulso en desarrollo de nueva infraestructura (ej., para aumentar confiabilidad) podrían tener un reconocimiento total de sus gastos - TOTEX (previa aprobación de la autoridad).



UNIVERSIDAD DE CHILE



fcfm

die

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA
UNIVERSIDAD DE CHILE

Desafíos de la distribución y Principios orientadores para una nueva Regulación



www.systemp.cl

Alejandro Navarro, PhD.

anavarro@centroenergia.cl, anavarro@systemp.cl

Director

System – Ingeniería y Diseños

Profesor Sistemas de Distribución y Redes inteligentes
Departamento de Ingeniería Eléctrica Universidad de Chile