



CIERRE DEL PROYECTO

Distribución Eléctrica 4.0



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas



Implementada por

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



BICENTENARIO
PERÚ
2024

Contribución del Proyecto Distribución Eléctrica 4.0 a las Redes Eléctricas Inteligentes

Alejandro Navarro Espinosa, PhD, MSc, MPP

anavarro@systep.cl

Director Mercados y Regulación

Systep – Ingeniería y Diseños

Profesor Sistemas de Distribución y Redes inteligentes

Departamento de Ingeniería Eléctrica

Universidad de Chile

Antes de partir...

Sobre el expositor

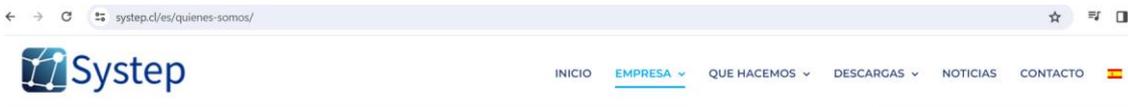


- **Doctor en Ingeniería Eléctrica**, Universidad de Manchester, Inglaterra.
- **Magíster en Políticas Públicas**, Facultad de Economía y Negocios de la Universidad de Chile
- **Magíster en Sistemas de Potencia**, Universidad de Manchester, Inglaterra.
- **Magíster en Ciencias de la Ingeniería**, Pontificia 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

Antes de partir...

Sobre mis lugares de trabajo

Consultora líder en toda la cadena de valor de los mercados energéticos, realizando estudios de financiamiento, compra y venta de activos de energía, planificación de sistemas eléctricos, proyección de costos marginales, estudios eléctricos estáticos y dinámicos para la conexión de nuevas centrales o equipos a la red, y asesoramiento regulatorio integral, apoyo en la creación de leyes, normas y reglamentos.



www.system.cl



Tabla de Contenidos

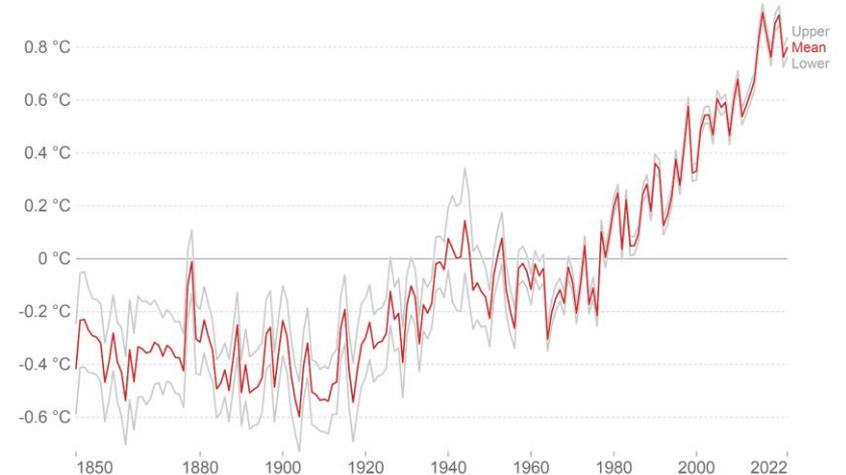
- Emergencia Climática y rol de las redes inteligentes
 - Contribuciones del Proyecto Distribución Eléctrica 4.0
 - Consistencia de la contribución
 - Consideraciones Finales
- 

Contexto Climático

- El calentamiento global es probablemente el mayor problema que enfrenta nuestra sociedad.
- El Panel Intergubernamental por el Cambio Climático, IPCC, señala que de no hacer nada, la temperatura promedio de la tierra podría incrementarse en 4°C hacia finales de siglo.
- Lo que con alta probabilidad implicará la extinción de especies, inseguridad alimentaria y pocas posibilidades de adaptación.
- Esto puede ser aminorado si se toman medidas de control de emisiones que **limiten el alza de la temperatura promedio a 2°C**

Average temperature anomaly, Global

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



Source: Met Office Hadley Centre (HadCRUT5)

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

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

United Nations, "Paris Agreement on Climate Change," United Nations Framework Convention on Climate Change, 2016. [Online]. Available:

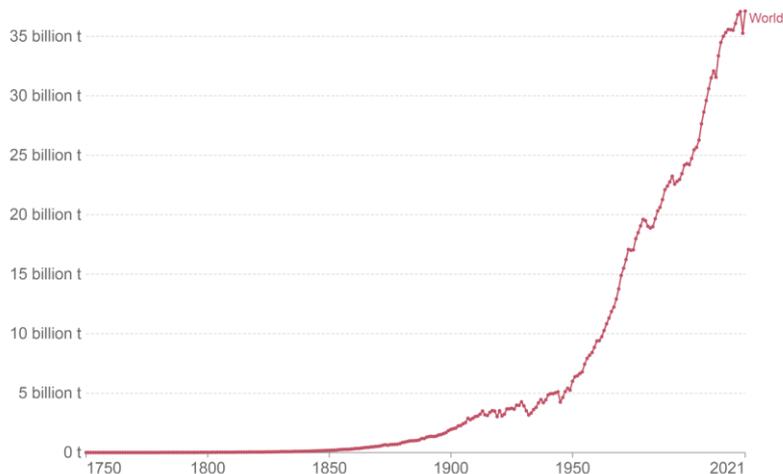
http://unfccc.int/paris_agreement/items/9485.php.

Contexto Climático

Annual CO₂ emissions

Carbon dioxide (CO₂) emissions from fossil fuels and industry¹. Land use change is not included.

Our World
in Data



Source: Global Carbon Budget (2022)

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

1. Fossil emissions: Fossil emissions measure the quantity of carbon dioxide (CO₂) emitted from the burning of fossil fuels, and directly from industrial processes such as cement and steel production. Fossil CO₂ includes emissions from coal, oil, gas, flaring, cement, steel, and other industrial processes. Fossil emissions do not include land use change, deforestation, soils, or vegetation.

Global greenhouse gas emissions and warming scenarios

Our World
in Data

- 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

0

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

Greenhouse gas emissions
up to the present

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.

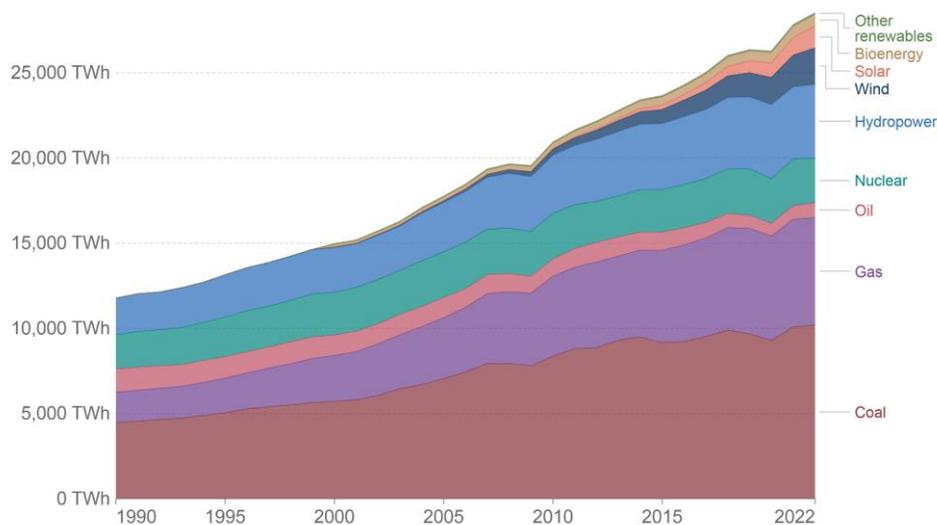
2°C pathways
1.5°C pathways

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.

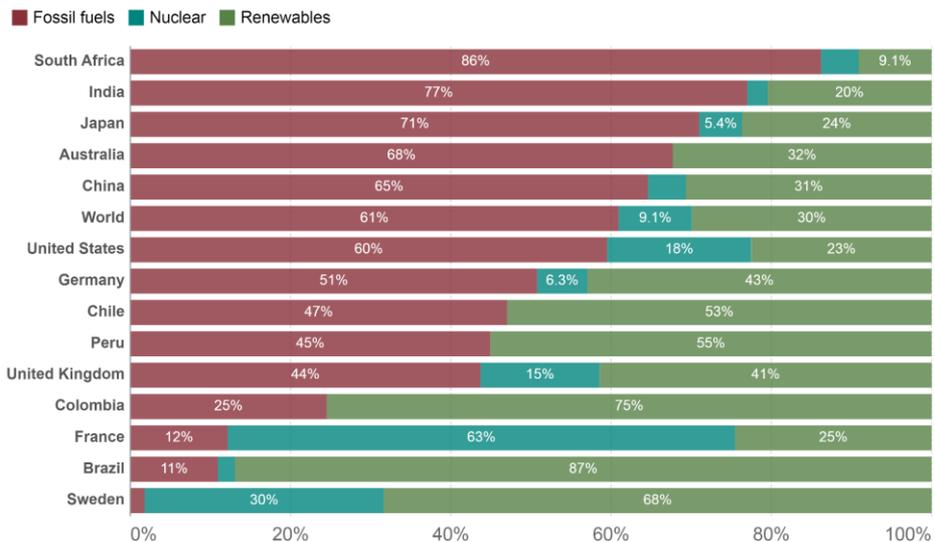
... la producción de electricidad sigue siendo fósil...

Electricity production by source, World



Source: Ember's Yearly Electricity Data; Ember's European Electricity Review; Energy Institute Statistical Review of World Energy
 Note: 'Other renewables' includes waste, geothermal, wave and tidal.
 OurWorldInData.org/energy • CC BY

Per capita electricity from fossil fuels, nuclear and renewables, 2022



Source: Ember's Yearly Electricity Data; Ember's European Electricity Review; Energy Institute Statistical Review of World Energy
 OurWorldInData.org/electricity-mix • CC BY

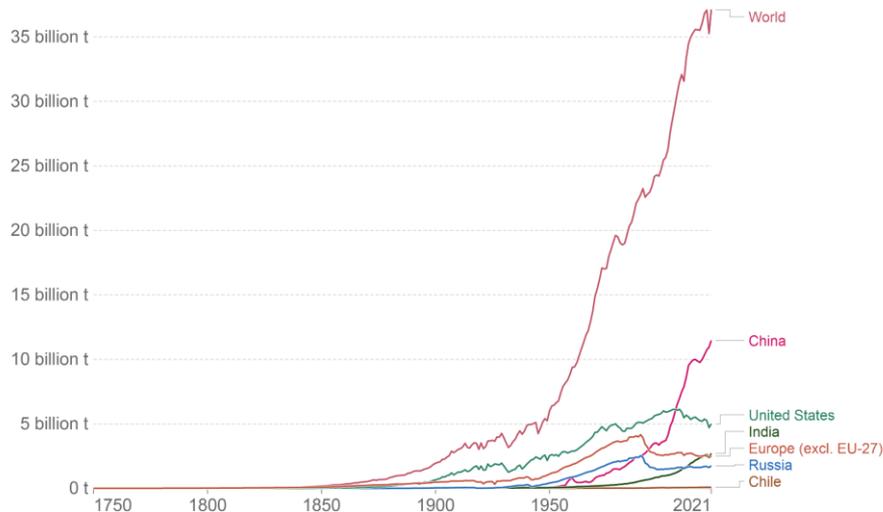
61% de la producción mundial de electricidad el 2022 fue a partir de combustibles fósiles

... pero no somos los principales responsables ...

Annual CO₂ emissions

Carbon dioxide (CO₂) emissions from fossil fuels and industry¹. Land use change is not included.

Our World
in Data



Source: Global Carbon Budget (2022)

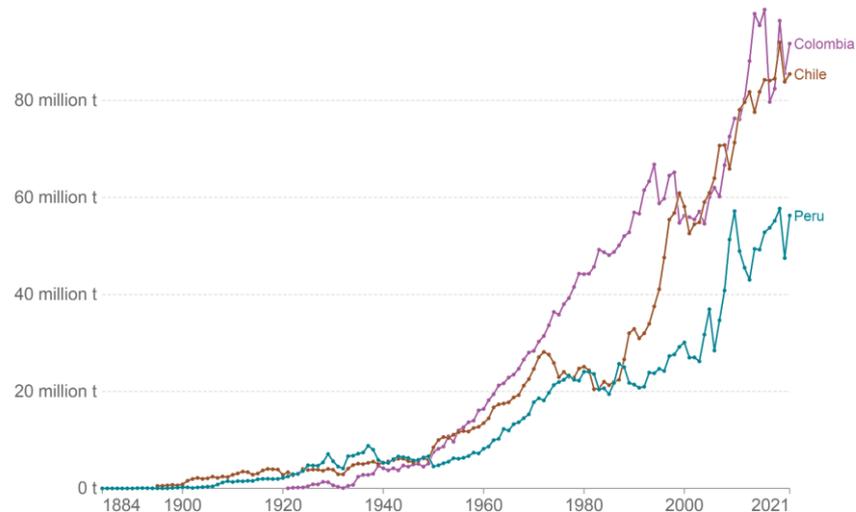
OurWorldInData.org/co2-and-greenhouse-gas-emissions • CC BY

1. **Fossil emissions:** Fossil emissions measure the quantity of carbon dioxide (CO₂) emitted from the burning of fossil fuels, and directly from industrial processes such as cement and steel production. Fossil CO₂ includes emissions from coal, oil, gas, flaring, cement, steel, and other industrial processes. Fossil emissions do not include land use change, deforestation, soils, or vegetation.

Annual CO₂ emissions

Carbon dioxide (CO₂) emissions from fossil fuels and industry¹. Land use change is not included.

Our World
in Data



Source: Global Carbon Budget (2022)

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

1. **Fossil emissions:** Fossil emissions measure the quantity of carbon dioxide (CO₂) emitted from the burning of fossil fuels, and directly from industrial processes such as cement and steel production. Fossil CO₂ includes emissions from coal, oil, gas, flaring, cement, steel, and other industrial processes. Fossil emissions do not include land use change, deforestation, soils, or vegetation.

Entonces, ¿Por qué preocuparnos?

Implicancias adicionales para la región

- **Aumento en la intensidad y probabilidad de eventos extremos.**

“Son, sobre todo, los países y comunidades más pobres los que desproporcionadamente cargan con el peso de los impactos del cambio climático porque, aunque han contribuido muy poco a la crisis, están sometidos a condiciones de vida vulnerables y de riesgo”



#AcciónClimática



3450 millones

personas vulnerables a los impactos del cambio climático, alrededor del 45% de la población mundial

Fuente: Informe del IPCC: Impactos, adaptación y vulnerabilidad

<https://www.un.org/es/climatechange/ipcc-wgii-report>



ipcc

REPORTS SYNTHESIS REPORT WORKING GROUPS ACTIVITIES NEWS

CALENDAR

FOLLOW SHARE

Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability

REPORT
MULTIMEDIA

<https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-ii/>

Implicancias adicionales para la región

- Dificultad para financiamiento en proyectos contaminantes.

European Investment Bank resists pressure to fund gas projects

Tensions grow between Europe and Africa over what constitutes a 'just' energy transition



European Investment Bank President Werner Hoyer accused countries of 'hiding behind the war in Ukraine ... because they do not seriously want to go into the energy transition' © Yves Herman/Reuters

David Pilling and Camilla Hodgson in London SEPTEMBER 20 2022



“We as a European public institution should not invest in assets that one day will be seen as stranded assets,” Werner Hoyer told the Financial Times.

<https://www.ft.com/content/b00ea2e5-78a0-46c5-b2b0-33e6a40b96af>

European Investment Bank to end all loans to oil and gas firms

The bank will stop lending to polluting companies that want to finance low-carbon projects



📹 The ending of this loophole would mean the EIB will no longer finance oil companies' wind energy projects. Photograph: Ina Fassbender/AFP/Getty Images

<https://www.theguardian.com/world/2021/oct/28/european-investment-bank-to-close-loophole-allowing-it-to-lend-to-oil-and-gas-firms>

Implicancias adicionales para la región

- Potenciales impuestos para productos con alto contenido de emisiones

Carbon Border Adjustment Mechanism

Carbon Border Adjustment Mechanism

Climate change is a **global** problem that needs **global** solutions. As the EU raises its own climate ambition, and as long as less stringent climate policies prevail in many non-EU countries, there is a risk of so-called '**carbon leakage**'. Carbon leakage occurs when companies based in the EU move carbon-intensive production abroad to countries where less stringent climate policies are in place than in the EU, or when EU products get replaced by more carbon-intensive imports.

https://taxation-customs.ec.europa.eu/carbon-border-adjustment-mechanism_en



Home > Insights > EU Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM)

Jump to: From Paris Agreement to CBAM Regulation | CBAM as part of the European Green Deal and 'Fit for 55' | Affected products | CBAM implementation | Certificate trading | Existing challenges | What does the CBAM mean for business? | How KPMG can help

European Mechanism

Deloitte Services Industries Spotlight Careers Search

Article

EU Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM)
In force since 1 October 2023

The European Union (EU) regulation on the Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) was adopted on 17 May 2023 and the CBAM transitional period started 1 October 2023. The introduction of the CBAM has a significant impact on businesses importing goods into the EU. Learn about the CBAM and what you need to do during the transitional period.

in f e Save for later

Deloitte's CBAM Compliance Manager

¿Qué hacer entonces?

Incorporación de tecnologías limpias en los sistemas de distribución

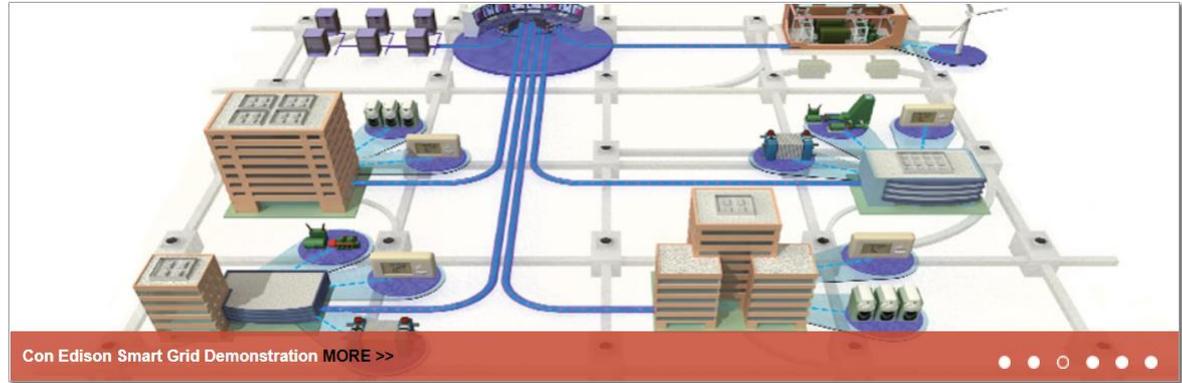
- La adopción residencial de tecnologías bajas en emisiones de carbono (i.e., paneles solares, vehículos eléctricos, sistemas de almacenamiento, etc.) puede ayudar a enfrentar la emergencia climática.
- Estos recursos distribuidos traen beneficios pero pueden producir impactos técnicos en las redes de distribución.
- Para facilitar la adopción de estas tecnologías en las redes de distribución se requiere de la incorporación de redes inteligentes



Necesidad de enfrentar el nuevo paradigma

- Para desplegar todo el potencial de las nuevas tecnologías, los sistemas de distribución deben transitar hacia las **redes inteligentes**

A Smart Grid is one that incorporates **information and communications technology into every aspect of electricity generation, delivery and consumption** in order to **minimize environmental impact, enhance markets, improve reliability and service, and reduce costs and improve efficiency**



A Smart Grid is one that incorporates information and communications technology into every aspect of electricity generation, delivery and consumption in order to minimize environmental impact, enhance markets, improve reliability and service, and reduce costs and improve efficiency.

**¿Cuál es la contribución del proyecto
Distribución Eléctrica 4.0 al desarrollo de las
redes inteligentes ?**

Contribuciones del Proyecto

El proyecto de colaboración Distribución eléctrica 4.0, provee tres familias de aportes fundamentales:

- Propone un horizonte común (lineamientos estratégicos)
- Recomienda el camino y los pasos a seguir (Hoja de ruta)
- Sostiene con elementos técnicos sólidos, tanto teóricos como prácticos, la discusión que se debe dar para avanzar hacia las redes inteligentes (documentos técnicos y proyectos pilotos)



Documentos de Trabajo

Lineamientos Y Acciones Para La Regulación Entorno A La Planificación Eléctrica En La Distribución Con Recursos Energéticos Distribuidos Y Nuevas Tecnologías



Concepto para el rediseño de Tarifas con SMI incorporando Eficiencia Energética y Energías Renovables – DERs en el Perú



Contribuciones del Proyecto

Lineamientos estratégicos:

- Propone los **elementos principales que deben estar en la cancha** a la hora de movernos hacia las redes inteligentes.
- Es un trabajo consistente con los planteamientos elaborados en el Libro Blanco para la Reforma del Sector Eléctrico en el Perú.
- Elementos claves a considerar:
 - Importancia del análisis de costos y beneficios de las políticas públicas a desarrollar (ej., medidores inteligentes)



Contribuciones del Proyecto

Lineamientos estratégicos:

- Elementos claves a considerar:
 - Evitar inestabilidad regulatoria y generar incentivos a la inversión (ej., utilizando RAB)
 - Evitar “net – metering” (nuevamente importancia del análisis de costos y beneficios, considerando subsidios cruzados regresivos)
 - Importancia de la planificación conjunta entre el sistema de distribución y la subtransmisión (nota: en algunos países la distribución incorpora ambos segmentos)



Contribuciones del Proyecto

Lineamientos estratégicos:

- Elementos claves a considerar:
 - Evitar conflictos de interés entre las actividades monopólicas y los potenciales negocios competitivos en los sistemas de distribución.
 - Importancia del acceso a los datos (i.e., plataformas de información)
 - Movimiento hacia una planificación dinámica y no sólo para escenarios específicos de demanda.



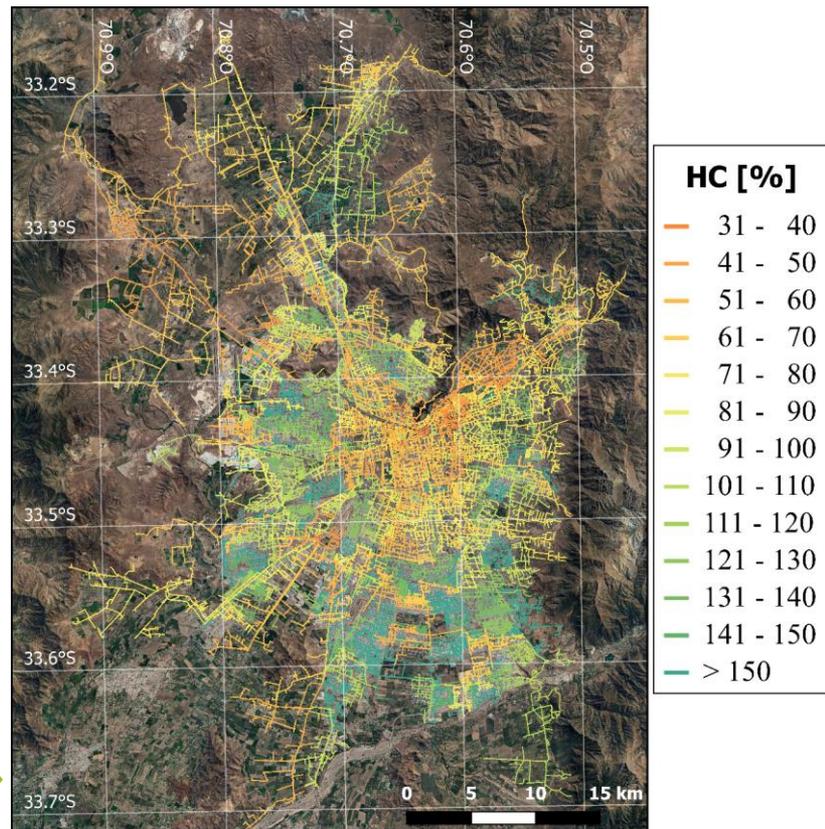
Contribuciones del Proyecto

Lineamientos estratégicos:

- Elementos claves a considerar:
 - Importancia de proyectos integrales DER y no sólo de tecnologías aisladas.
 - Importancia de la realización de estudios de Hosting Capacity

Ejemplo para el caso de GD en Santiago de Chile

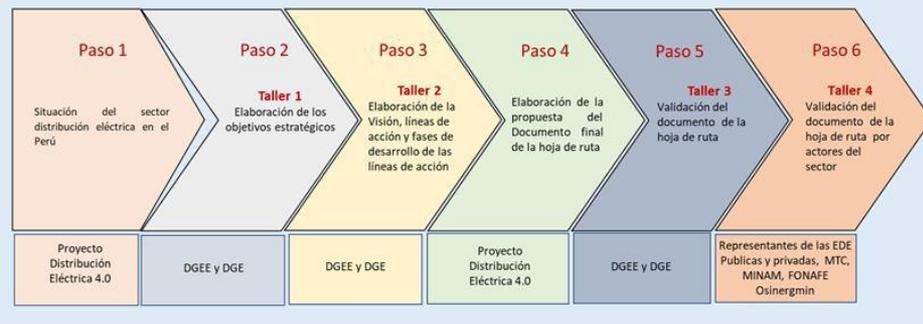
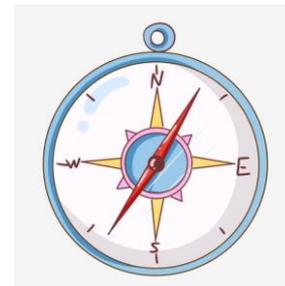
- Es posible determinar para cada alimentador de la zona analizada cuál es el “hosting capacity” de cada una de ellas.
- Se puede determinar aquel nivel de adopción que no causa problema en ninguna de las redes.
- HC ultra conservador: 35%, HC conservador: 40%



Contribuciones del Proyecto

Hoja de ruta:

- Proceso de discusión con agentes públicos y privados a través de la realización de documentos de trabajo, talleres y conversación.
- Permitió dialogar sobre los principios orientadores de las redes inteligentes, los objetivos estratégicos a perseguir y las acciones orientadas a su consecución



Contribuciones del Proyecto

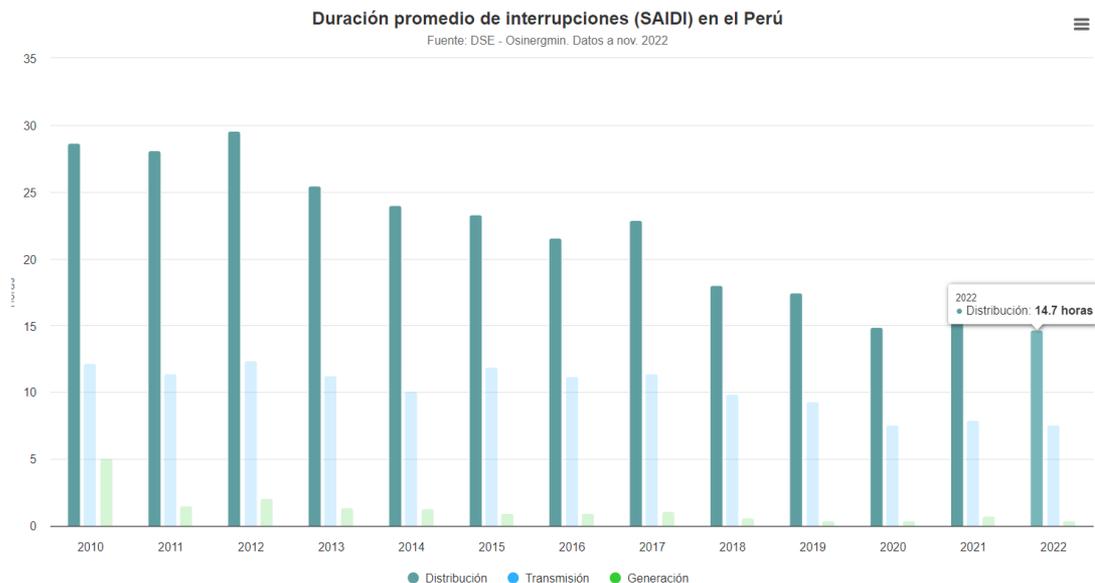
Hoja de ruta:

- Principios estratégicos de la hoja de ruta
- Objetivos estratégicos:
 1. Mejorar la calidad del servicio y satisfacción del cliente.
 2. Desarrollar las tarifas y nuevos modelos de negocio de la distribución eléctrica en el Perú.
 3. Desarrollar los recursos energéticos distribuidos y servicios complementarios en la distribución eléctrica.
 4. Modernizar y digitalizar las redes de distribución eléctrica del Perú.
 5. Desarrollar el talento humano y gestión del conocimiento para habilitar las REI.
 6. Desarrollar la gestión de la oferta-demanda de la distribución en el Perú.

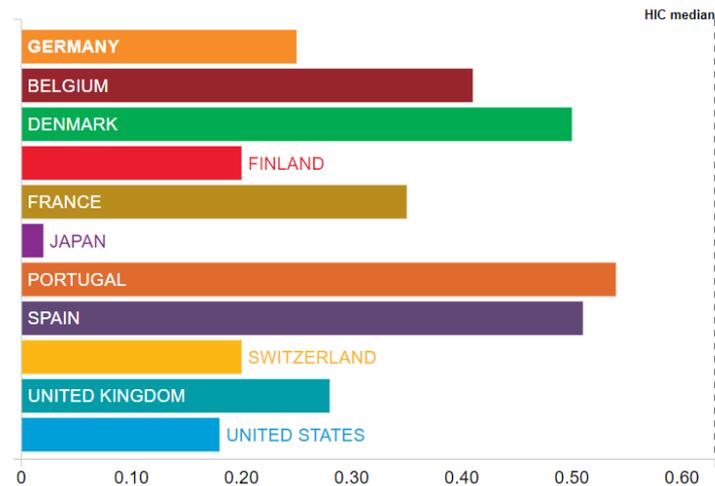


Confiabilidad y Calidad del Servicio Eléctrico

- Incorporación de automatismos en el sistema de distribución para mejorar la recuperación del servicio.



<https://observatorio.osinergmin.gob.pe/duracion-promedio-interrupciones-peru>

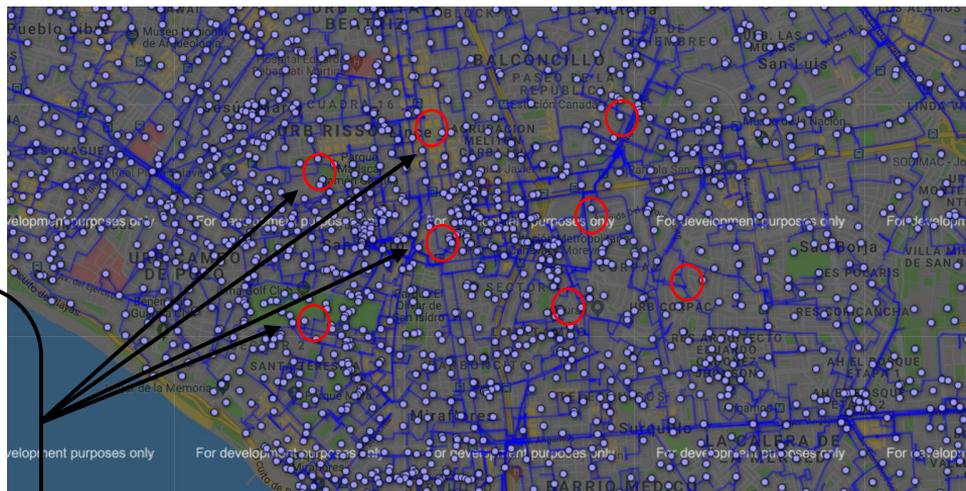
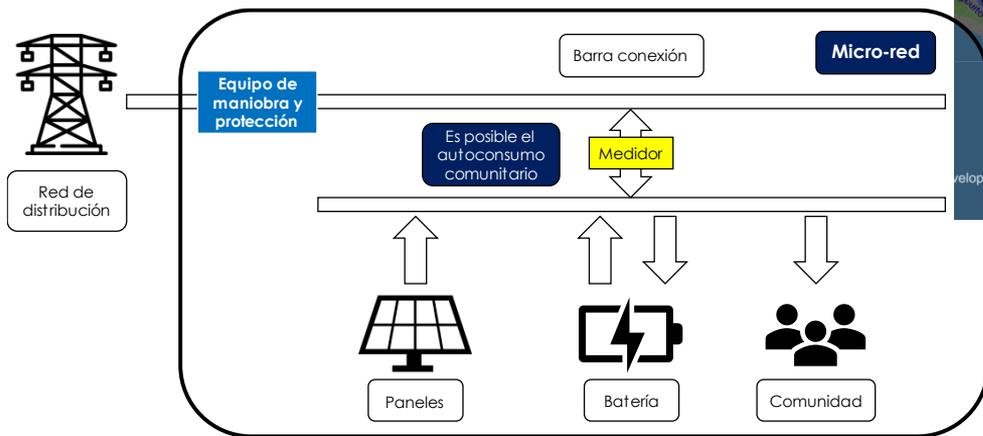


Países de altos ingresos

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

Confiabilidad y Calidad del Servicio Eléctrico

- Microrred: Red inteligente con la posibilidad de operar aislada de la red principal (redes de emergencia, soporte de cargas críticas, etc.).



Ver por ejemplo:

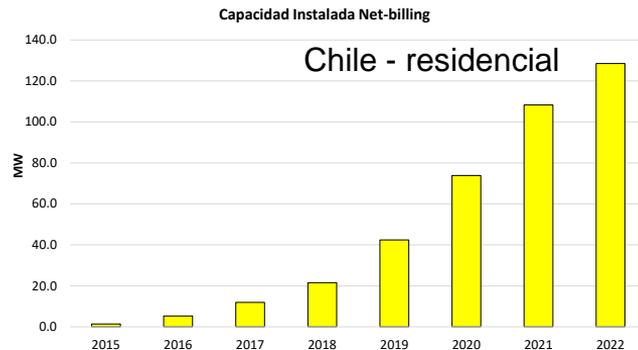
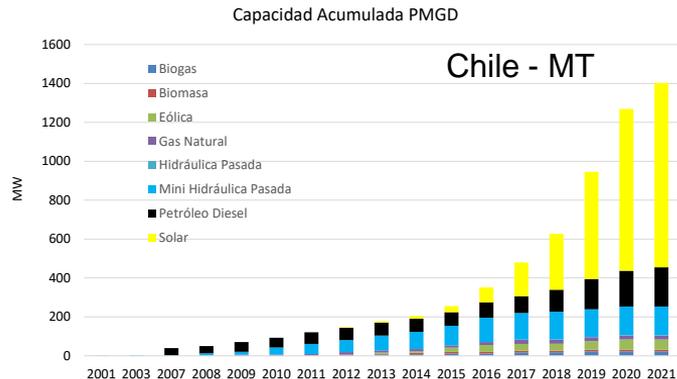
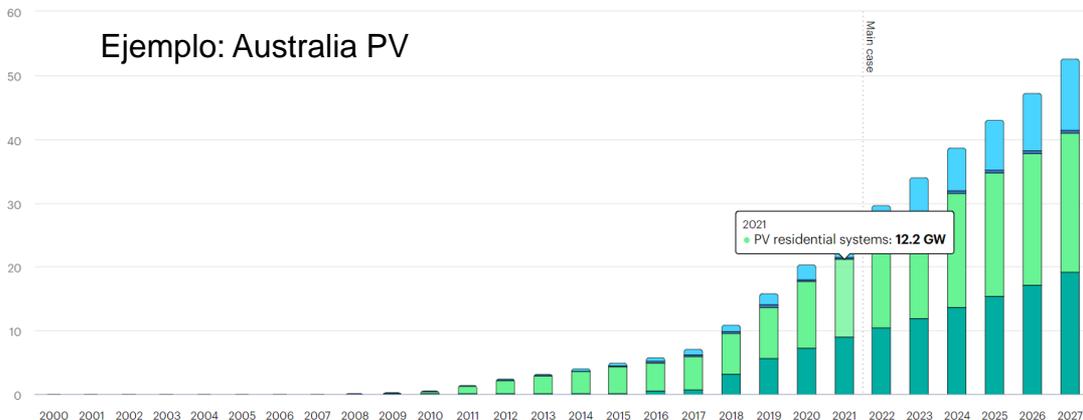
- Cristian Alcarruz, Juan David Mina-Casaran, Alejandro Navarro-Espinoza, "From passive network to PV urban community microgrids: Finding the optimal size and upgrading cost", Energy for Sustainable Development, Volume 70, 2022, Pages 387-402, ISSN 0973-0826, <https://doi.org/10.1016/j.esd.2022.08.005>
- Mina-Casaran, Juan D., Diego F. Echeverry, Carlos A. Lozano, and A. Navarro-Espinoza. 2021. "On the Value of Community Association for Microgrid Development: Learnings from Multiple Deterministic and Stochastic Planning Designs" Applied Sciences 11, no. 14, 6257. <https://doi.org/10.3390/app11146257>

Matriz Energética Renovable

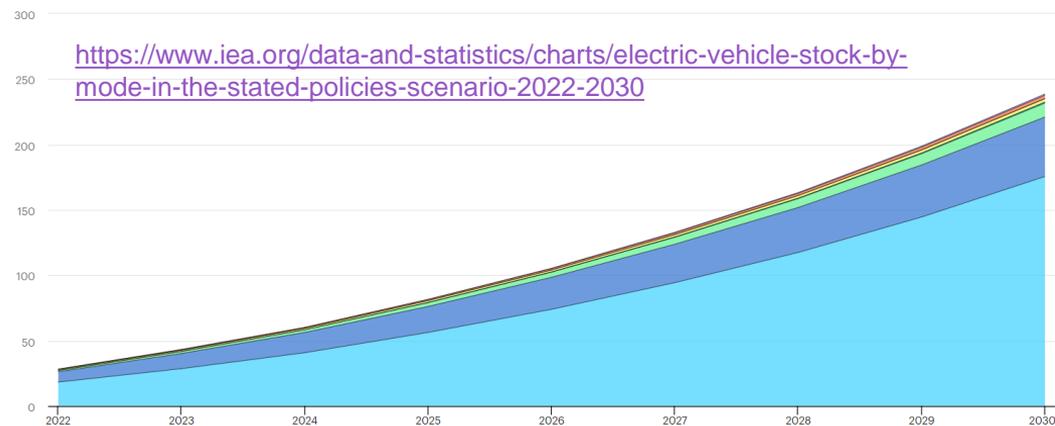
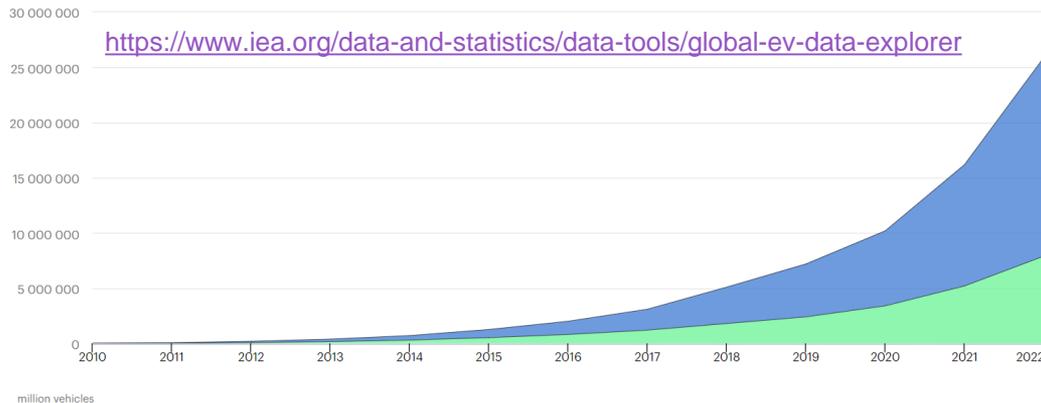
Generación Distribuida

- Hay países que han avanzado en forma relevante hacia la adopción de generación distribuida residencial.
- Chile y Brasil presentan una importante adopción a nivel de media tensión.
- La adopción residencial en Chile es aún limitada.

Ejemplo: Australia PV



Matriz Energética Renovable



Vehículos Eléctricos

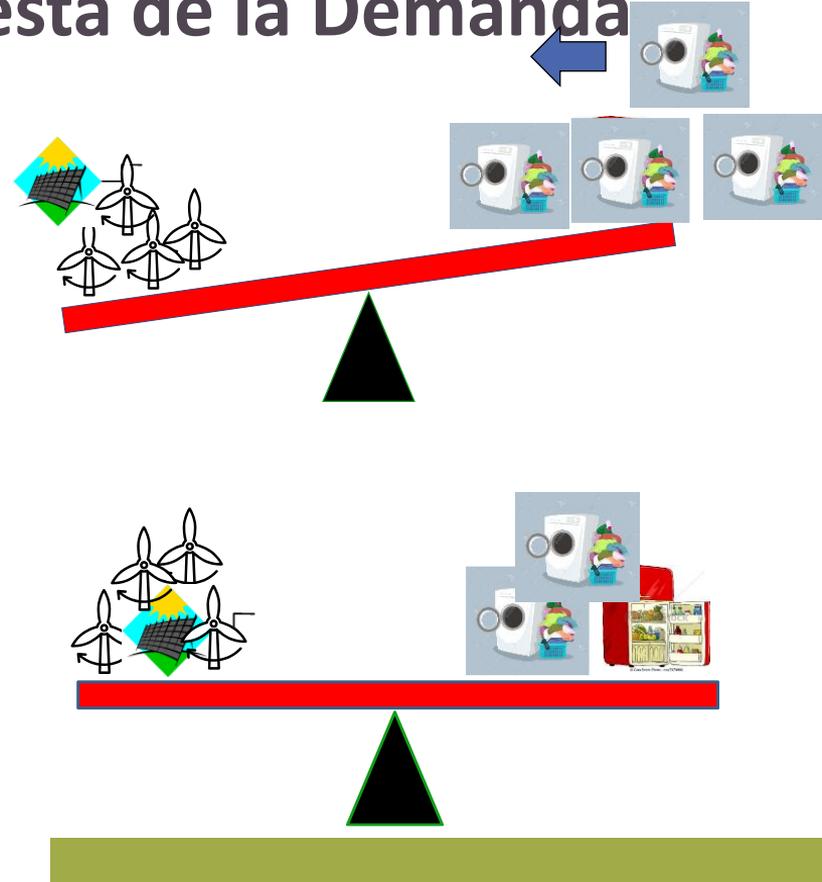
- Stock total de vehículos eléctricos: 25.9 millones de vehículos eléctricos, siendo el 69% full-eléctricos (18 millones)
- Para el 2030 se espera del orden de 250 millones de vehículos eléctricos del mundo.

Eficiencia Energética y Respuesta de la Demanda

- Creación de nuevos productos y/o modelos de negocios que desde los activos conectados al sistema de distribución puedan ayudar a la gestión eficiente de todo el sistema eléctrico de potencia.

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

Demand Turn Up,
<https://www.westernpowerinnovation.co.uk/Document-library/2016/Demand-Turn-Up-joint-report.aspx>



Eficiencia Energética y Respuesta de la Demanda

- Estos servicios ya existen en el mundo



- Network organisations are finding ways to unlock more capacity with smart technology
- The MW Dispatch Service will support the management of transmission network constraints, by enabling Distribution Network generators and batteries to play an active role in local constraint management
- Capacity reallocation using the technology enabled by MW Dispatch will enable the acceleration of over 7.3GW and 500 connections in the Southwest, South Wales, South Eastern Region and the Midlands
- A more inclusive and potentially cheaper to implement service than the Balancing Mechanism, MW Dispatch Service will extend the options available to the ESO's control room

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>

La hoja de ruta nos muestra dónde y cómo avanzar

3.3.5. Matriz de la Hoja de Ruta de la red eléctrica inteligente en la Distribución al 2030.

VISIÓN					
Al 2030 el Perú ha transitado hacia las redes eléctricas inteligentes, logrando un servicio competitivo, confiable y sostenible con la participación de la demanda que contribuya a la descarbonización del país.					
OBJETIVOS ESTRATÉGICOS					
Objetivo N° 1 Mejorar la calidad del servicio y satisfacción del cliente.	Objetivo N° 2 Desarrollar las tarifas y nuevos modelos de negocio de la distribución eléctrica en el Perú.	Objetivo N° 3 Desarrollar los recursos energéticos distribuidos y servicios complementarios en la distribución eléctrica.	Objetivo N° 4 Modernizar y digitalizar las redes de distribución eléctrica del Perú.	Objetivo N° 5 Desarrollar el talento humano y gestión del conocimiento para habilitar la REI.	Objetivo N° 6 Desarrollar la gestión de la oferta-demanda de la distribución en el Perú.
LÍNEAS DE ACCIÓN POR OBJETIVOS					
1.1. Aplicación de tarifas flexibles	2.1. Rediseño de procesos de las Empresas Distribuidoras de Energía (EDE)	3.1. Desarrollo de servicios complementarios	4.1. Establecimiento de un modelo arquitectural de referencia para la modernización de la red	5.1. Respaldo a nuevas empresas, productos y servicios que surgen de las REI	6.1. Planificación de la red utilizando datos de las REI
1.2. Participación del cliente en el sistema y su empoderamiento	2.2. Rediseño del mercado y nuevos modelos de negocios	3.2. Integración en el planeamiento energético nacional	4.2. Desarrollo de una arquitectura de referencia de Tecnología e Información (TI) y las comunicaciones	5.2. Identificación y desarrollo de competencias de las REI en las EDEs en coordinación con la academia y los colegios profesionales	6.2. Promoción de la operación de la red usando datos en tiempo real
1.3. Fomento de la adopción de tecnologías REI en la Distribución	2.3. Desarrollo de nuevos modelos de financiamiento	3.3. Rediseño de la planificación eléctrica en la Distribución	4.3. Desarrollo de la interoperabilidad y ciberseguridad		6.3. Desarrollo del acceso al flujo de información y la gestión de activos a través de toda la cadena de valor
	2.4. Rediseño de tarifas en la distribución				
LÍNEAS DE ACCIÓN TRANSVERSALES					
Desarrollo del marco normativo, legal y regulatorio			Despliegue de nuevas tecnologías para el uso eficiente de los DERs.		



FASES DE DESARROLLO DE LAS LÍNEAS DE ACCIÓN		
2023 - 2025	2026 - 2028	2029 - 2030
<ul style="list-style-type: none"> Establecimiento de un modelo arquitectural de referencia para la modernización de la red Identificación y desarrollo de competencias de las REI en las EDEs en coordinación con la academia y los colegios profesionales Desarrollo del marco normativo, legal y regulatorio Desarrollo de una arquitectura de referencia de Tecnología e Información (TI) y las comunicaciones Desarrollo de la interoperabilidad y ciberseguridad Desarrollo de nuevos modelos de financiamiento Rediseño de procesos de las Empresas Distribuidoras de Energía (EDE) Fomento de la adopción de tecnologías REI en la distribución Rediseño de tarifas en la Distribución Desarrollo de servicios complementarios Rediseño de la planificación eléctrica en la Distribución Adopción de plataformas de Gestión unificada de datos para el análisis de la eficiencia y la optimización de la red. 	<ul style="list-style-type: none"> Despliegue de nuevas tecnologías para el uso eficiente de los DERs Participación del cliente en el sistema y su empoderamiento Aplicación de tarifas flexibles Integración en el planeamiento energético nacional 	<ul style="list-style-type: none"> Respaldo a nuevas empresas, productos y servicios que surgen de la REI Planificación de la red utilizando datos de las REI Promoción de la operación de la red usando datos en tiempo real Rediseño del mercado y nuevos modelos de negocios. Desarrollo del acceso al flujo de información y la gestión de activos a través de toda la cadena de valor

FASES DE DESARROLLO DE LAS LÍNEAS DE ACCIÓN

2023 - 2025

- Establecimiento de un modelo arquitectural de referencia para la modernización de la red
- Identificación y desarrollo de competencias de las REI en las EDEs en coordinación con la academia y los colegios profesionales
- Desarrollo del marco normativo, legal y regulatorio
- Desarrollo de una arquitectura de referencia de Tecnología e Información (TI) y las comunicaciones
- Desarrollo de la interoperabilidad y ciberseguridad
- Desarrollo de nuevos modelos de financiamiento
- Rediseño de procesos de las Empresas Distribuidoras de Energía (EDE)
- Fomento de la adopción de tecnologías REI en la distribución
- Rediseño de tarifas en la Distribución
- Desarrollo de servicios complementarios
- Rediseño de la planificación eléctrica en la Distribución
- Adopción de plataformas de Gestión unificada de datos para el análisis de la eficiencia y la optimización de la red.

2026 – 2028

- Despliegue de nuevas tecnologías para el uso eficiente de los DERs
- Participación del cliente en el sistema y su empoderamiento
- Aplicación de tarifas flexibles
- Integración en el planeamiento energético nacional

2029 – 2030

- Respaldo a nuevas empresas, productos y servicios que surgen de la REI
- Planificación de la red utilizando datos de las REI
- Promoción de la operación de la red usando datos en tiempo real
- Rediseño del mercado y nuevos modelos de negocios.
- Desarrollo del acceso al flujo de información y la gestión de activos a través de toda la cadena de valor

La hoja de ruta nos muestra dónde y cómo avanzar

Urgente para todos y todas
Hay múltiples tareas de corto plazo que se deberían materializar pronto

Contribuciones del Proyecto

Batería de Herramientas:

- Para avanzar preparados hacia las redes inteligentes, el proyecto de distribución eléctrica 4.0 realizó detallados estudios técnicos así como también pilotos de innovación en las redes de distribución.
- En mi opinión, uno de los más relevantes, es el asociado al análisis regulatorio y la propuesta de modificaciones, las que son necesarias para viabilizar la realización de inversiones hacia las redes inteligentes.



Contribuciones del Proyecto

Batería de Herramientas:

- En mi opinión, uno de los más relevantes, es el asociado al análisis regulatorio y la propuesta de modificaciones, las que son necesarias para viabilizar la realización de inversiones hacia las redes inteligentes.
- En particular, el estudio detallado del caso de Alemania y Colombia, y una propuesta preliminar de remuneración para Perú (dejando de lado la empresa modelo)



Concepto para el rediseño de Tarifas con SMI incorporando Eficiencia Energética y Energías Renovables – DERs en el Perú



Contribuciones del Proyecto

Batería de Herramientas:

- En mi opinión, uno de los más relevantes, es el asociado al análisis regulatorio y la propuesta de modificaciones, las que son necesarias para viabilizar la realización de inversiones hacia las redes inteligentes.
- En particular, el estudio detallado del caso de Alemania y Colombia, y una propuesta preliminar de remuneración para Perú (dejando de lado la empresa modelo)

6

ESTRATEGIA Y LINEAMIENTOS REGULATORIOS PARA PROMOVER INVERSIONES EN LA DISTRIBUCIÓN

La Comisión para la Reforma del Subsector Electricidad (CRSE) se crea con la finalidad de revisar y ajustar el marco normativo y regulatorio vigente, asimismo para optimizar el desarrollo eficiente del mercado eléctrico peruano, y con ello garantizar la sostenibilidad del Subsector Electricidad en el corto, mediano y largo plazo.

El marco conceptual de la reforma plantea modificar el mecanismo actual de los ingresos de la actividad de distribución, así como propone rediseñar los modelos tarifarios. Dentro de las oportunidades que tiene el sector, están las nuevas tecnologías (sistemas de medición inteligentes, sistemas avanzados de automatización) y los recursos energéticos distribuidos que técnica y económicamente pueden ser accesibles en el sistema eléctrico peruano con el propósito de aumentar la eficiencia del sistema y optimizar los costos. En ese contexto, se desarrolla una estrategia y lineamientos relacionados con los ingresos de la actividad de distribución y metodología tarifaria hacia la modernización de la distribución en el Perú.

6.1. Estrategia regulatoria para promover inversiones en la Distribución en el marco de la CRSE

Existe una problemática conocida en la actividad de distribución reflejado en la calidad de servicio que prestan las EDEs al usuario final. Entre las causas que la ocasiona, aparecen el bajo nivel de inversiones, una limitada capacidad de financiamiento en las EDEs públicas, así como un marco normativo de hace 30 años que no ha sido actualizado de forma integral. Ante esta situación, y sobre la base del marco conceptual propuesto por la CRSE y el análisis riguroso de experiencias regulatorias de Colombia y Alemania, se desarrolla una estrategia que permita proponer lineamientos regulatorios para transitar hacia la modernización, y facilite el desarrollo de normativas y métodos de cálculo que promuevan inversiones en un mercado eléctrico eficiente.

Calidad de Suministro

De acuerdo con el Observatorio Energético Minero existe una necesidad de mejorar la calidad de suministro, dado que los indicadores demuestran interrupciones en el servicio eléctrico como se puede apreciar en los gráficos siguientes:



Contribuciones del Proyecto – Batería de Herramientas

Mecanismo de remuneración de la distribución

Sobre la empresa modelo (caso actual)

- Se construye empresa ficticia para satisfacer a mínimo costo la demanda proyectada en una zona geográfica determinada.
- Se construye desde cero sin considerar a la empresa real (pero debe cumplir con los estándares de calidad exigidos a la empresa regulada), por lo que no hay incentivos para abultar sus costos o su inversión, ya que la tarifa no depende de las inversiones reales.
- Plan de inversión no es vinculante (las inversiones de la empresa modelo no tienen porque ser llevadas a la práctica por la empresa real).

Desafíos para las redes inteligentes

Dado que cada 4 años se determina una empresa que parte de cero:

- ¿qué garantiza que inversiones relevantes en tecnología sean reconocidas en el siguiente período tarifario?
- ¿cómo incentivar inversiones en sistemas de almacenamiento u otra infraestructura de alto valor (resiliencia) si no existe garantía de recuperar tal inversión?
- ¿es posible hacer convivir el régimen de empresa modelo con el de algunas inversiones garantizadas (como hoy sucede en Perú por ejemplo con los planes de mejora de calidad de suministro)?
- ¿cómo garantizar que para mantener las tarifas en un determinado nivel, lo que se reconoce en planes de mejora no se descuente en la empresa modelo?

Necesidad de discutir el modelo regulatorio

Contribuciones del Proyecto – Batería de Herramientas

Mecanismo de remuneración de la distribución

Propuesta preliminar – pilares relevantes

- Presencia de una base de activos regulados (partiendo con una base de activos regulados iniciales)
- Presentación de planes de expansión que son aprobados por la autoridad:
 - Planes de Inversión de Distribución (PIDE)
 - Plan de Inversión de Expansión (PIE)
 - Plan de inversiones en reposición (PIR)
 - Plan de inversiones en mejora de calidad de suministro (MCS).
 - Plan de inversiones en reducción de pérdidas y eficiencia energética (PIPE)
 - Plan de inversiones en innovación tecnológica (PITEC)

6

ESTRATEGIA Y LINEAMIENTOS REGULATORIOS PARA PROMOVER INVERSIONES EN LA DISTRIBUCIÓN

La Comisión para la Reforma del Subsector Electricidad (CRSE) se crea con la finalidad de revisar y ajustar el marco normativo y regulatorio vigente, asimismo para optimizar el desarrollo eficiente del mercado eléctrico peruano, y con ello garantizar la sostenibilidad del Subsector Electricidad en el corto, mediano y largo plazo.

El marco conceptual de la reforma plantea modificar el mecanismo actual de los ingresos de la actividad de distribución, así como propone rediseñar los modelos tarifarios. Dentro de las oportunidades que tiene el sector, están las nuevas tecnologías (sistemas de medición inteligentes, sistemas avanzados de automatización) y los recursos energéticos distribuidos que técnica y económicamente pueden ser accesibles en el sistema eléctrico peruano con el propósito de aumentar la eficiencia del sistema y optimizar los costos. En ese contexto, se desarrolla una estrategia y lineamientos relacionados con los ingresos de la actividad de distribución y metodología tarifaria hacia la modernización de la distribución en el Perú.

6.1. Estrategia regulatoria para promover inversiones en la Distribución en el marco de la CRSE

Existe una problemática conocida en la actividad de distribución reflejado en la calidad de servicio que prestan las EDEs al usuario final. Entre las causas que la ocasiona, aparecen el bajo nivel de inversiones, una limitada capacidad de financiamiento en las EDEs públicas, así como un marco normativo de hace 30 años que no ha sido actualizado de forma integral. Ante esta situación, y sobre la base del marco conceptual propuesto por la CRSE y el análisis riguroso de experiencias regulatorias de Colombia y Alemania, se desarrolla una estrategia que permita proponer lineamientos regulatorios para transitar hacia la modernización, y facilite el desarrollo de normativas y métodos de cálculo que promuevan inversiones en un mercado eléctrico eficiente.

Calidad de Suministro

De acuerdo con el Observatorio Energético Minero existe una necesidad de mejorar la calidad de suministro, dado que los indicadores demuestran interrupciones en el servicio eléctrico como se puede apreciar en los gráficos siguientes:



Contribuciones del Proyecto – Batería de Herramientas

Mecanismo de remuneración de la distribución

Propuesta preliminar – pilares relevantes

- Regulación por comparación (eficiencia) para COMA
- Incentivos (premios y castigos) para calidad de servicio
- Incentivos a la eficiencia económica y la consecución de metas (revenue sharing)

6

ESTRATEGIA Y LINEAMIENTOS REGULATORIOS PARA PROMOVER INVERSIONES EN LA DISTRIBUCIÓN

La Comisión para la Reforma del Subsector Electricidad (CRSE) se crea con la finalidad de revisar y ajustar el marco normativo y regulatorio vigente, asimismo para optimizar el desarrollo eficiente del mercado eléctrico peruano, y con ello garantizar la sostenibilidad del Subsector Electricidad en el corto, mediano y largo plazo.

El marco conceptual de la reforma plantea modificar el mecanismo actual de los ingresos de la actividad de distribución, así como propone rediseñar los modelos tarifarios. Dentro de las oportunidades que tiene el sector, están las nuevas tecnologías (sistemas de medición inteligentes, sistemas avanzados de automatización) y los recursos energéticos distribuidos que técnica y económicamente pueden ser accesibles en el sistema eléctrico peruano con el propósito de aumentar la eficiencia del sistema y optimizar los costos. En ese contexto, se desarrolla una estrategia y lineamientos relacionados con los ingresos de la actividad de distribución y metodología tarifaria hacia la modernización de la distribución en el Perú.

6.1. Estrategia regulatoria para promover inversiones en la Distribución en el marco de la CRSE

Existe una problemática conocida en la actividad de distribución reflejado en la calidad de servicio que prestan las EDEs al usuario final. Entre las causas que la ocasiona, aparecen el bajo nivel de inversiones, una limitada capacidad de financiamiento en las EDEs públicas, así como un marco normativo de hace 30 años que no ha sido actualizado de forma integral. Ante esta situación, y sobre la base del marco conceptual propuesto por la CRSE y el análisis riguroso de experiencias regulatorias de Colombia y Alemania, se desarrolla una estrategia que permita proponer lineamientos regulatorios para transitar hacia la modernización, y facilite el desarrollo de normativas y métodos de cálculo que promuevan inversiones en un mercado eléctrico eficiente.

Calidad de Suministro

De acuerdo con el Observatorio Energético Minero existe una necesidad de mejorar la calidad de suministro, dado que los indicadores demuestran interrupciones en el servicio eléctrico como se puede apreciar en los gráficos siguientes:



Consistencia de la Contribución

- **Aspectos claves de la distribución del futuro**

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

Consistencia de la Contribución

- Si el distribuidor debe ser neutral, entonces ¿puede o no participar de los negocios competitivos?
- ¿cómo generar los incentivos a invertir si luego podría prohibirse participar en segmentos potencialmente competitivos?

*“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**”*

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



Ernesto San Miguel Lynch • 2nd
Gerente Técnico en Electro Dunas SAA
1w • Edited •

Connect

Un proyecto más hecho realidad en **Electro Dunas SAA**, filial del **Grupo Energía Bogotá**. Hemos puesto en servicio la nueva central de generación solar de Llipata, la más moderna de Perú en este tipo de centrales-con una capacidad de 500 KWp. La central cuenta con un sistema de Trackers que mueven los paneles de forma automática, orientándolos continuamente hacia el sol para lograr la máxima captación solar. La central opera en conjunto con un banco de baterías (Sistema BESS) de 1MW/2MWh que cargan con el sistema de paneles solares y descargan en las horas pico del sistema, contribuyendo a la demanda y mejora de la calidad. Es así que Electro Dunas se mantiene como líder en innovación y sostenibilidad dentro del sector eléctrico de Perú.

[See translation](#)



Consistencia de la Contribución

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.**”*

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



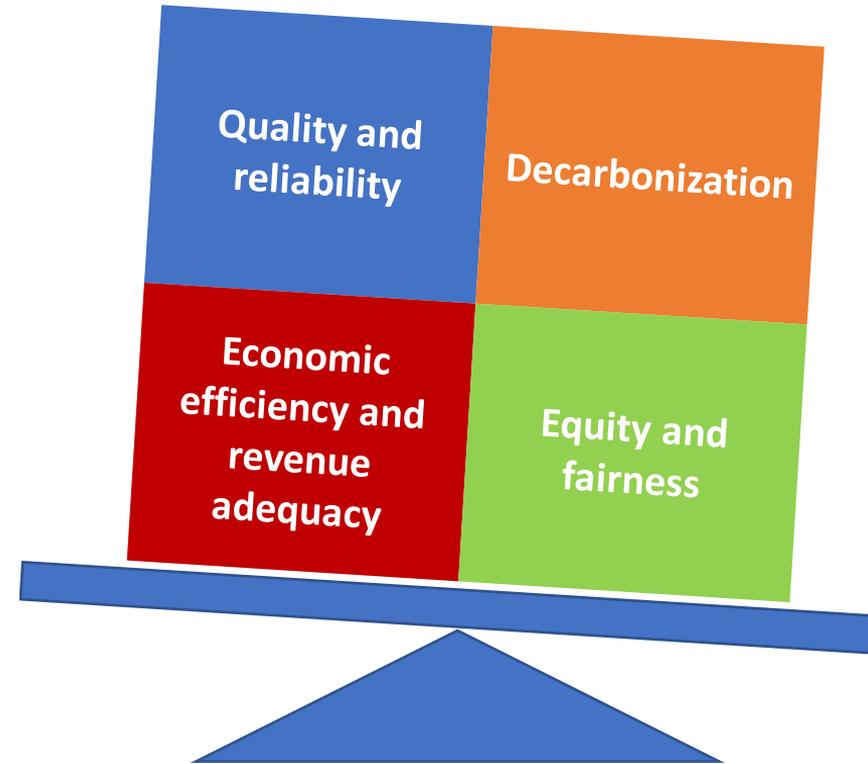
Consideraciones Finales

- El proyecto de Distribución Eléctrica 4.0 brinda la estrategia, ruta y herramientas para transitar hacia las redes inteligentes.
- Los documentos técnicos y los proyectos pilotos desarrollados, constituyen una base sólida sobre las cuales dialogar y construir el futuro de los sistemas de distribución.
- Mirar la contribución de manera integral (relaciones entre todos sus elementos) y no sólo escoger lo que a cada parte puede convenir.



Consideraciones Finales

- No olvidar que la nueva regulación y/o el camino hacia las redes inteligentes, seguirá teniendo la difícil tarea de equilibrar, seguridad energética, disminución de emisiones, eficiencia económica, justicia y equidad.



Gracias por su atención



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas



Implementada por

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



BICENTENARIO
PERÚ
2024