



Avances y retos en la transformación del mercado colombiano

Cecilia Inés Maya Ochoa

Gerente de Mercado de Energía, XM SA ESP

Transformación del Sector

Descarbonización



Nuevos elementos en la red

-  Integración FERNC
-  Almacenamiento
-  Movilidad eléctrica

Mercados intradiarios y de servicios complementarios

Descentralización



Nuevos mercados

-  Estructura híbrida, RD, mercados P2P.
-  Integración de DER.
-  Participación Activa de la demanda.

Mercados descentralizados

Digitalización



Nuevas TIC

-  Analítica, Blockchain, medición inteligente, inteligencia artificial, IoT, robotización.

Mercados digitales

Descarbonización

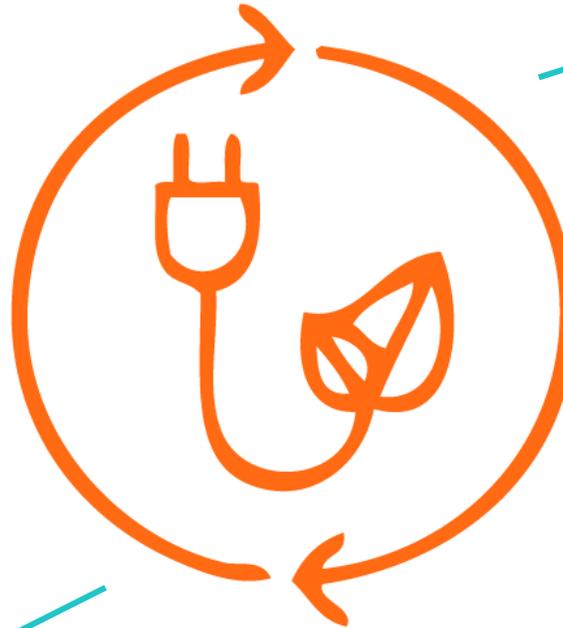


Ley de Transición Energética – Ley 2099 de 2021

Crea FONENERGÍA que articulará recursos para planes, proyectos y programas de mejora de calidad en el servicio, expansión de la cobertura energética y fortalecerá del FENOGÉ

Promoción de tecnologías CCS (Carbon Capture and Storage)

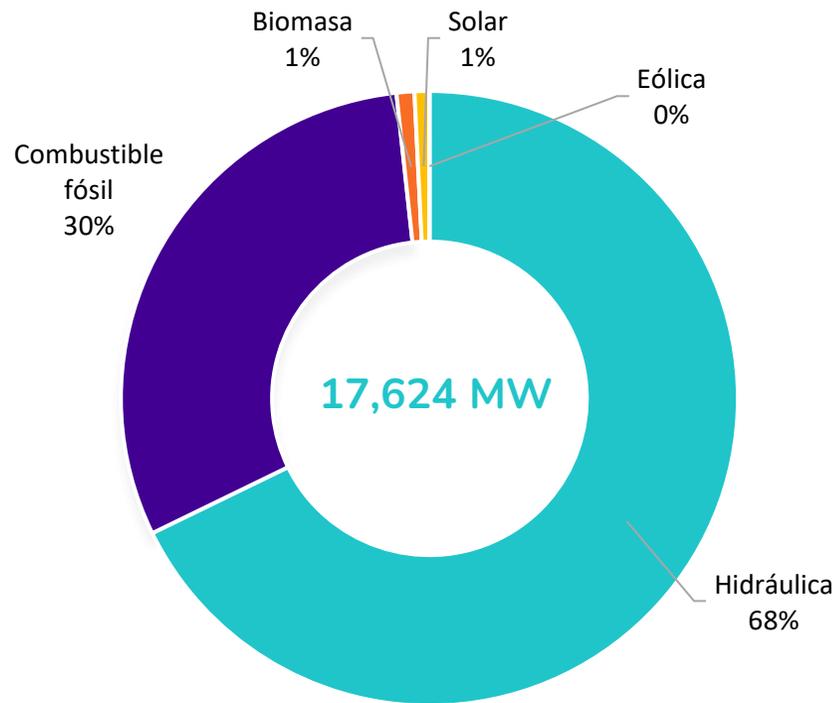
Reglamentación de nuevas tecnologías como la Geotermia



Extensión de beneficios tributarios de la Ley 1715 a proyectos de gestión eficiente de la energía, medición inteligente, almacenamiento y movilidad sostenible

Reconoce el hidrógeno azul y verde como FNCER. Extensión de beneficios tributarios para estos proyectos.

Avances en la integración de FNCER



■ Hidráulica ■ Combustible fósil ■ Biomasa ■ Solar ■ Eólica

Matriz de Generación al 30 de septiembre de 2021



Expansión de la generación por tipo

A octubre de 2026 se espera expandir la CEN en 19.447 MW (proyectos registrados), la mayoría de los cuales se darán a través de recursos renovables.



1577 MW



1200 MW



905 MW



527 MW

4,209 MW

*Proyectos con garantías

La expansión del parque de generación está apalancada principalmente por mecanismos como las **Subastas de Contratos de Largo Plazo (CLPE)** y del **Cargo por Confiabilidad** (CREG 071-2006).

Se ve una tendencia importante hacia el desarrollo de **proyectos FERN**

Fuentes de Energía Renovables No Convencionales (FERNC)

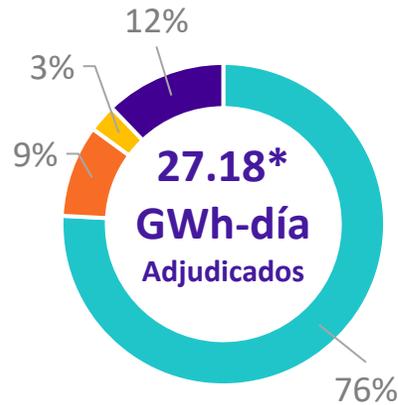
Subasta del Cargo 2022-2023

Energía adjudicada por tecnología

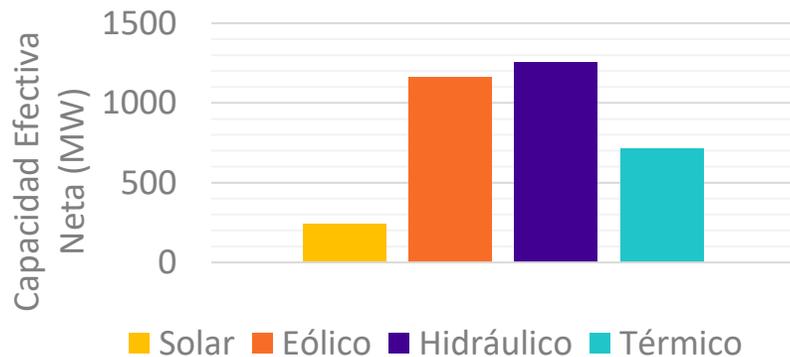
2.653* MW

En proyectos renovables adjudicados

*Sin considerar aquellos proyectos los cuales han perdido sus obligaciones



Plantas Nuevas y Especiales por tecnología asignadas en la subasta



Resultados Subasta CLPE 2019 + Mecanismo Complementario

Energía Asignada

10,186 + 1,864 = 12,050 MWh/día

Precio promedio adjudicado: COP/kWh 97.35 + CERE

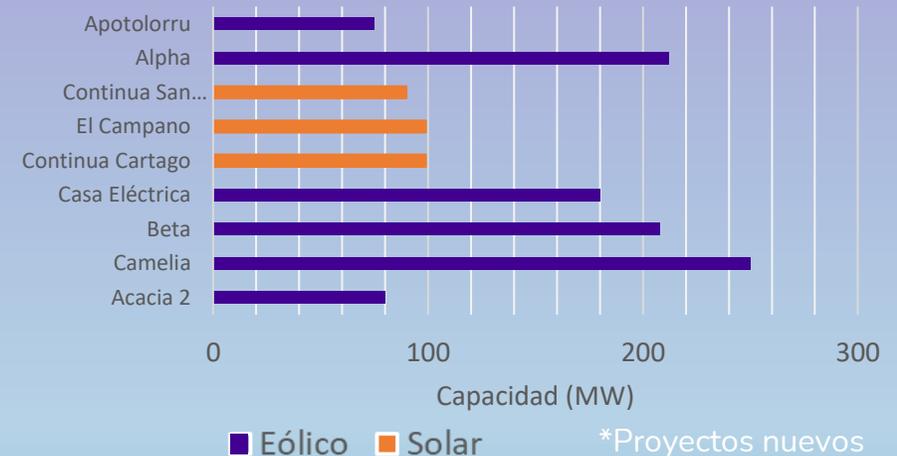
Número de contratos: 268



77.72%



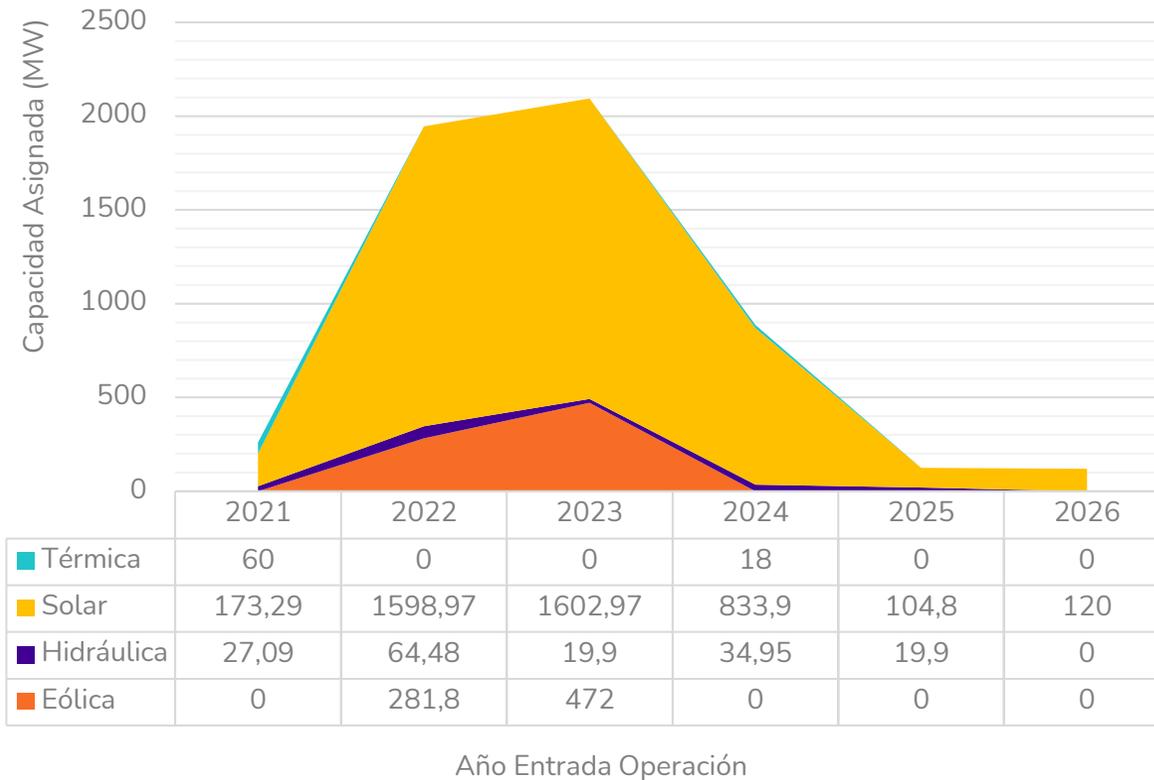
22.28%



*Proyectos nuevos

Nuevos Proyectos FERNC y Asignación de Capacidad de Transporte

Resolución CREG 075 de 2021



La Resolución CREG 075 de 2021 tiene un alto impacto en la ejecución de proyectos FERNC, agregando al sistema cerca de 5.43 GW de capacidad instalada hasta 2026.

Mercados intradiarios y servicios complementarios

La variabilidad de las FNCER requieren flexibilidad en el Sistema y en el Mercado

¿Qué necesitamos para una adecuada integración de las FNCER?

- Dar señales adecuadas del mercado
- Opciones para gestión del riesgo
- Mejorar información para generación renovable
- Mejores pronósticos

Eficiencia

- Formación de precios
- Coordinación con el mercado de gas
- Uso de fuentes de energía renovables no convencional

Flexibilidad

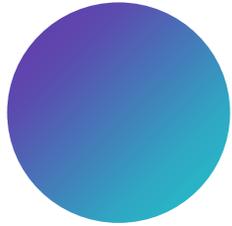
- Acercar el mercado a la operación en tiempo real
- Rol activo de la demanda

Seguridad

Mantener la operación segura y confiable, ante los incrementos de generación proveniente de fuentes intermitentes, FERN, respuesta de la demanda, la generación distribuida, entre otros.

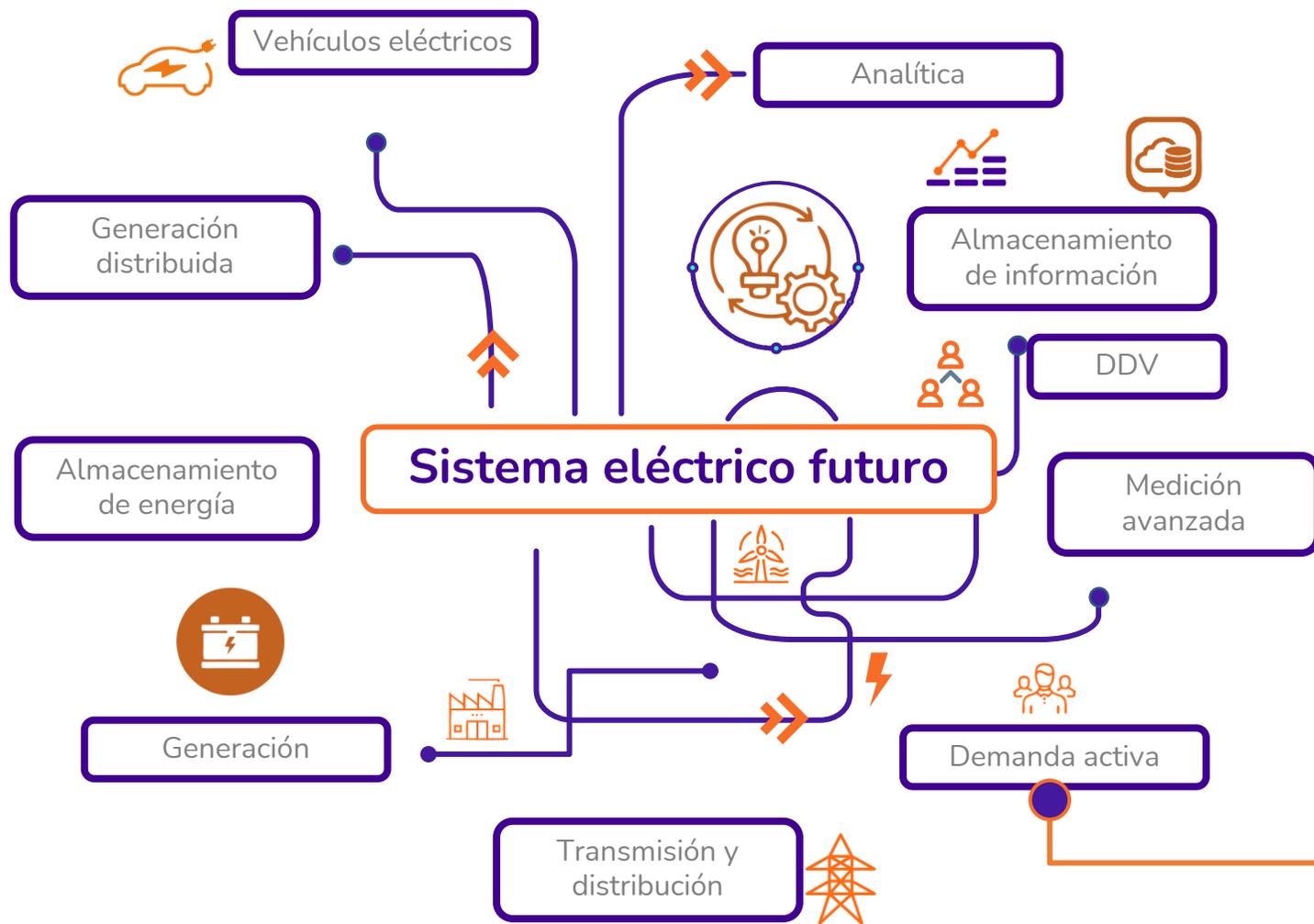


Descentralización



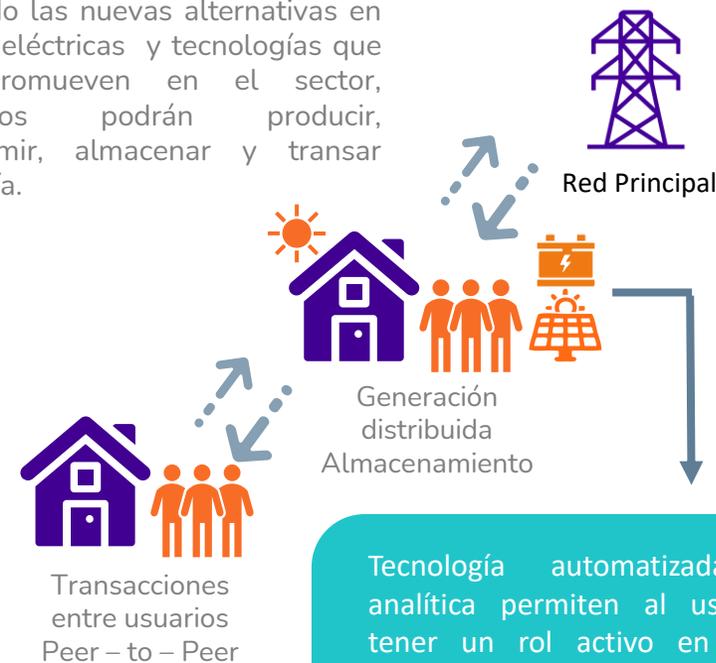
Existe una nueva cadena de valor y de participantes en los mercados de energía eléctrica

Nuevos Mercados y Nuevos Participantes



Usuarios en el sistema de energía futuro

Usando las nuevas alternativas en redes eléctricas y tecnologías que se promueven en el sector, usuarios podrán producir, consumir, almacenar y transar energía.



Tecnología automatizada y analítica permiten al usuario tener un rol activo en esta nueva cadena.

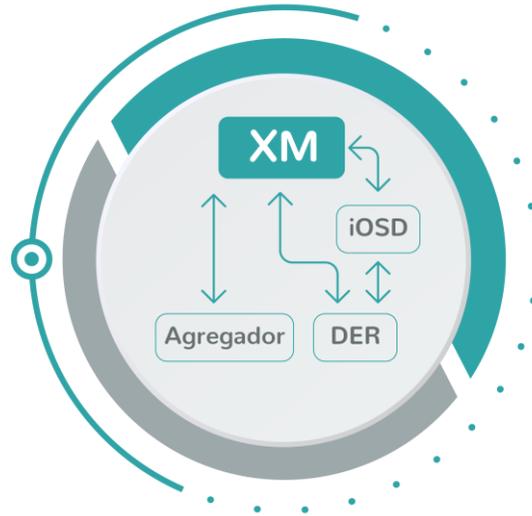


Mercado eléctrico colombiano: Coordinación – Escenarios en Análisis



Centralizado total

El operador central despacha, monitorea y controla todos los recursos que participan en el mercado.



Híbrido

Los recursos y usuarios deciden si van directamente al operador central o si son representados por los iOSDs o agregadores.

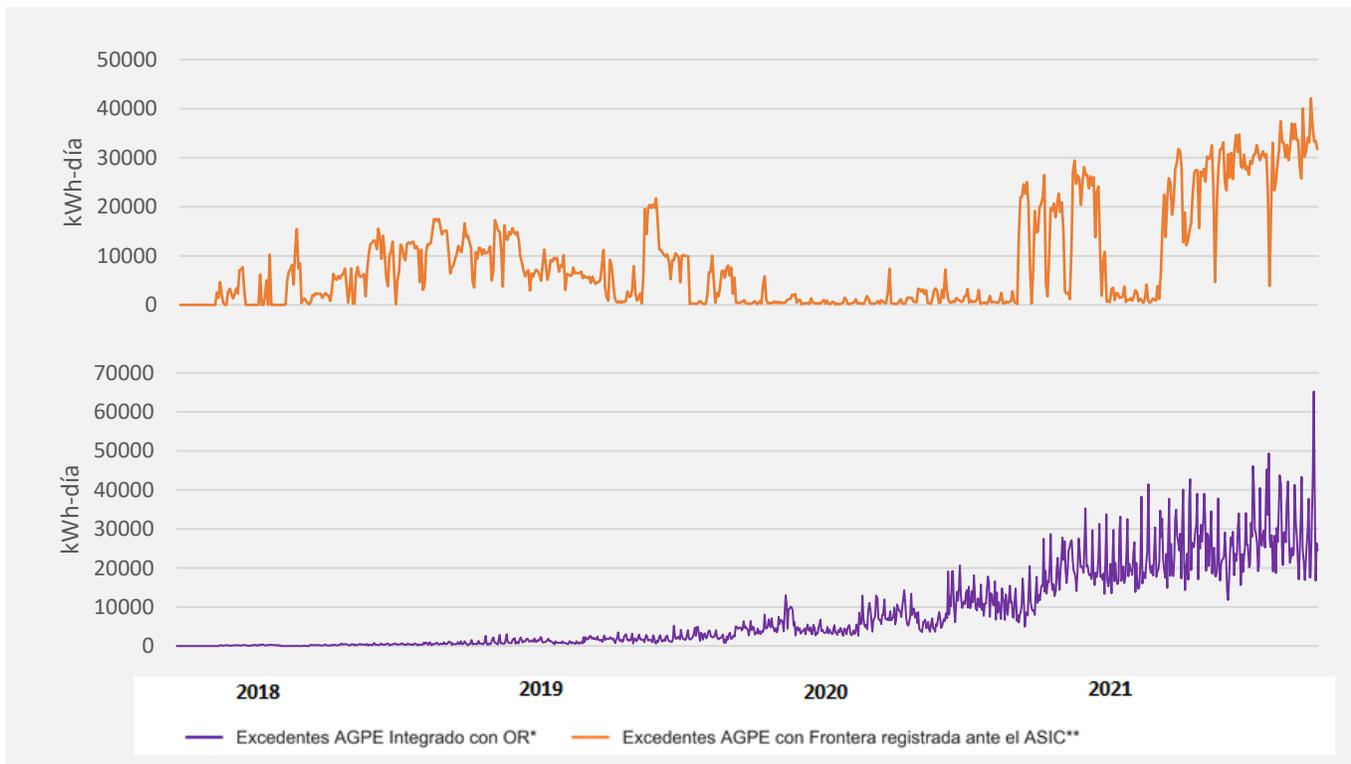


Descentralizado

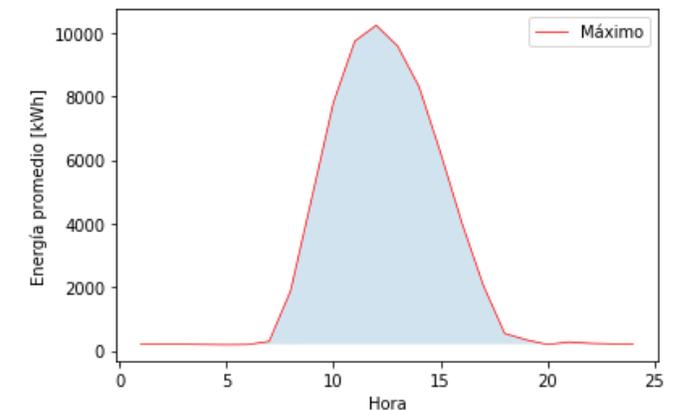
Todos los recursos conectados a nivel de distribución deben ser representados por los iOSDs ante el operador central.

¿Cómo ha avanzado la generación distribuida y AGPE en el SIN?

En los últimos 6 meses el promedio de la energía reportada por los OR fue de **721 MWh-mes** mientras que la energía registrada para las fronteras AGPE que tienen Frontera Comercial con reporte ante el ASIC fue de **543 MWh-mes**. Los excedentes reportados tienen un comportamiento en función de las horas de sol. La mayor energía reportada se ubica en el periodo 12 y 13.



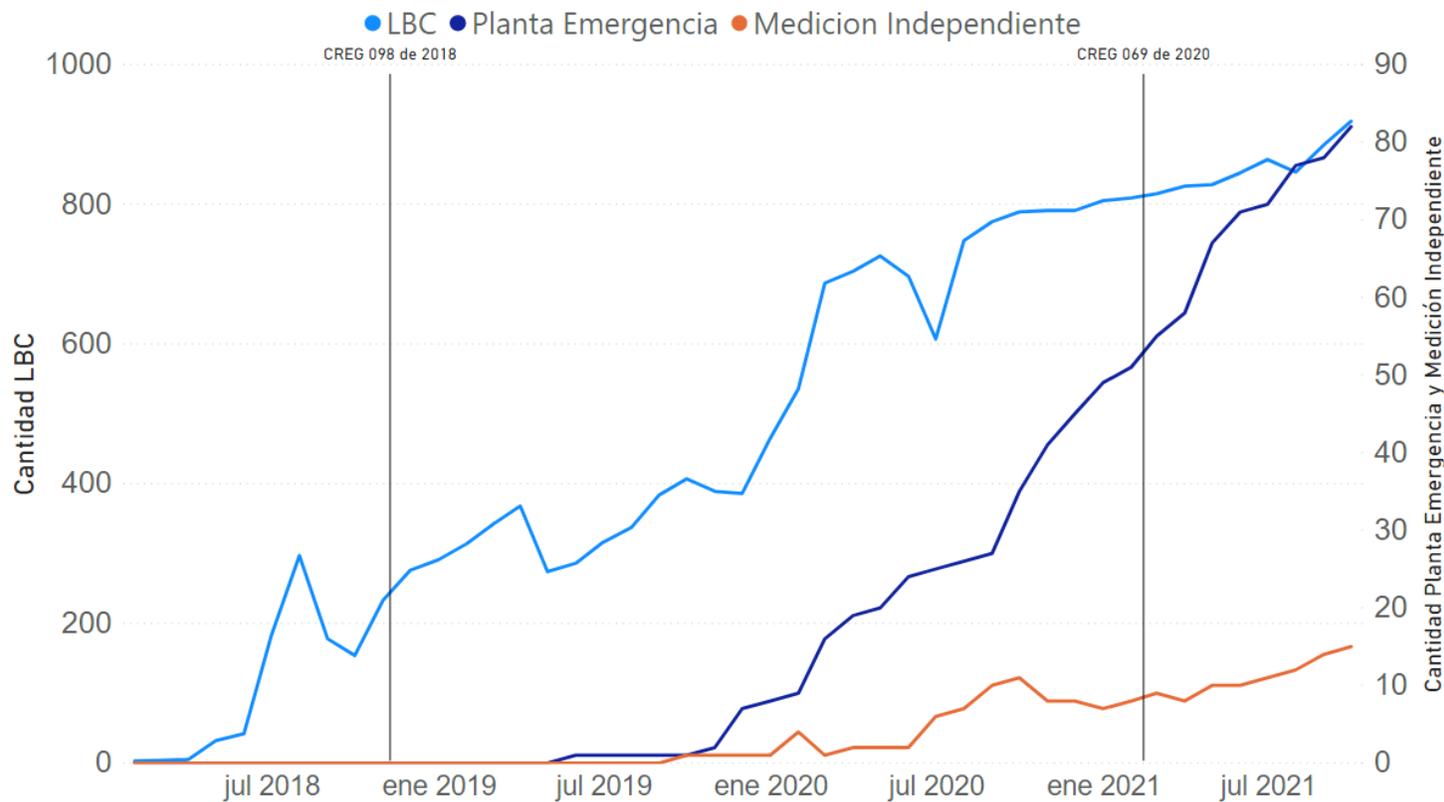
Se cuenta con 3 fronteras comerciales registradas ante el ASIC asociadas a AGPE. El AGPE más grande actualmente es de térmico y usa gas natural.



*Estos valores corresponden a la agregación diaria de las compras realizadas por el comercializador integrado con el OR a los AGPE

**Estos valores corresponden a la agregación diaria de las lecturas de las fronteras de AGPE registradas ante ASIC y que son representadas por agentes generadores o comercializadores

Sobre Respuesta de la Demanda, presentamos la evolución de fronteras comerciales de tipo DDV



Con corte al 30 de septiembre de 2021, se contaba con un total de 1016 Fronteras Comerciales DDV de las cuales el 91% corresponde a modelos LBC, el 8% son modelos de Planta de Emergencia y el restante es Medición Independiente.

Surgimiento de nuevos mercados

Claves en la transición del sector



Autoconsumo Individual

Consumidores activos que pueden consumir, almacenar y vender la energía que logran producir desde sus unidades residenciales.



Autoconsumo Colectivo

Conjunto de al menos dos o más clientes auto consumidores de energías renovables que intercambian energía entre ellos o venden a la red.



Comunidades de Energía

Asociación energética que puede compartir energía a través de la operación de una microrred para lograr con esto un alcance geográfico más amplio.

Nuevos participantes



Microrredes



Agregadores



Prosumidores



Usuario Activo: Respuesta de la Demanda

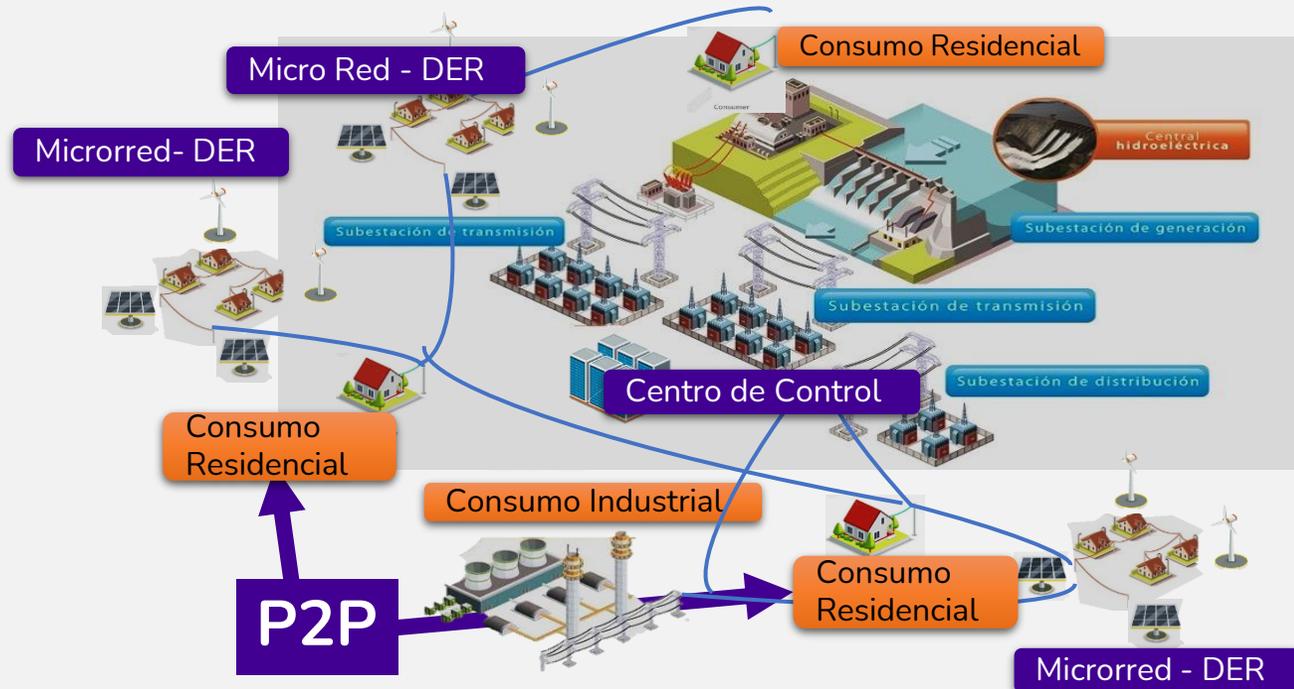


Foto: Javier Nieto Álvarez / El Tiempo

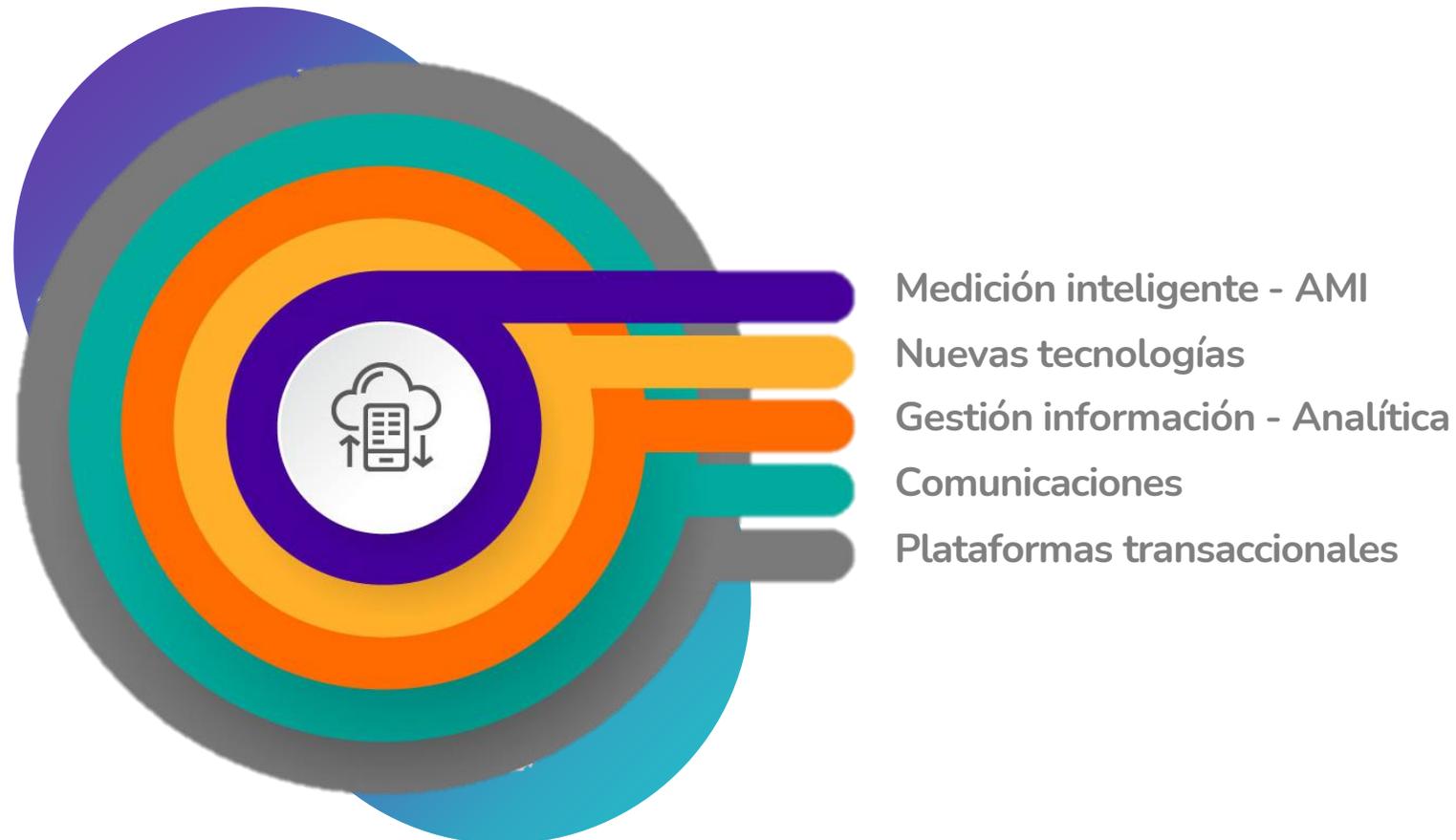
Digitalización



Innovación disruptiva y avances tecnológicos

(Digitalización de la economía)

Un sistema de electricidad más inteligente, más *descentralizado* y a la vez *más conectado* incrementa la confiabilidad, la eficiencia, la sostenibilidad ambiental, la flexibilidad y trae nuevas oportunidades de negocios y **nuevos mercados**



AMI: Habilitador del Surgimiento de Nuevos Jugadores y Nuevos Mercados

Desarrollos Tecnológicos



Medición Inteligente - AMI



Comunicaciones



Gestión de Información



Analítica

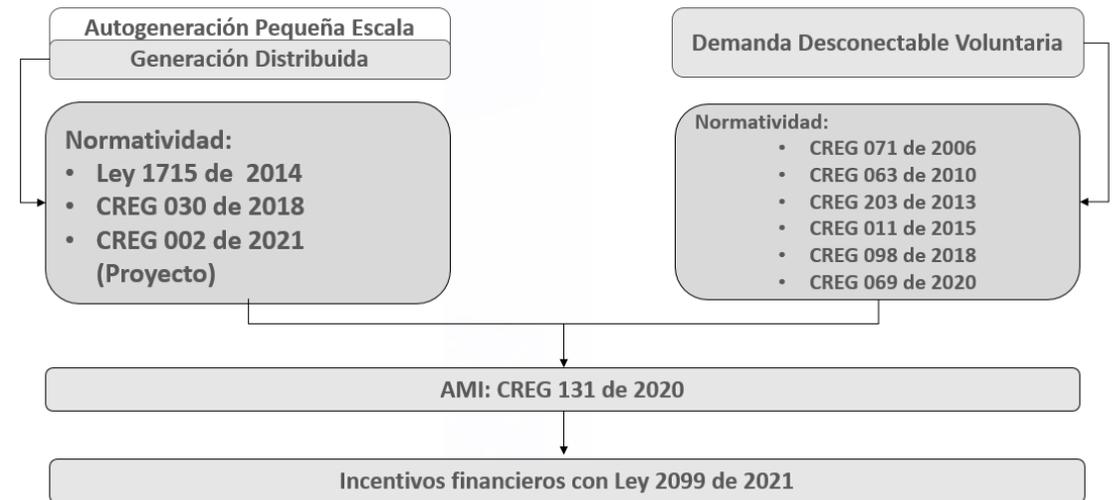


Nuevas Tecnologías

Funciones del GIDI

- Recibir los datos entregados por los OR
- Verificar la información con respecto a datos típicos o históricos
- Desarrollar una plataforma para el intercambio de información
- Desarrollar una plataforma para realizar cambios de comercializador en línea

Un sistema de electricidad más inteligente, más descentralizado y a la vez más conectado incrementa la confiabilidad, la eficiencia, la sostenibilidad ambiental, la flexibilidad y trae nuevas oportunidades de negocios y **nuevos mercados**



Implementación de nuevas tecnologías en el Mercado eléctrico



Análisis de datos

- Analítica de datos.
- Tableros de Power BI.
- API XM.
- Chatbot – BiX.



Analítica:

Modelos desarrollados: Análisis Financiero en el MEM, Pronóstico de FERNC, escenarios hidrológicos, Validación de modelos de control.

Soluciones implementadas:

Reconocimiento de imágenes para validar texto garantías bancarias, estimación consumo TIE (garantías extraordinarias), Identificación de pagos, pruebas automáticas de resoluciones implementadas, monitoreo automático datos Portal BI



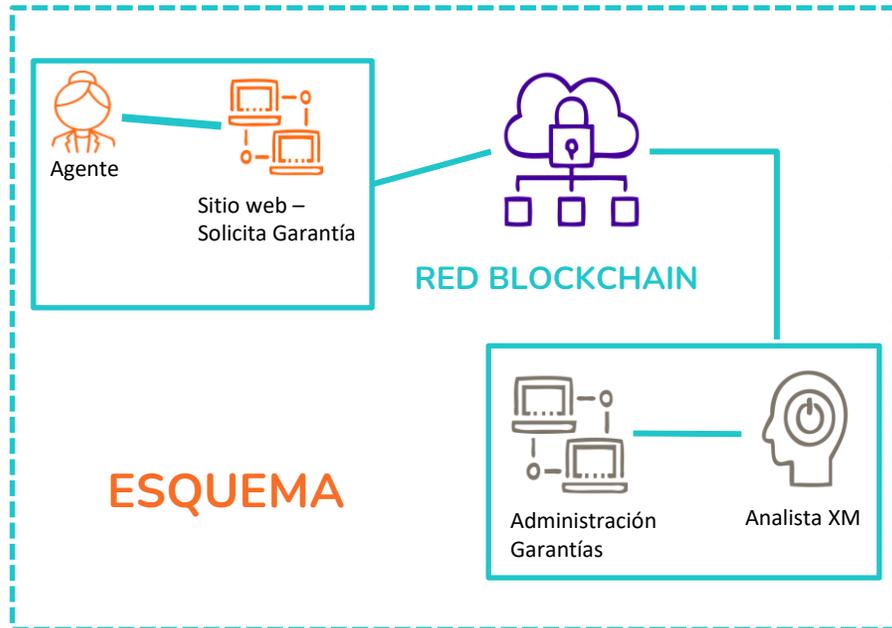
Sistema de Información - SAM:

- Sistema de Administración del Mercado
- Sistema integrado y parametrizable.

Implementación de nuevas tecnologías en el MEM - BlockChain

Emisión de garantías bancarias

Permite conectar directamente a los bancos con el administrador del mercado.



Permite la trazabilidad, validación y Estampado Cronológico de los firmantes

SICEP MEM

Permite adjudicar energía a través de contratos bilaterales para el Mercado Regulado

Autenticidad, no repudio e integridad de documentos en la plataforma SICEP MEM por medio de la firma electrónica Blockchain.

Beneficios de SICEP

- ✓ Acceso a la información pública de las convocatorias registradas en SICEP MEM en tiempo real.
- ✓ Divulgación a todos los usuarios suscritos, sobre los hitos alcanzados en cada convocatoria.
- ✓ Audiencias públicas virtuales para la presentación de resultados de las convocatorias, permitiendo optimización de costos.



Resultados del SICEP

Convocatorias por año y estado

Estado	Año		Total Acumulado	Variación
	2020	2021*		
Cancelada	7	2	9	-71%
Cerrada y adjudicada	34	43	77	26%
Cerrada y desierta	16	13	29	-19%
Total	57	58	115	2%

*Información del 2021 es de enero a octubre de 2021

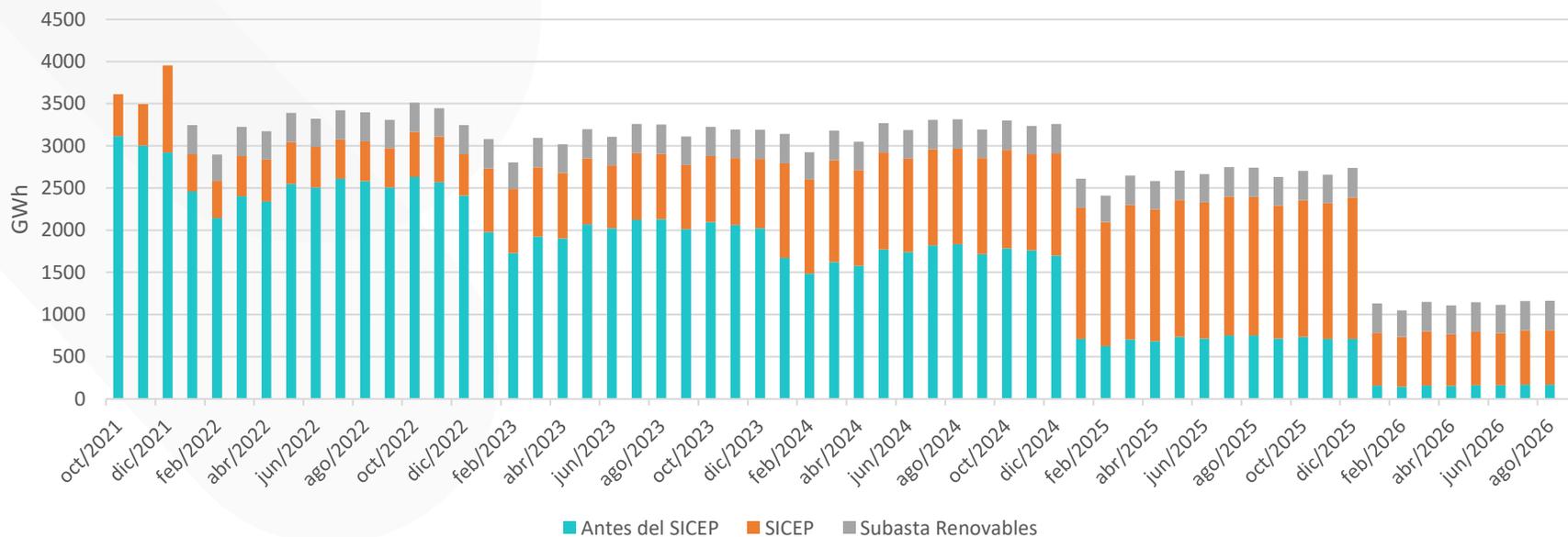
Cantidad demandada y cantidad asignada

Año	Cantidad Demanda GWh**	Cantidad Adjudicada GWh	% Cantidad adjudicada sobre la demanda
2020	82.849,74	39.743,83	48%
2021*	71.599,39	36.731,56	51%
Total	154.449,13	76.475,39	50%

*Información del 2021 es de enero a octubre de 2021

** Cantidad Demanda GWh: Corresponde a las convocatorias que fueron adjudicadas

Proyección de contratos de Largo Plazo registrados ante el ASIC por mecanismo de asignación



Portal de Información del MEM - Sinergox

Próximamente, XM presentará una plataforma denominada **Sinergox**, con la cual podremos:

- 01.** Centralizar los repositorios de información de XM.
- 02.** Mejorar la interactividad de los usuarios.
- 03.** Facilitar la descarga de datos.
- 04.** Ofrecer diversidad de alternativas para consumir la información.
- 05.** Mejorar la conectividad de la bodega de datos con los sistemas externos del público en general.



Evolución de los informes del Mercado de Energía Mayorista



Enlace directo a la documentación de la API XM, incluye las instrucciones de uso con Python y Excel.



Inclusión de un asistente tipo Chatbot para realizar consultas ejecutivas y otras funcionalidades



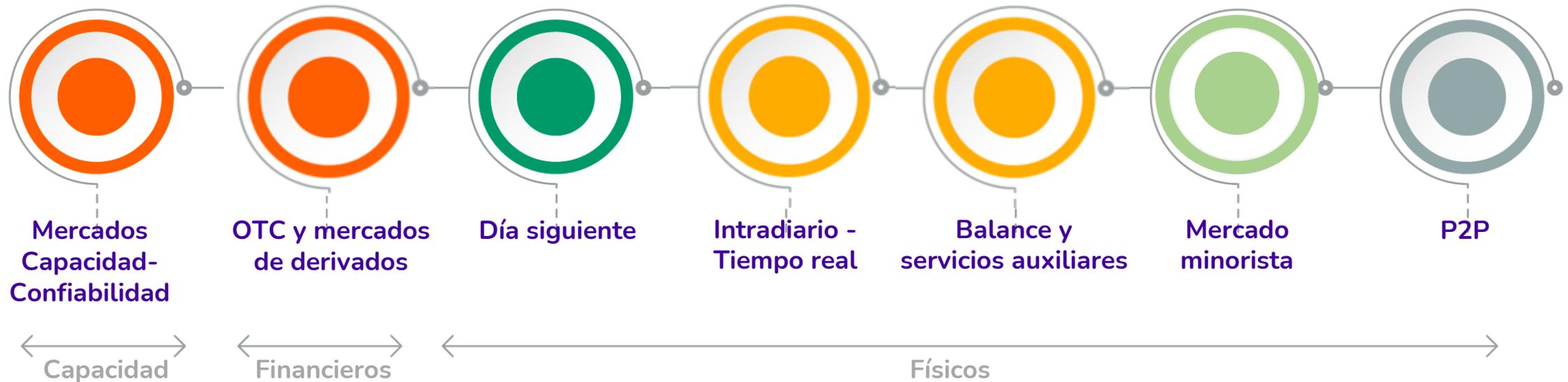
Agrupará los diferentes informes periódicos que publica el ASIC, tales como Informe de tarifas de UNR y Informe de cogeneradores



Webinar de lanzamiento:
18 de noviembre de 2021

Hacia un Mercado Completo

Un mercado eficiente que ofrezca los instrumentos de financiación y gestión de riesgos necesarios para maximizar el beneficio del usuario y la sostenibilidad del sector.



Mercados
Capacidad-
Confiabilidad

OTC y mercados
de derivados

Día siguiente

Intradía -
Tiempo real

Balance y
servicios auxiliares

Mercado
minorista

P2P

Capacidad

Financieros

Físicos

Contratos bilaterales - OTC

Contratos de Largo Plazo (Subastas)

Mercado Anónimo y
Estandarizado MAE



Implementado



Implementado pero
requiere mejoras



En proceso de
implementación/
regulación



No implementado

Retos para afrontar la transición – Corto y mediano plazo

Mercado
Intradiario

01



MAE

02



Mercados de
capacidad

03



04

Liberalización



05

Mercados
descentralizados



06

Otros mercados, servicios:
Eficiencia energética,
Almacenamiento
Servicios auxiliares



CONGRESO
DE ENERGÍA

EVOLUCIONAMOS PARA HACER EL FUTURO AHORA

25 AL 29 DE OCTUBRE

www.ENERGIAMAYORISTA.COM.CO

- EVENTO VIRTUAL -



Sumando energías