



VISIÓN TE PLUS:

**DECODIFICACIÓN DE LA
ESTRATEGIA ISA 2030 PARA EL
NEGOCIO DE TRANSPORTE DE
ENERGÍA**

isa

CONEXIONES QUE INSPIRAN

46.000 km de circuito en operación

65.000 km incluyendo no controladas

USD 10 billones

Activos

USD 1.6 billones

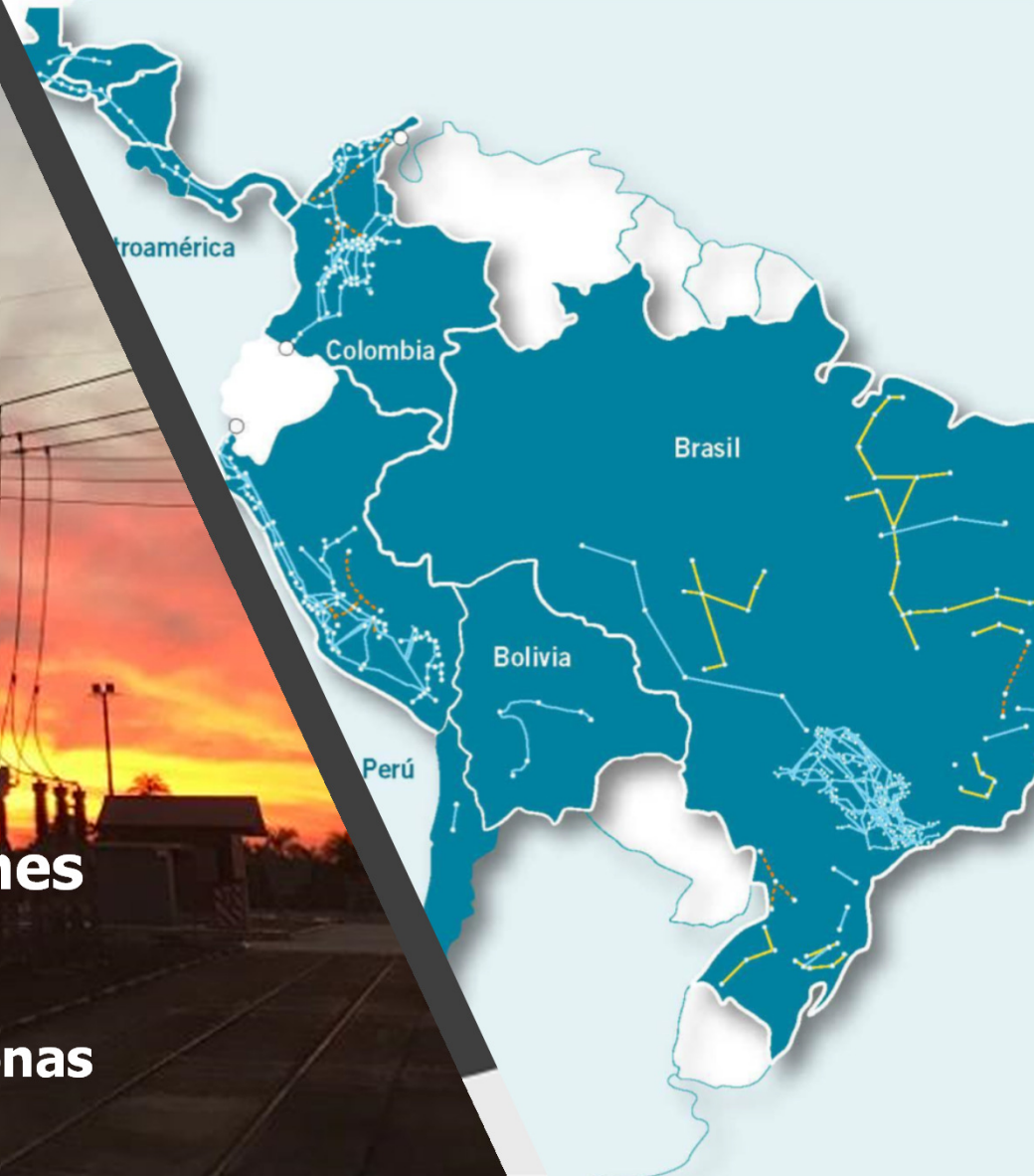
Ingreso anual

408 TWh-año

Demanda atendida

160 millones de personas

en 5 países



Líneas de transmisión [km de circuito]

100,000

80,000

60,000

40,000

20,000

1970

1980

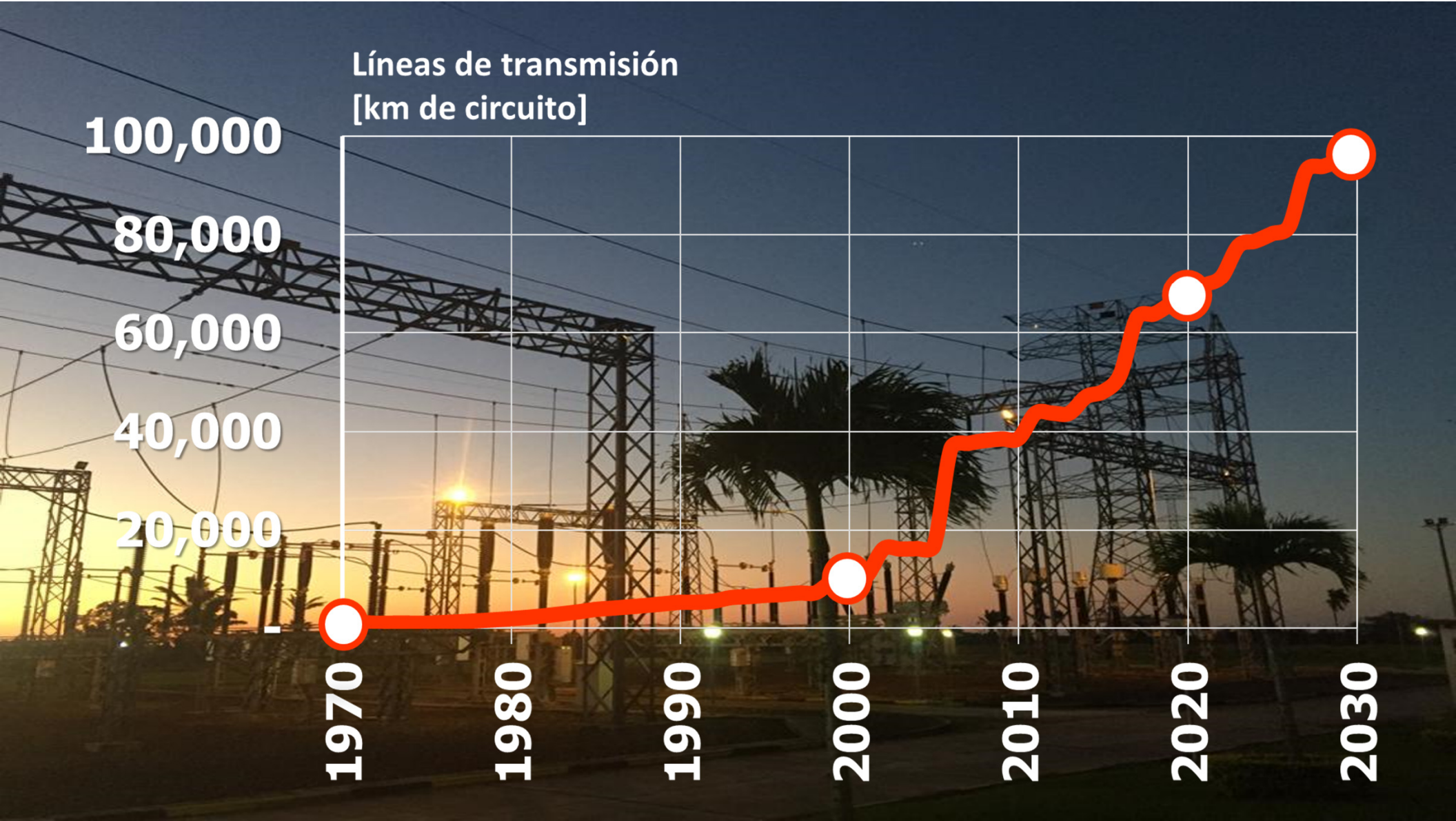
1990

2000

2010

2020

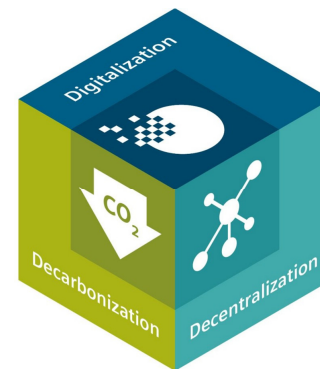
2030



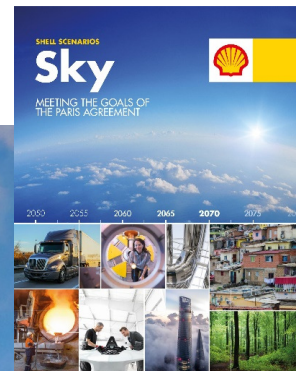
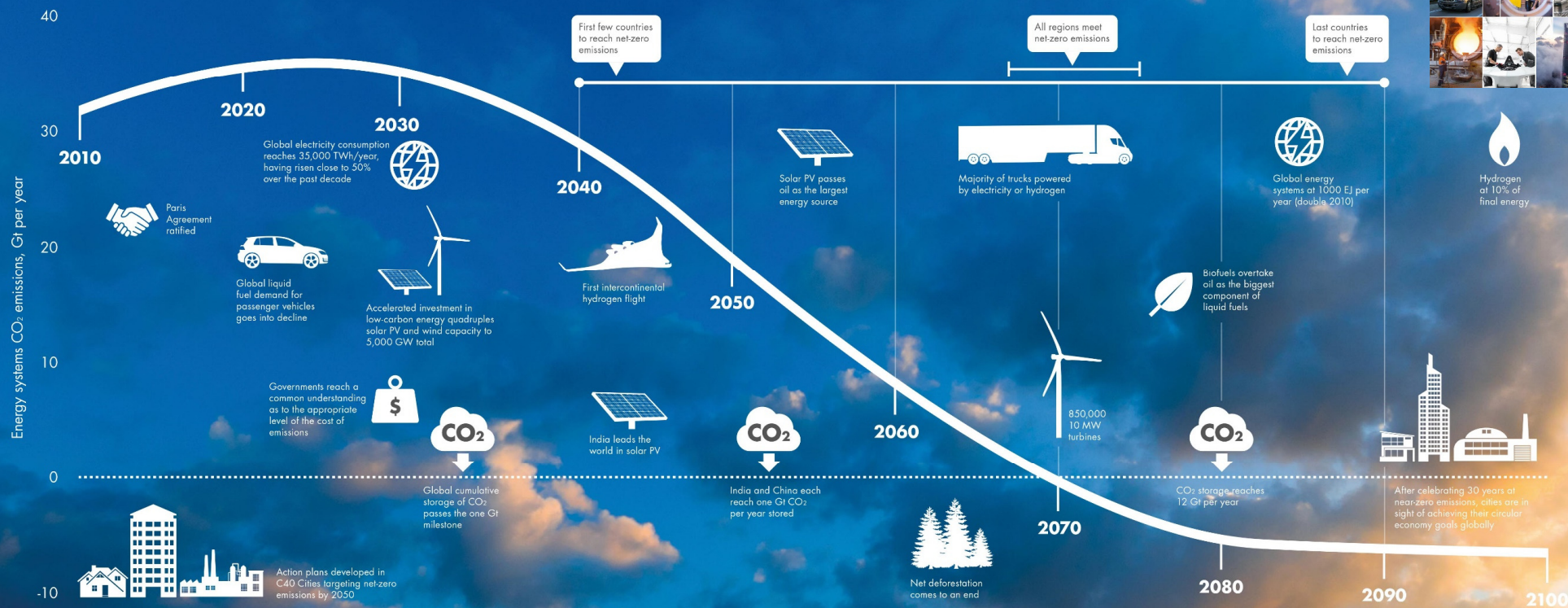


Análisis de prospectiva: ¿Hacia donde va la industria eléctrica?

- Tendencias que marcarán el futuro de la industria



THE SCALE OF GLOBAL CHANGE IN **SKY** IS UNPRECEDENTED



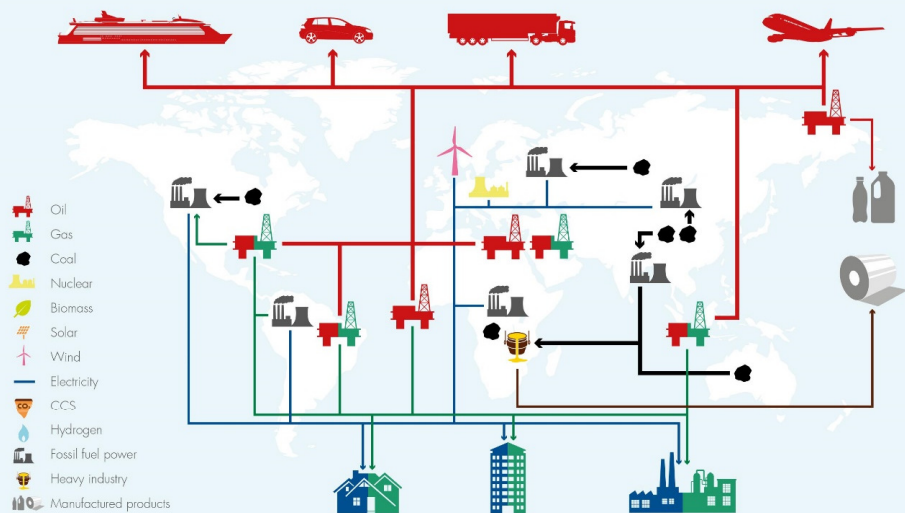


A NEW ENERGY SYSTEM

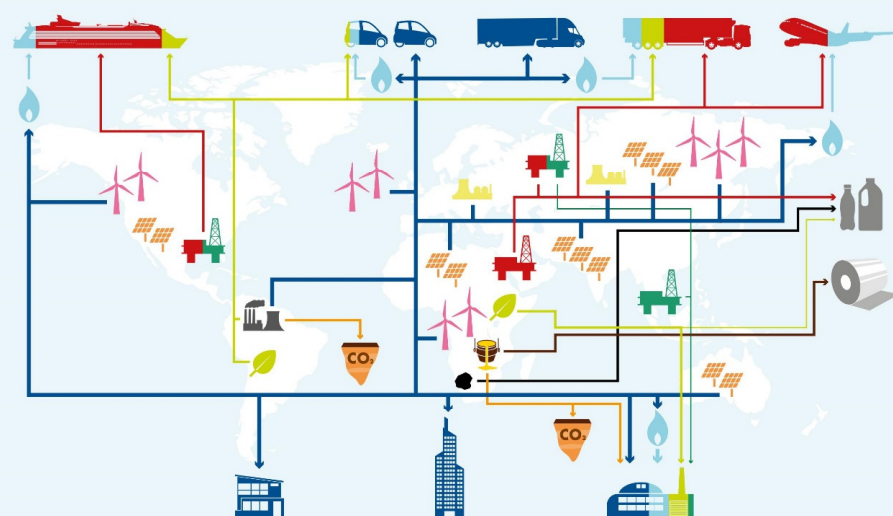
Over the past 200 years, our contact with energy has changed radically. For most of the global population in the early years of the 19th century, energy needs were met individually by collecting and burning wood, although coal deliveries in towns and cities were just commencing. Candles for domestic lighting were either made at home or purchased from a local chandler, who used various animal fats. One hundred years later, but primarily in wealthier countries, lighting was supplied

by town gas, kerosene lamps, and for a rapidly increasing number of people, electricity. While there remain a disturbing number of people with little to no energy access today, much of the global population make regular use of petroleum products, natural gas, and electricity. But what could that look like in the latter part of this century as we reach for net-zero emissions? In **Sky**, an electricity-based energy system supplants the largely fossil fuel-based system of today.

TODAY – AN ENERGY SYSTEM BASED ON FOSSIL FUELS



SKY IN 2070 – AN ELECTRICITY-BASED ENERGY SYSTEM



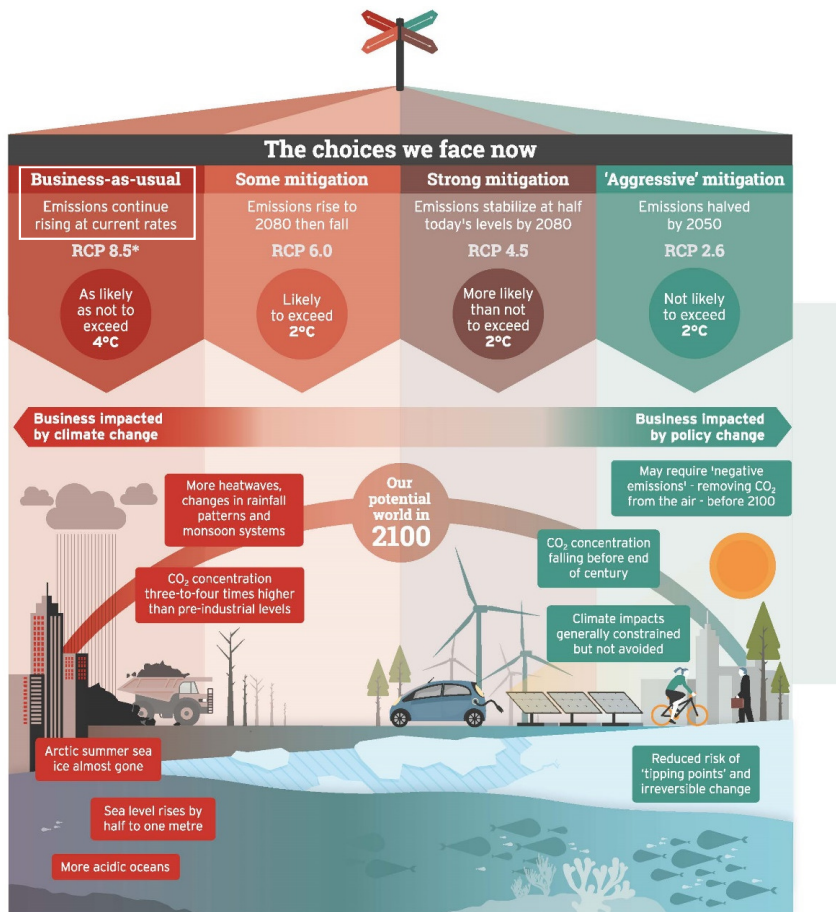
→ El futuro es “eléctrico”

La gran prioridad: descarbonizar el planeta

Contribución desde el sector de energía



- Es imprescindible reducir las emisiones de carbono a nivel global, para que la temperatura del planeta no se incremente en más de 2 grados Celsius con respecto a los niveles de la era pre industrial



"Descarbonización profunda"

Usar electricidad en otros sectores que requieren energía

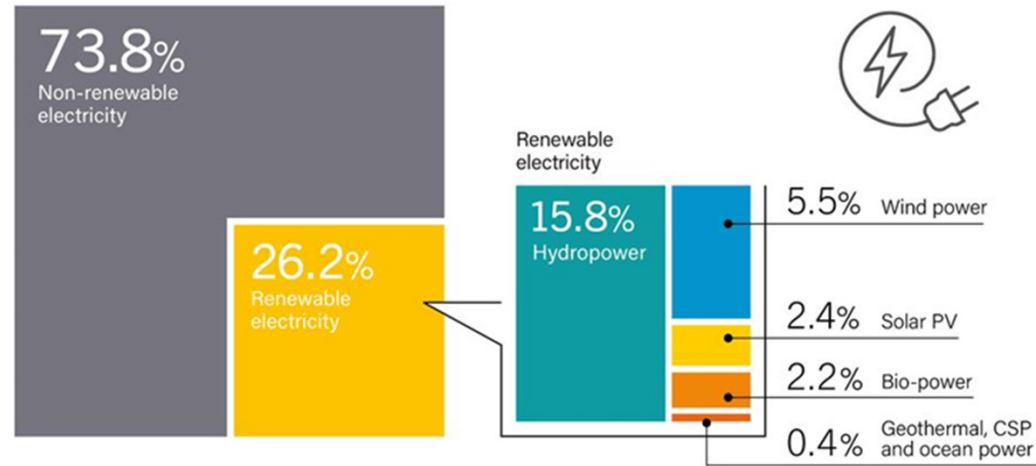
- Calefacción / enfriamiento
- Transporte
- Procesos industriales

Eliminar emisiones del sector eléctrico

- Generar exclusivamente con Renovables
- Reducir emisiones a cero, sin usar exclusivamente Renovables

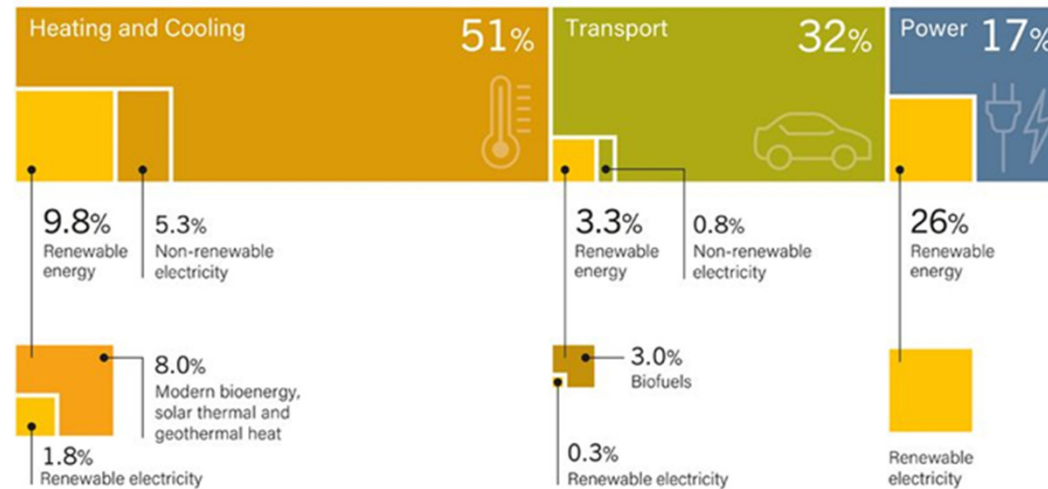
- All the growth and investments in renewable electricity are starting to add up. Renewables represent more than a third of the world's installed capacity and, as the graphic below shows, more than 26 percent of global electricity produced

Estimated Renewable Energy Share of Global Electricity Production, End-2018

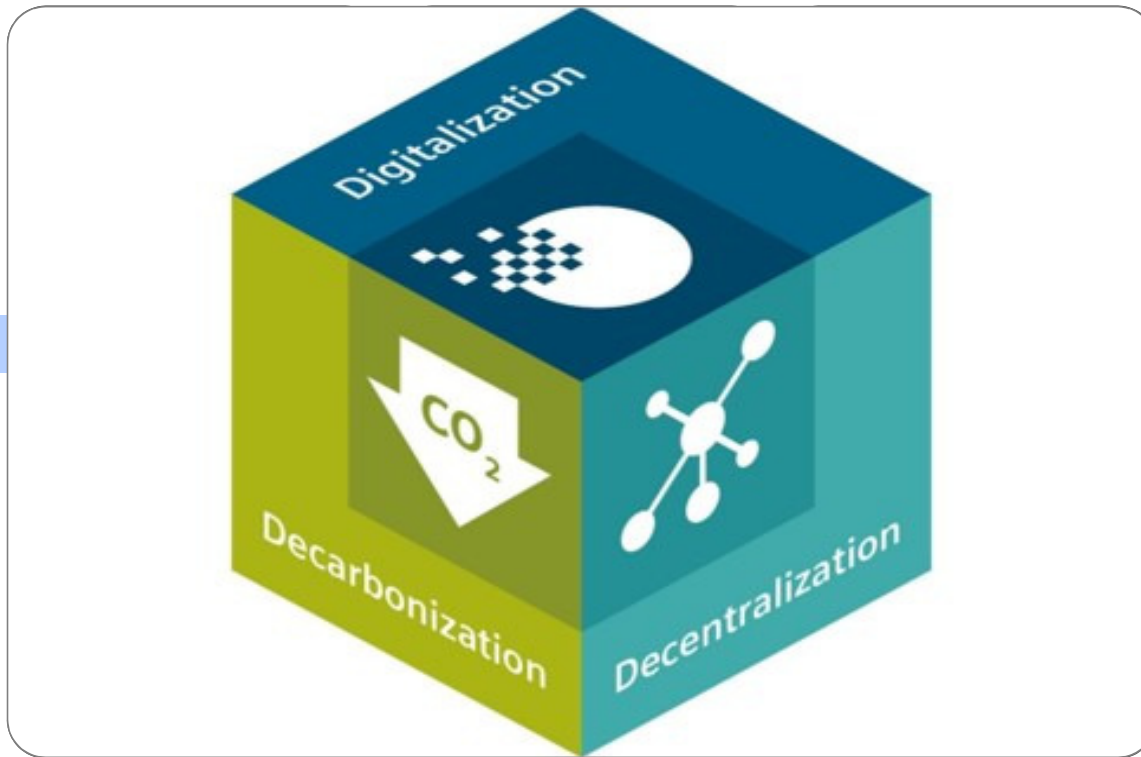


- Where renewables are 26 percent of global electricity, they represent less than 10 percent (renewable electricity less than 2 percent) of heating and cooling and just 3.3 percent (renewable electricity only 0.3 percent) of transportation energy

Renewable Energy in Total Final Energy Consumption, by Sector, 2016

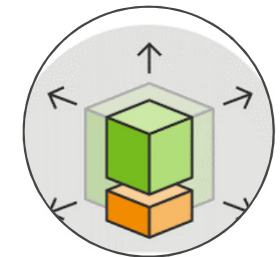


¿Hacia donde va la industria eléctrica? Grandes tendencias



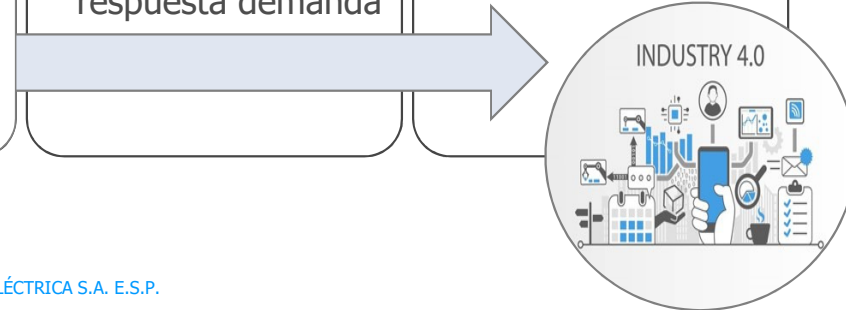
Democrática

- Participación social más activa
- Más interés por la sostenibilidad
- Comportamiento y respuesta demanda



Dinámica

- Dinámica y esquema de mercado
- Regulación por incentivos



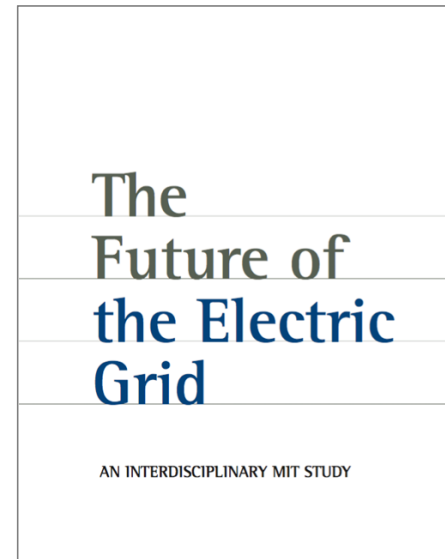


¿Cuál es el futuro de la red eléctrica?

- Transmisión de energía: nuevos retos y desafíos
- El mayor desafío: ¡la innovación!

Visión de la transmisión de energía en el largo plazo

- “Between now and 2030, the electric grid will confront significant new challenges and inevitably undergo major changes”
- “The environment in which the grid will operate will change substantially in the next two decades”
- “A range of system-level issues need to be addressed, and new technologies need to be used as appropriate”
- “Regulators should seek to develop policies that better align incentives of participants in electricity markets (including consumers) with policy goals”
- “But the journey to the electric grid of 2030 has begun, and there will be plenty of surprises along the way”

The logo for ISA (Interconexión Eléctrica S.A.) is written in a blue, cursive script font.The image shows the cover of a report titled "The Future of the Electric Grid". The title is in a blue serif font, with "The" on the first line, "Future of" on the second, "the Electric" on the third, and "Grid" on the fourth. Below the title, it says "AN INTERDISCIPLINARY MIT STUDY" in a smaller, black, sans-serif font. The cover is white with a thin black border.

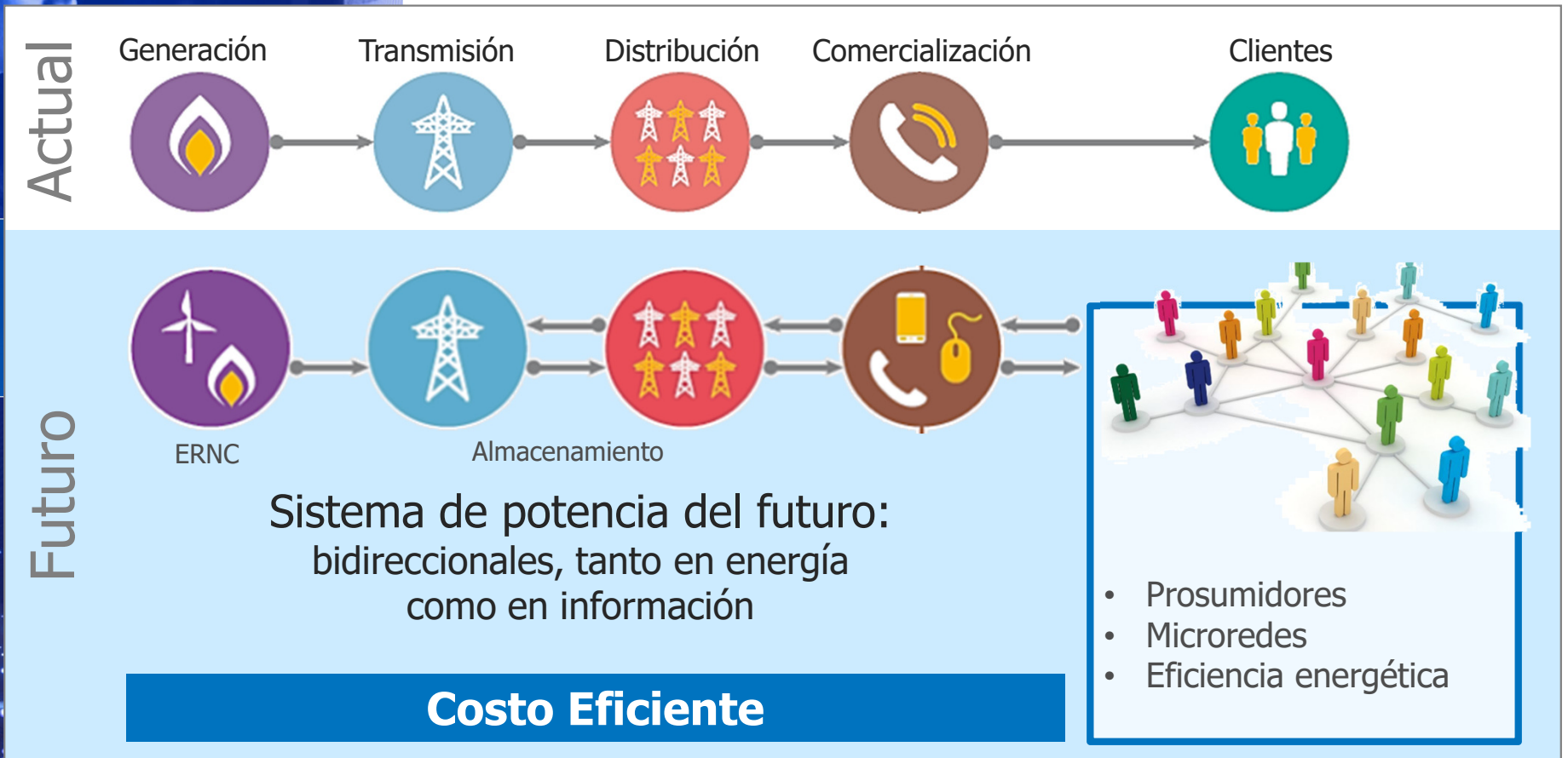
The
Future of
the Electric
Grid

AN INTERDISCIPLINARY MIT STUDY

The logo for the MIT Energy Initiative features the word "MIT" in red, "ei" in orange, and a stylized sunburst icon above the "i". Below this, the words "MIT Energy Initiative" are written in red, sans-serif font.

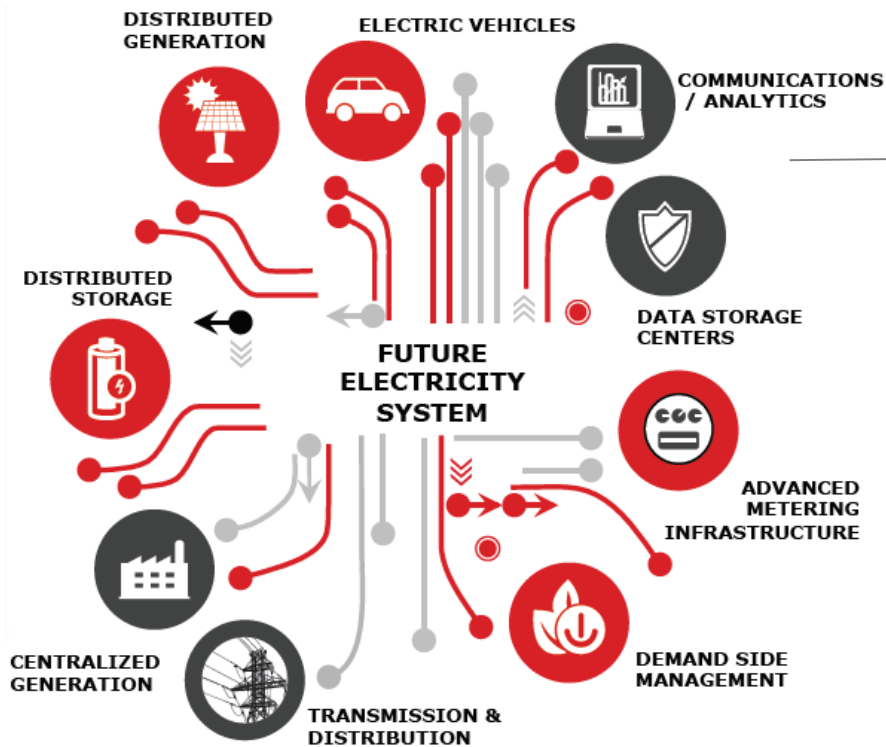
MIT^{ei}
MIT Energy Initiative

Contexto de la red del futuro: nuevas oportunidades y más exigencias



The Organization for Economic Co-operation and Development (OECD)

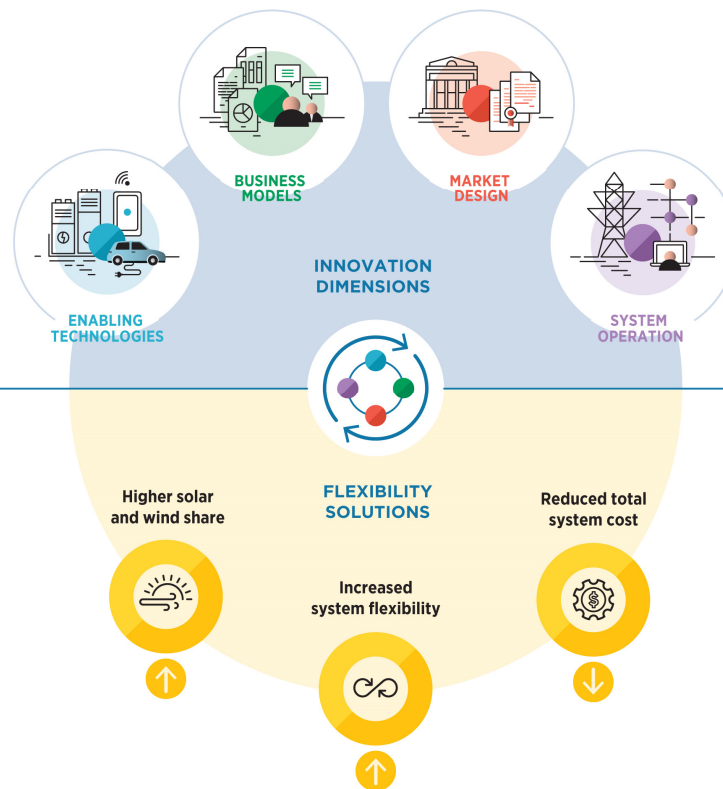
El nuevo reto de la red es constituirse en una plataforma para servicios distribuidos



Este nuevo sistema de electricidad más inteligente, más descentralizado y aún más conectado deberá aumentar la confiabilidad, seguridad, sostenibilidad ambiental y utilización de los activos, abriendo nuevas oportunidades para servicios y negocios



La transformación del sector eléctrico requiere innovación en todo el sector



- Innovation is the engine powering the global energy transformation
- Innovation is focused on fostering the development and deployment of solutions that increase the system flexibility needed to integrate high shares of solar and wind power

© TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS POR INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA S.A. E.S.P.

Innovation landscape for a renewable-powered future



Atributos de la red del futuro

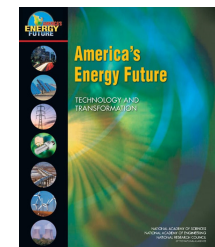
Confiable
Flexible
Segura
Resiliente

Características esperadas de la red bajo el nuevo entorno



1	Conectar generación y almacenamiento	Conectar fuentes de potencia variable a gran escala, dispositivos de almacenamiento avanzado y fuentes renovable intermitentes, manteniendo potencia reactiva en el sistema
2	Habilitar el mercado de energía mayorista	Permitir el intercambio de energía a través de grandes distancias, con nuevas capacidades de comunicación y control (múltiples direcciones)
3	Ser Auto-recuperable	Detener automáticamente cortes y colapsos, aislar problemas, evitar su propagación y permitir la rápida restauración. Supervisar el estado del sistema y comunicar la información clave
4	Motivar e incluir al cliente	Dar poder al cliente para tomar decisiones de uso final que aumenten la eficiencia energética. Permitir a los clientes que participen de un modo interactivo (respuesta a señales de precio)
5	Proveer alta calidad de la potencia	Proveer calidad cuando y donde sea necesario para una sociedad digital que depende cada vez más de dispositivos sensibles basados en microprocesadores (hogares, oficinas, edificios e industrias)
6	Ser seguro	Ser poco vulnerables a errores humanos, desastres naturales, ataques físicos y cibernéticos
7	Optimizar activos y operar de manera eficiente	Utilizar las líneas de transmisión tan eficientemente como sea posible; integrar y coordinar activos para maximizar su función general de una manera económica

America's Energy Future:
Technology and Transformation



La red actual fue planeada bajo unas condiciones diferentes a las actuales



- The transmission grid is typically operated in a static and passive way. Transmission operators traditionally use fixed ratings, based on planning calculations; fixed settings, without power flow controls; and fixed topology/configuration, using normal (planning) open/close breaker status.
- This fixed grid topology was appropriate to deliver power from large central power plants to load, but greater grid flexibility is required as the generation mix shifts to variable and renewable sources
- There are “proven, advanced technologies” that add reliability and resilience. They allow system operators to identify and use “hidden transmission capacity” or to use lines more efficiently

BRINGING THE GRID TO LIFE:

White Paper on the Benefits to Customers of Transmission Management Technologies



Las exigencias actuales hacen necesaria una red diferente: la red del futuro










The grid of the future:

- “The electric power grid has been rightly celebrated as the single most important engineering feat of the 20th century.... But, **our grid will need to evolve...**”
- “Our extensive, reliable power grid has fueled the nation’s growth since the early 1900s; however, **the grid we have today does not have the attributes necessary to meet the demands of the 21st century and beyond**”
- “The grid of the future will deliver resilient, reliable, flexible, secure, sustainable, and affordable electricity”



Atributos de la red del futuro

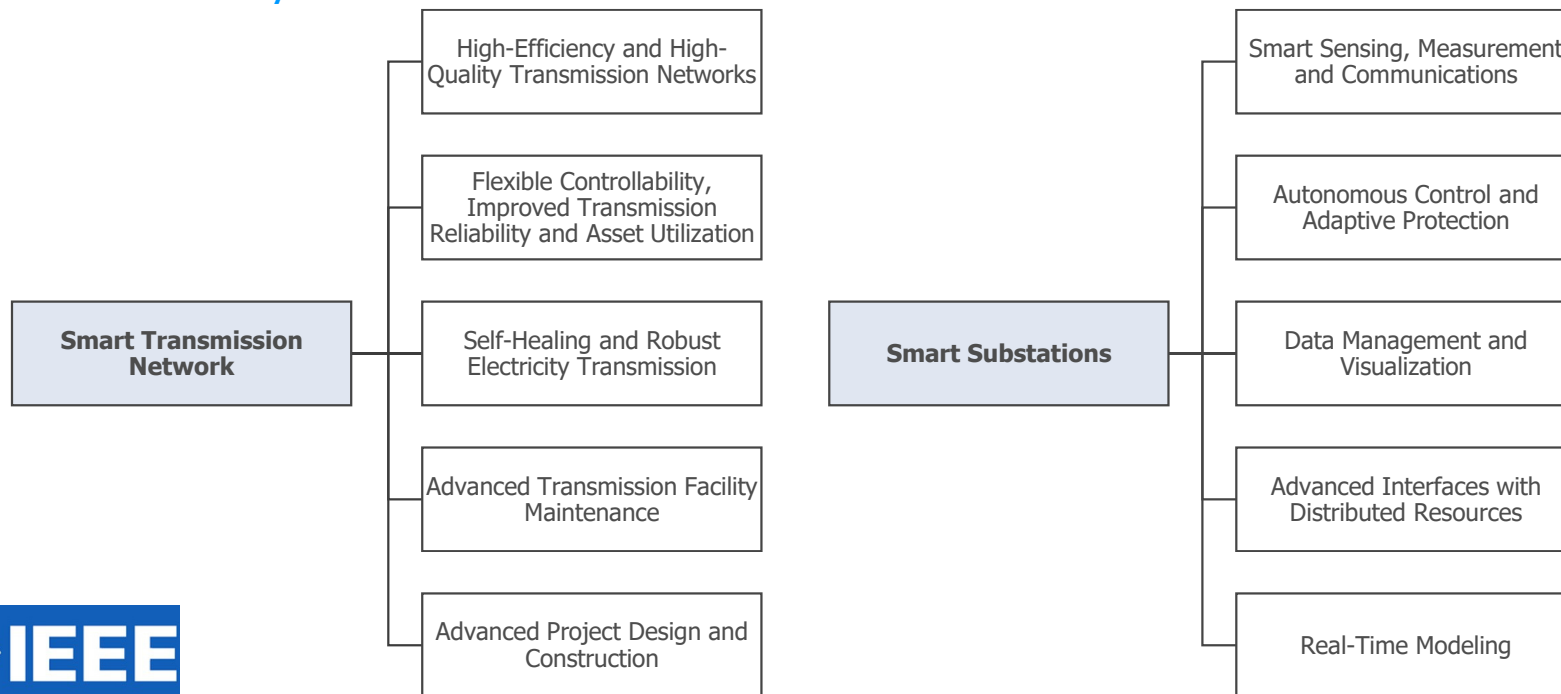


		Visión	Atributos
	CIGRE	Power systems of the future	High reliability and security of supply: innovation in technology and processes
	IEEE	Future grid roadmap	More resilient, safe, reliable & efficient grid
	US Department of Energy	The grid of the 21st Century	Ensure system reliability, security and resilience
	MIT	The future of the electric grid	Improve system performance, offering enhanced reliability, increased capacity, and the ability to accommodate VEs
	SIEMENS		Greater inertia and more robust grids: in a cost-efficient and reliable way
	ABB	The future of grids is digital	Greater flexibility, availability and safety, while reducing cost, risk and environmental impact
	ENTSO		Security and system stability / reliability; Power system flexibility

Prioridades del Negocio TE bajo el concepto de Redes Inteligentes



- The “smart grid” refers to an **intelligent electricity grid** - one that uses digital communications technology, information systems, and automation to detect and react to local changes in usage, **improve system operating efficiency**, and, in turn, **reduce operating costs while maintaining high system reliability**





Tecnologías requeridas para la red del futuro

La confiabilidad sigue siendo la variable dominante para la transmisión de energía

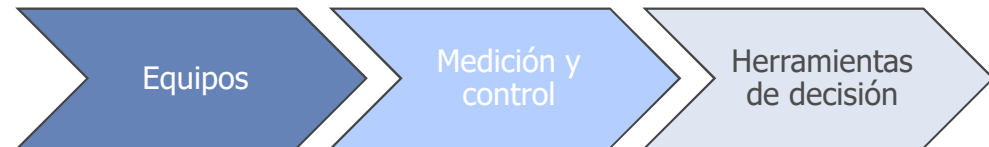


Objetivo	Alternativa	Tecnología
Anticipar / prevenir "blackouts"	Red observable y controlable	<ul style="list-style-type: none"> (Sophisticated) new monitoring systems Wide-area measurement systems (WAMS)
Incrementar capacidad transmisión	Nuevas líneas de transmisión	<ul style="list-style-type: none"> New Construction Technologies and New Materials
	Mejor uso de la capacidad disponible	<ul style="list-style-type: none"> Phasor Measurements (PMUs) Dynamic Line Ratings (DLR)
	Aumento de la capacidad disponible	<ul style="list-style-type: none"> Smart upgrading of the network
	Tecnologías alternativas de transmisión	<ul style="list-style-type: none"> Extra-high-voltage (EHV) AC and High-voltage DC lines Underground and Submarine Transmission Superconductors
Mejorar la operación y desempeño del sistema	Tecnologías para controlar y asegurar uso flexible de la red	<ul style="list-style-type: none"> Advanced Power Flow Control Flexible AC Transmission Systems Transmission Topology Optimization



The Future of the Electric Grid

AN INTERDISCIPLINARY MIT STUDY



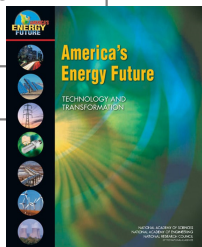
Tecnologías claves para la red del futuro



- Existen nuevas tecnologías que pueden mejorar el desempeño de la red, ofreciendo una mayor confiabilidad, mayor capacidad y la habilidad de incorporar recursos distribuidos

	Tecnologías	Principio básico	Despliegue futuro
Equipos y componentes avanzados	Electrónica de potencia	Controlar flujo y protección	FACTS, HVDC, SVC, TCSC, STACOM
	Líneas y cables AC y DC	Incrementar capacidad y optimizar corredor	EHV AC, HVDC
	Almacenamiento	Acumular / entregar potencia	Baterías
	Transformadores y equipo inductivo	Reducir pérdidas	Núcleo de acero amorfo
Medición, comunicación y control	Detección y medida	Sensoramiento: observar y controlar	Equipos de SE, SCADA
	Comunicaciones integradas	Procesar adecuadamente los datos	LANs, WiFi, Internet, Fibra, Celular
	Métodos de control avanzado	Mejorar confiabilidad, seguridad, eficiencia	Equipos y componentes auto-gestionables
Herramientas mejoradas de soporte y decisión	Operación y mantenimiento	Optimizar gestión de activos en ciclo de vida	Herramientas para gestión de activos
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Visualización de la red ○ Herramientas de decisión ○ Entrenamiento de operadores 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Analizar online ○ Cuantificar riesgos ○ Simular casos reales y certificar 	Herramientas para soporte de decisión basadas en inteligencia artificial
	Planeación y Diseño	Pronosticar, programar y optimizar recursos	Uso de métodos probabilísticos

America's Energy Future:
Technology and Transformation



Red del futuro: basada en Gestión de Activos

- “Asset Management is an integration framework that enables organizations to achieve their explicit aims in a structured way.
- They may choose to use any combination of tools and techniques to achieve these aims, provided that they are appropriately applied and deliver ‘added value’.
- The tools and technologies may be helpful, but the engagement of the workforce, the clarity of leadership, and the collaboration between different departments and functions are the real differentiators of a leading asset management organization”.



© Copyright 2014 Institute of Asset Management (www.theIAM.org/copyright)

Asset Management – an anatomy.
The Institute of Asset Management 2014

Los referenciamientos: insumo en la Gestión de Activos

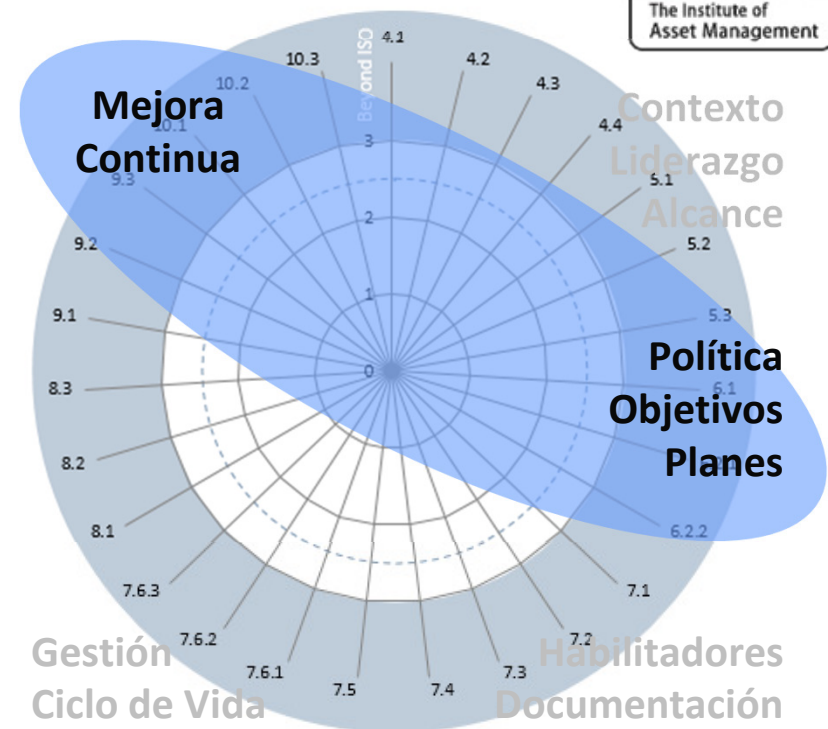


En los elementos de Planeación y Mejora Continua de ISO 5500:




“... La mejora continua debería ser considerada como una actividad continua iterativa, con el fin último de lograr los objetivos organizacionales ...”.

“La organización debería buscar activamente y adquirir conocimientos sobre nuevas tecnologías y prácticas ... éstas deberían ser evaluadas para ... posibles beneficios para la organización...”.

ISO55002: Cláusulas 10.3.1 y 10.3.3



Visión de ISA: Estrategia 2030 para la red del futuro

Objetivo funcional	Iniciativas prioritizadas
Modernización y eficiencia del sistema de potencia 	Diseño y gestión óptima de proyectos Modernización de la red: aplicación de nuevos materiales y tecnologías Respuesta a desafíos sociales, ambientales y de partes relacionadas
Confiabilidad y seguridad avanzada del sistema (óptima utilización de los activos) 	Observabilidad y controlabilidad de la red Seguridad, confiabilidad y resiliencia del sistema
Flexibilidad del sistema 	Integración de almacenamiento Integración de servicios energéticos distribuidos Uso flexible de la red



Integración de macroproyectos

