



Propuesta para el desarrollo de Redes Inteligentes en Colombia

Presentación a ACIEM
Bogotá, Marzo 16, 2011

Definiciones

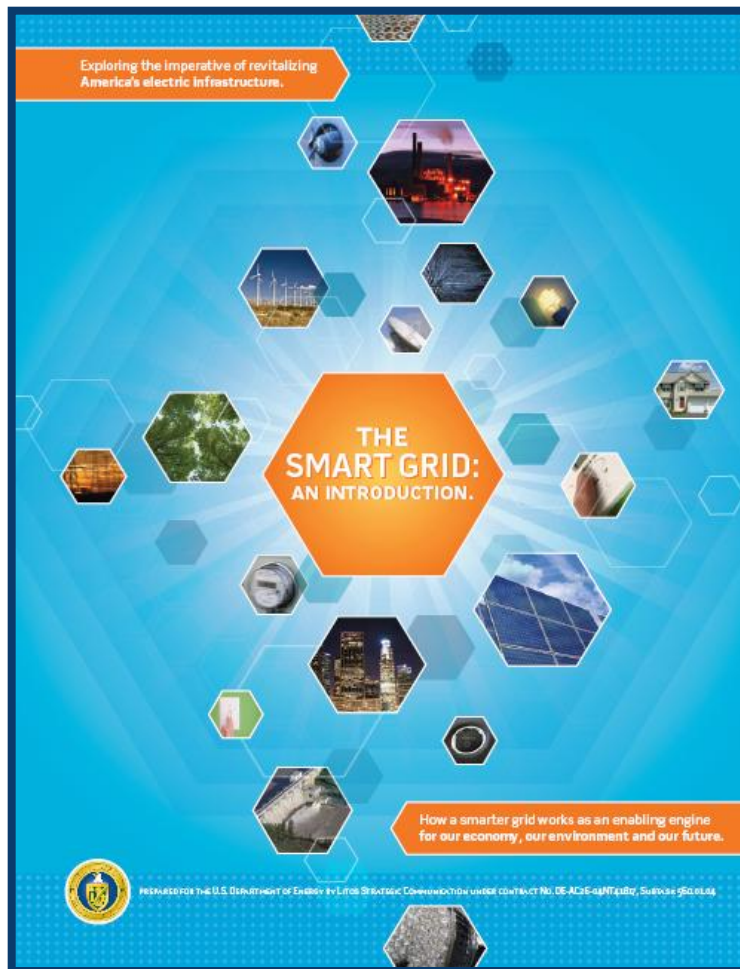
Porque debemos volvernos Inteligentes (I)

- El sistema eléctrico tradicional ha venido creciendo volviéndose cada vez mas complejo.
- La gestión en cada una de las áreas se hace mas difícil requiriéndose incorporar nuevas tecnologías en sistemas, equipos y conocimiento.
- El monto de energía que un país utiliza es en solo en pequeña proporción en forma de electricidad, esto cambiará rápidamente en el futuro.

Porque debemos volvernos Inteligentes (II)

- La eficiencia del sistema eléctrico convirtiendo las formas tradicionales de energía (hidro, carbon, gas y en menor proporción eólica) es baja-> CO2.
- Demanda Pasiva: Poco contacto con el usuario final (1 vez por mes (factura) o cuando experimentan problemas (reclamos)). No es agente activo en el mercado de energía.
- Almacenamiento de energía se esta volviendo una realidad.
- Nuevas tecnologías a ser aprovechadas en los sistemas eléctricos.

El departamento de Energía de USA, propuso una de las primeras definiciones relacionadas con “Smart Grids”



Una smart grid aplica tecnologías, herramientas y técnicas disponibles para llevar conocimientos a los sistemas eléctricos de forma que las redes eléctricas funcionen de una manera más eficiente...

- Llevar la confiabilidad a niveles nunca antes alcanzados
- Manteniendo su balance económico
- Incorporando plenamente fuentes renovables y tradicionales de energía.
- Potencialmente reduciendo las emisiones de carbono
- Introduciendo avances tecnológicos que aún estamos por materializar

<http://www.oe.energy.gov/smartgrid.htm>

Una entidad considera la Smart Grid un medio para un futuro más sostenible

“Una red inteligente genera y distribuye electricidad de una forma mas efectiva, económica, segura y en forma sostenible incorporando tecnologías, productos y servicios, de generación, transmisión y distribución hasta los equipos del consumidor final utilizando tecnologías avanzadas de sensores, comunicaciones y tecnologías de control.”



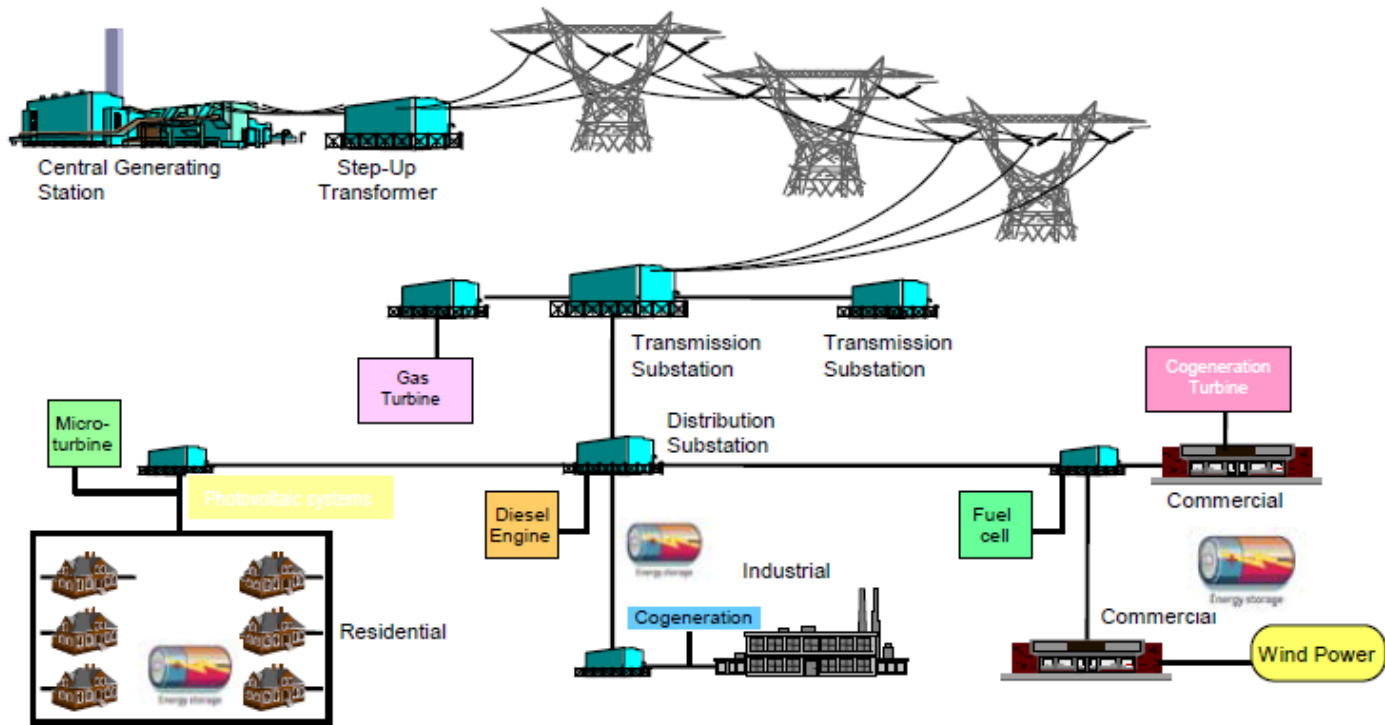
Caracterizada por:

- Flujos bidireccionales
- Participación activa del consumidor basada en información
- Similar a 'Internet-like'

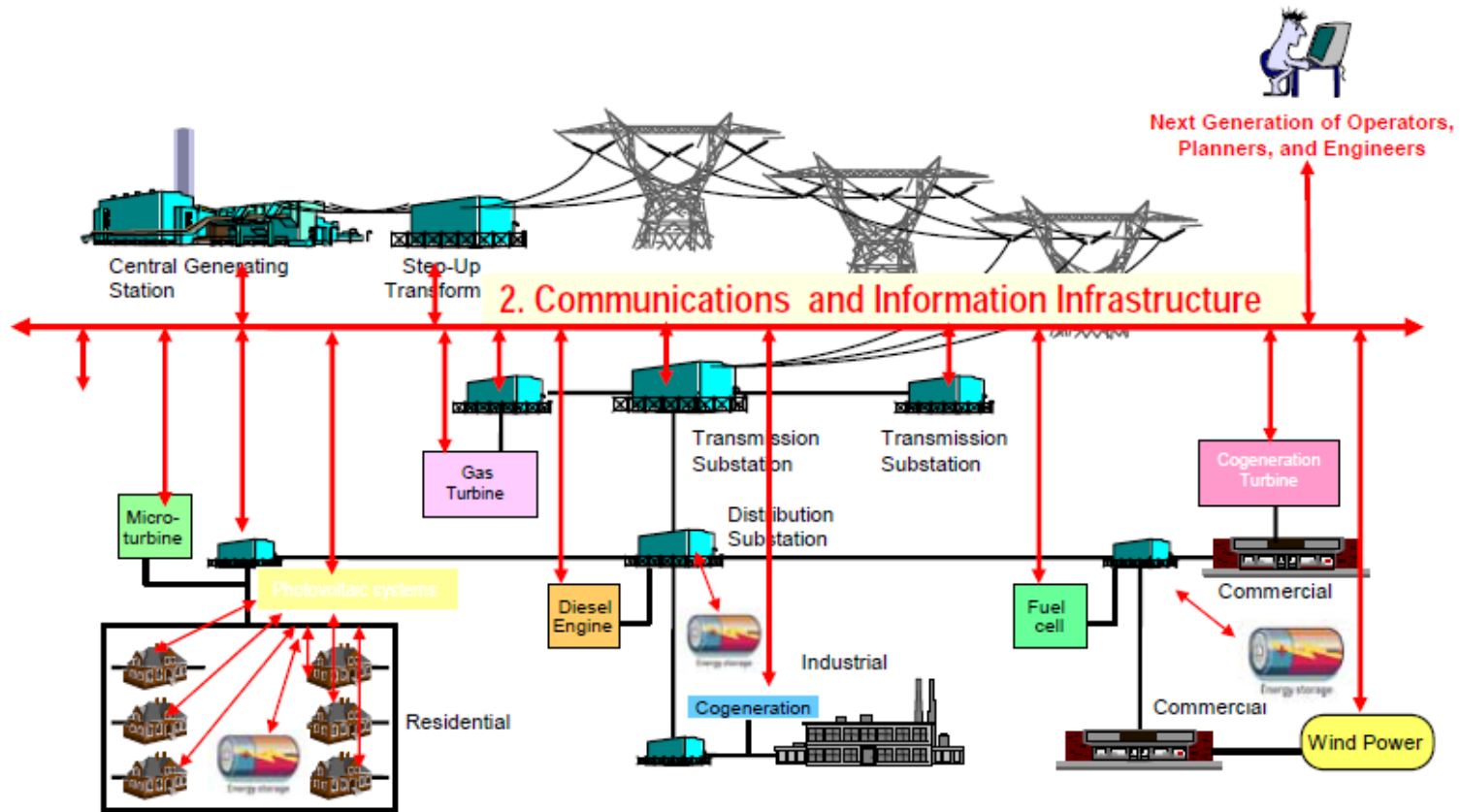
Utiliza:

- Fuentes renovables de generación
- Micro-generación y CHP
- Sistemas avanzados de IT
- Almacenamiento de energía
- Integración de transporte híbrido

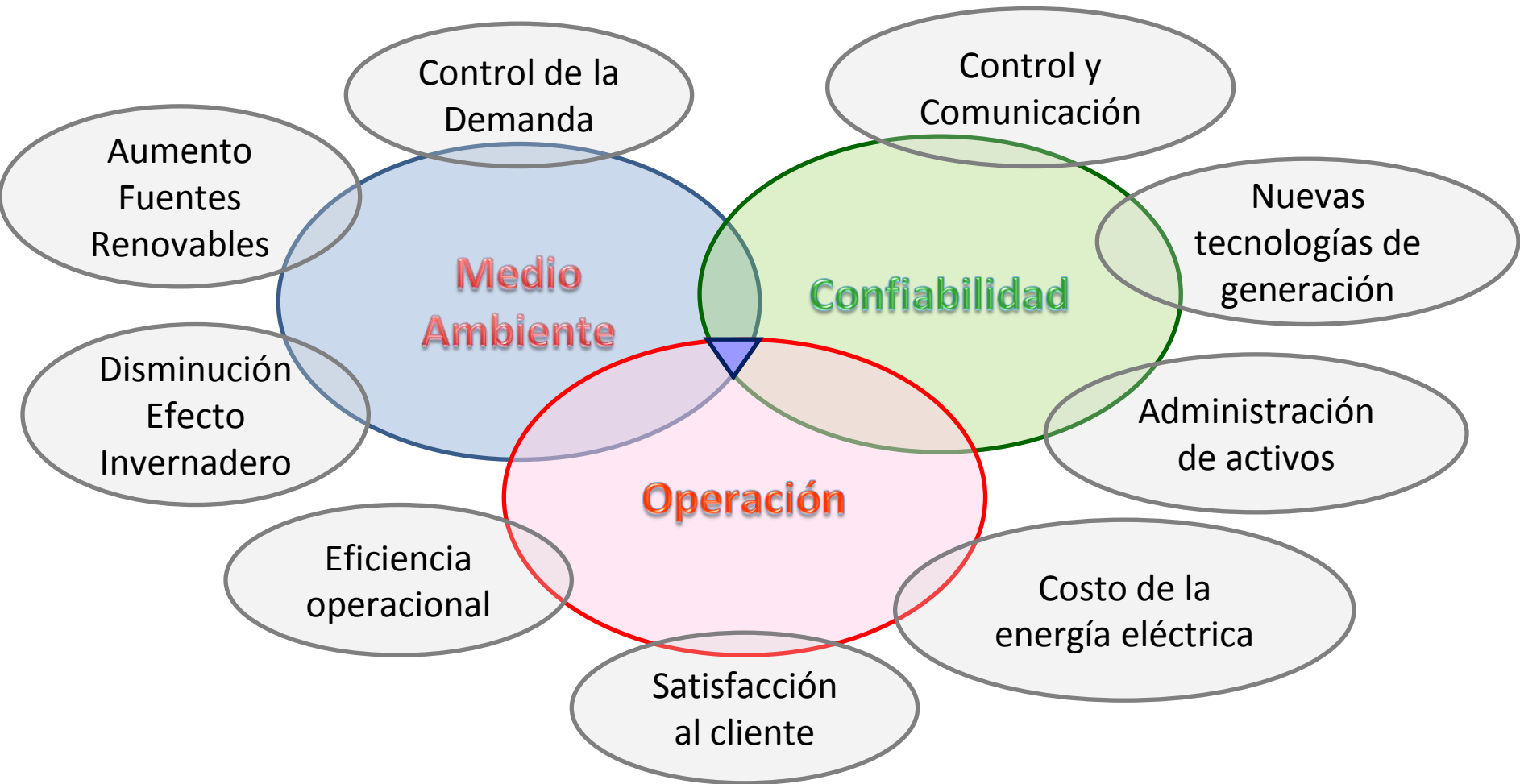
Objetivo: integración



Objetivo: integración

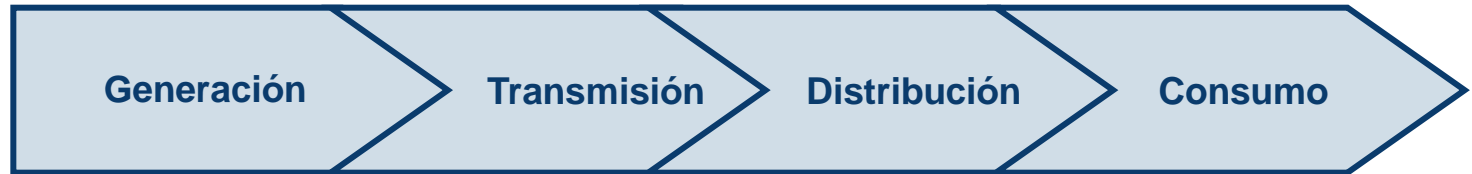


Motivación



Las tecnologías *Smart Grid* impactan significativamente toda la cadena, en particular al consumidor

Elementos de la cadena de valor



Características Claves en la cadena de valor

- | Generación | Transmisión | Distribución | Consumo |
|--|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • “Secuestro de carbón” • Gasificación de carbón • Ciclo combinado • Diseño avanzado generación nuclear | <ul style="list-style-type: none"> • Medición fasorial sincronizada (PMUs) • FACTS : “flexible AC transmission systems” • Corriente continua a alta tensión | <ul style="list-style-type: none"> • AMI: automatic meter infrastructure • Sensores • Automatización distribución • Control automático de Volt/VAR • Almacenamiento energía | <ul style="list-style-type: none"> • Home area networking • Gen. Distribuida y Renovables • Aparatos “Smart” • Edificios tipo “Green” • Vehículos eléctricos (Plug-in Hybrid Electric Vehicles) • Almacenamiento energía • Fotovoltaica • Sistemas prepago • Tarifas en períodos |

La implementación de las *Smart Grids* se estima en \$100B en tecnología¹

Grado de impacto

Mínimo	Moderado	Importante	Revolucionario
--------	----------	------------	----------------

Note 1: Department of Energy; The Reform Institute, “The Smart Alternative: Securing and Strengthening Our Nation’s Vulnerable Electric Grid”



Redes Inteligentes en Colombia

Antecedentes – Iniciativas sobre S G

Evento	Resultados
Conferencia Smart Grids CNO – CAC 2009	Presentación general Concepto de Redes Inteligentes, enfoque internacional
Talleres de capacitación “Fundamentos de SMART GRIDS”- UML-Estándar IEC 61850. COCIER-CAC-CNO, Julio 14-16, 2010	Difusión al público de conceptos importantes como: <ul style="list-style-type: none">• Unified Modeling Language UML• IEC 61850• Redes Inteligentes Panel de conclusiones moderado por XM. Participantes: empresas, G, T, D, CE, Fabricantes y Consultores. Cierre: COCIER+CNO+CAC+CIDET- Conclusión Final: Desarrollo Proyecto SG Integral para el Sector-Mapa de Ruta- Capacitación Segmentada Directivos +Profesionales + Técnicos
Taller “Tecnología e implementación de redes inteligentes en el Sector eléctrico”-Diseño Mapa de Ruta XM-EPM-UPB, Noviembre 22-24, 2010	Se trataron dos temas principales: <ul style="list-style-type: none">• Estado del arte PMUs a nivel mundial• Desarrollo del Mapa de Ruta para el Sector Eléctrico en Colombia, en mesas de trabajo por área del negocio eléctrico y soportes, con participación de todos los actores (gobierno, agentes, fabricantes, universidad)

Antecedentes – Iniciativas sobre S G

Evento	Resultados
Propuesta de proyecto sobre redes inteligentes en el sector eléctrico colombiano-Enfoque- estrategia, políticas y lineamientos. CIDET-CINTEL-COCIER, nov 30 2010	Presentación y Discusión Propuesta de Proyecto
Encuesta Redes Inteligentes Sector Eléctrico – enfoque. CIDET. Enero 2011	Resultados incluidos en este documento.
ANDESCON 2010	Presentaciones de diversos artículos sobre el tema en general (PhD Saifur Rahman, Virginia Tech; Artículo de RConsulting Group) y sobre experiencias específicas (Proyecto Piloto Smart City, IBM)
Trabajos conjuntos Agentes-Universidades - Colciencias	Proyecto SILICE (Universidad de Los Andes, Universidad Nacional, Codensa, Colciencias)
Trabajos de investigación de universidades	Tesis de Maestría y Doctorado incluyendo Universidad de Los Andes, Universidad Nacional de Colombia, Universidad del Valle, Tecnológica de Pereira, Universidad Industrial de Santander, Universidad Pontificia Bolivariana, entre otras.

Antecedentes – Iniciativas sobre S G

Evento	Resultados
Trabajos de investigación de entidades del Sector (ejemplos):	<ul style="list-style-type: none">• Proyecto Sirena XM, Premio CNO - Asocodis 2010• Proyecto piloto AMI EPSA:• Proyectos de desarrollo de medición Inteligentes (AMI): EMCALI – ELECTRICARIBE-EPESA – EPM (Prepago) - otros.
Seminario Redes inteligentes ‘Armando el rompecabezas’ Bogotá, Febrero 23 y 24 de 2011	Introducción al concepto de Redes Inteligentes. Soporte de la Escuela Colombiana de Ingeniería, AIEEUN y UT INNOVATION
Curso-Seminario Universidad Nacional de Colombia	Seminario para profesores y estudiantes de posgrado de 3 sedes (Bogotá, Medellín, Manizales) de la Universidad Nacional de Colombia
IEEE-PES 2011 ISGT-LA (Innovative Smart-Grid Technologies – Latin America) Noviembre 2011	La sección Colombia de la IEEE va a realizar la Conferencia ISGT-LA sobre tecnologías de Redes Inteligentes.

Taller “Tecnología e implementación de redes inteligentes en el Sector eléctrico”

Mapa de Ruta Sector Eléctrico

Métrica

- Canasta energética
- Intensidad Energética
- Energía Eléctrica/Energía Total
- Eficiencia del sistema eléctrico
- Cobertura
- Número de Agentes
- Continuidad del suministro
- Etiquetado
- Medición Avanzada
- Tarifa Energía Eléctrica
- Eficiencia de Generación Eléctrica
- Eficiencia Transmisión
- Eficiencia Distribución
- Emisiones de CO2

Retos

- Gestión de activos
- Eficiencia energética
- Continuidad del suministro
- Participación de la demanda
- Seguridad del suministro

Soportes

- Soporte Regulatorio
- Soporte TICs
- Soporte Recursos Humanos

Visión

Desarrollar, operar y mantener un Sistema Eléctrico cada vez más seguro, eficiente, confiable, económico y amigable con el ambiente, atendiendo los requerimientos- cantidad y calidad- de energía eléctrica de una demanda activa.

Objetivos

Tomar decisiones respecto a la infraestructura de acuerdo a los criterios de Gestión de Activos asegurar un correcto uso de los activos y un aprovechamiento al máximo

Aumentar la eficiencia en toda la cadena productiva

Planear, desarrollar, operar y mantener el sistema eléctrico con base en criterios de alta continuidad del suministro, aprovechando los desarrollos tecnológicos

Volver al consumidor participante proactivo en el negocio eléctrico, conociendo sus características y permitiéndole un poder de decisión estructurado

Asegurar la suficiencia energética para el desarrollo del país

Situación Actual

Áreas de enfoque

Transmisión

- PMUs
- Electrónica de Potencia
- Uso nuevas tecnologías en Activos
- Operación Avanzada

Distribución

- Desarrollo infraestructura
- Red flexible incorporando Electrónica de Potencia
- Operación inteligente

Generación

- Generación con fuentes renovables
- Generación centralizada
- Mercado

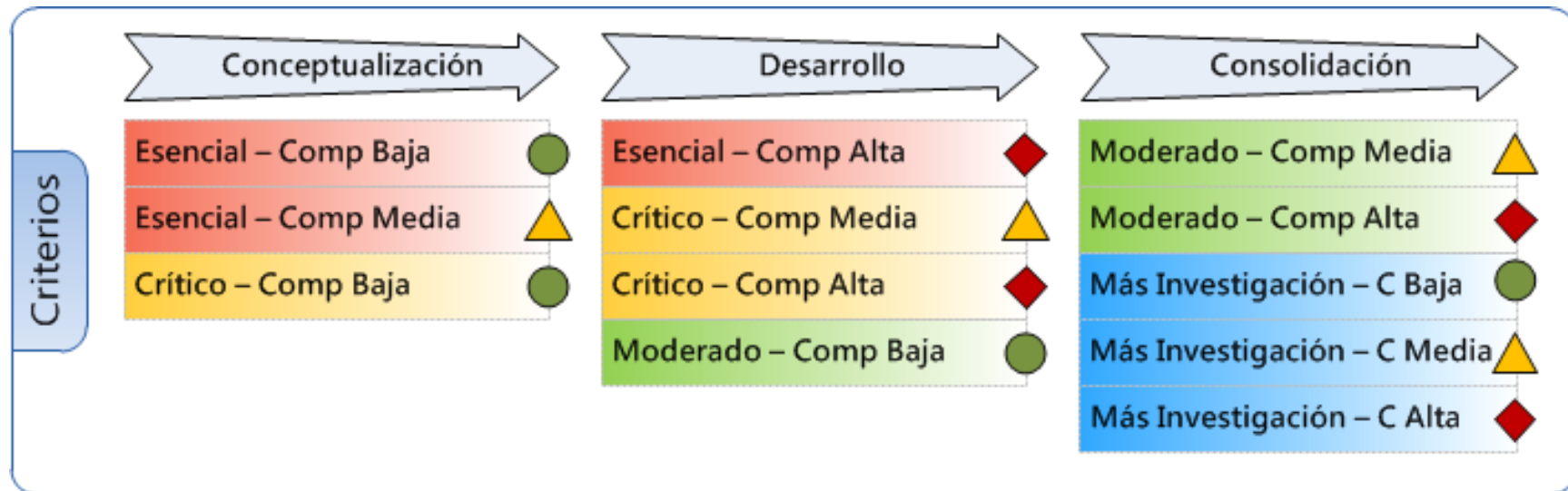
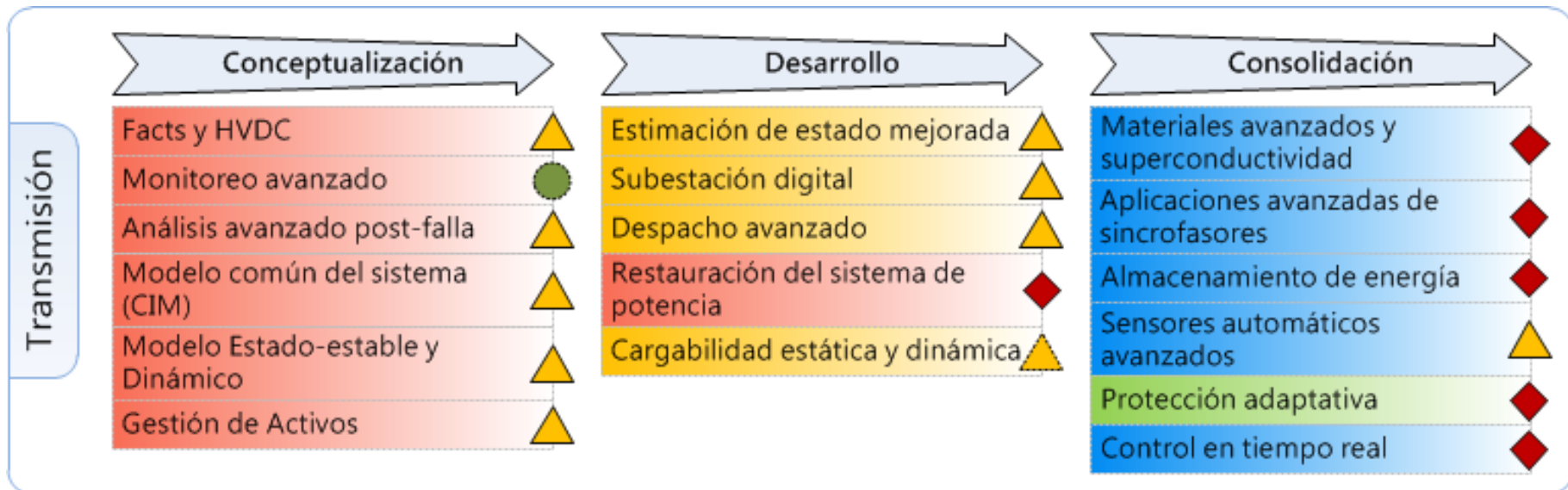
Consumidor

- Home Area Networks
- Gestión de la demanda
- Eficiencia Energética
- Vehículos eléctricos

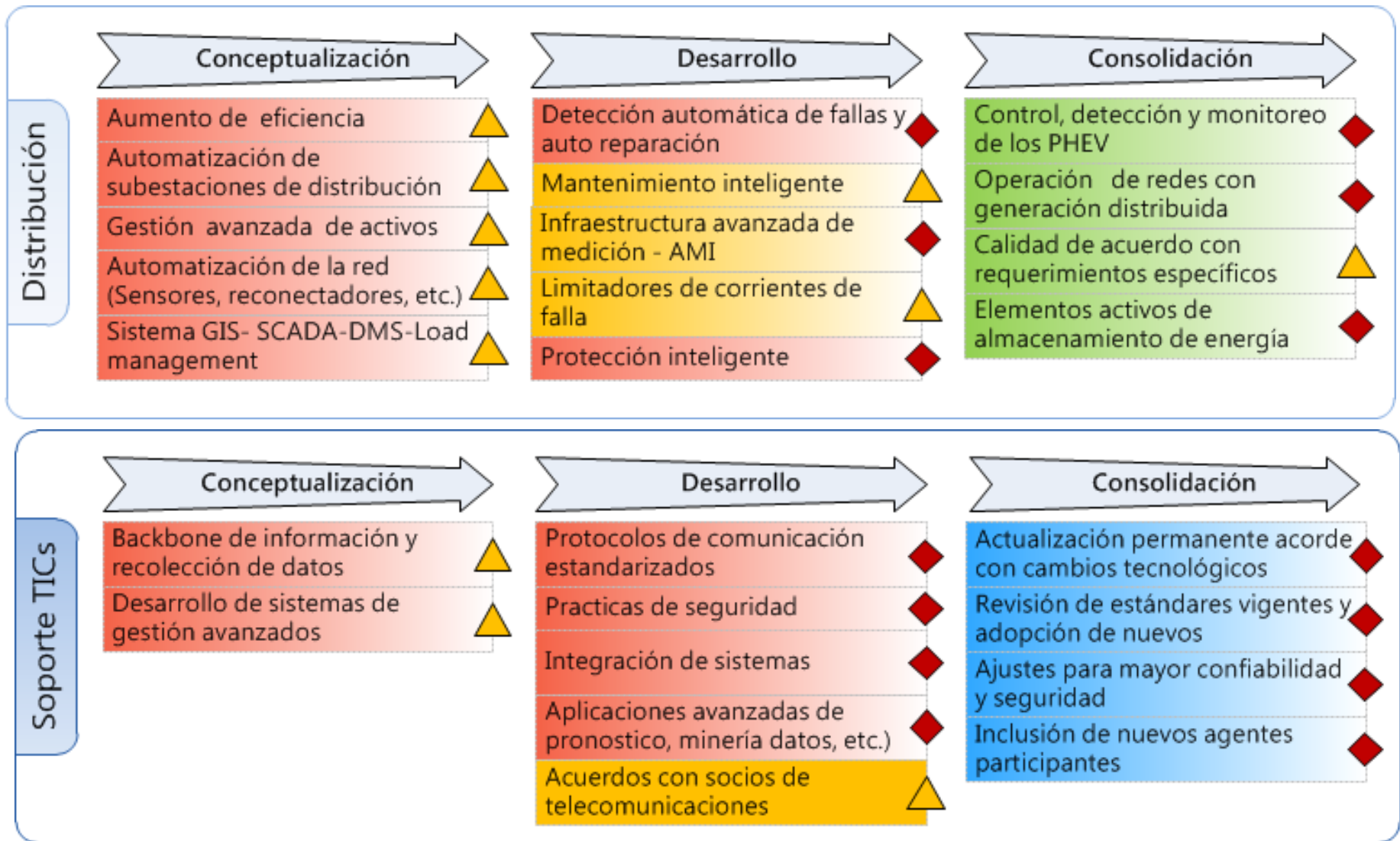
Transversales

- Soporte Regulatorio: Regulación, Regulación Ambiental, Estandarización
- Soporte Técnico: Comunicaciones, Informática
- Soporte Recursos humanos Empresa del futuro, Capacitación, I+D+I

Taller “Tecnología e implementación de redes inteligentes en el Sector eléctrico”



Taller “Tecnología e implementación de redes inteligentes en el Sector eléctrico”





Marco General

Una Colombia INTELIGENTE es una nación comprometida con un programa de Energía Sostenible, donde todos los sectores hagan un uso eficiente de los recursos energéticos preservando el medio ambiente con niveles adecuados de calidad.

Todo en concordancia con políticas, estrategias, planes, acciones y servicios que integren diferentes fuentes de energía, redes eléctricas y tecnologías de información y comunicaciones con una participación activa de la demanda.

Estructura Colombia Inteligente



Métrica Colombia Inteligente

Sector Energía

- Canasta energética a mediano y largo plazo (%Energético/total)
- Penetración energía renovables (%)
- Eficiencia plantas (%)
- Porcentaje energía eléctrica (%/Energía_total)
- Penetración de generación distribuida (%)
- Intensidad Energética (Energía/\$PIB)

Sector Eléctrico

- Cobertura: población atendida (%) y kWh/habitante
- Confiabilidad red y eficiencia (pérdidas técnicas - No técnicas)
- Eficiencia del sistema y mezcla de fuentes de generación(%)
- Sostenibilidad: Emisiones diarias de CO2 y otros indicadores ambientales
- Gestión de la demanda (# de proyectos iniciados)

Consumidor

- Porcentaje con medición inteligente (%)
- Participación en el mercado (tarifas horarias, contratos de corte,...) (# de opciones para el consumidor)
- Porcentaje de autogeneración (%)
- Eficiencia en equipos de uso final (energy star) (%)
- Porcentaje aplanar curva de carga: factor de carga
- Tarifa energía eléctrica (\$/kWh)

Sector Transporte

- Uso de energéticos transporte (%/total)
- Penetración eléctrico en transporte masivo y familiar
- Contaminación: CO2, CO, residuos tóxicos
- Eficiencia energética: unidad energía/km/pasajero

Sector Construcción

- Energía/área construida según tipo, uso
- % energía ahorrada comparada con construcción convencional
- % de reciclaje
- % energía renovable

Conceptualización
2011-2012

Desarrollo
2013-2025

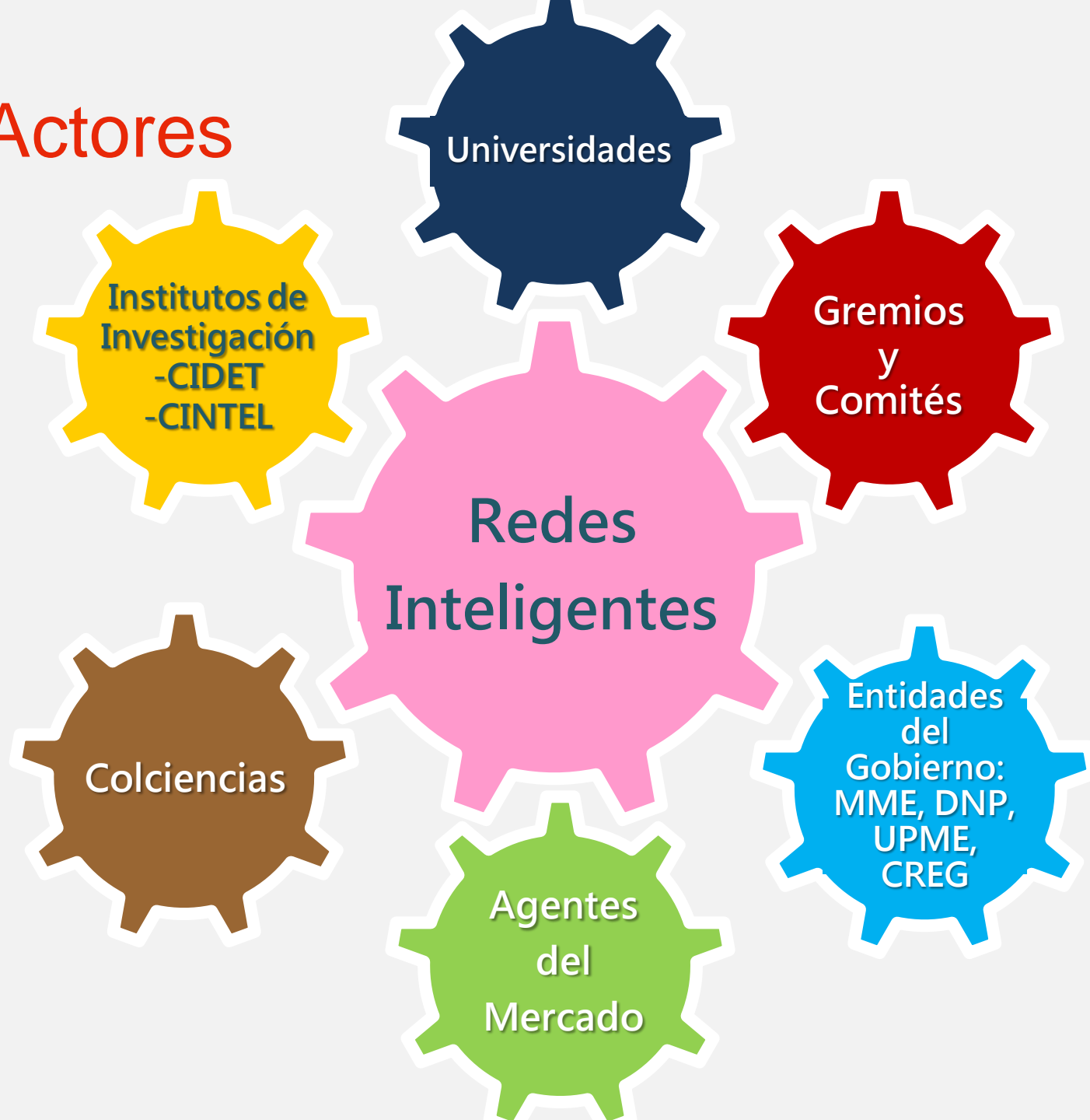
Consolidación
2026-...

Colombia se da cuenta de la importancia de empezar a mirar hacia sistemas de energía inteligentes y eficientes. Se estudian las bases teóricas y experiencias internacionales. Se consolida el enfoque y el mapa de ruta. Se formulan proyectos.

Las nuevas tecnologías eficientes e inteligentes se vuelven parte del sistema colombiano. Las tendencias internacionales se establecen mediante proyectos.

La cultura energética del país esta orientada hacia los sistemas eficientes y amigables con el ambiente. La masificación de las tecnologías es evidente.

Actores



Lineamientos para la Consolidación de la Estrategia

Acciones Permanentes

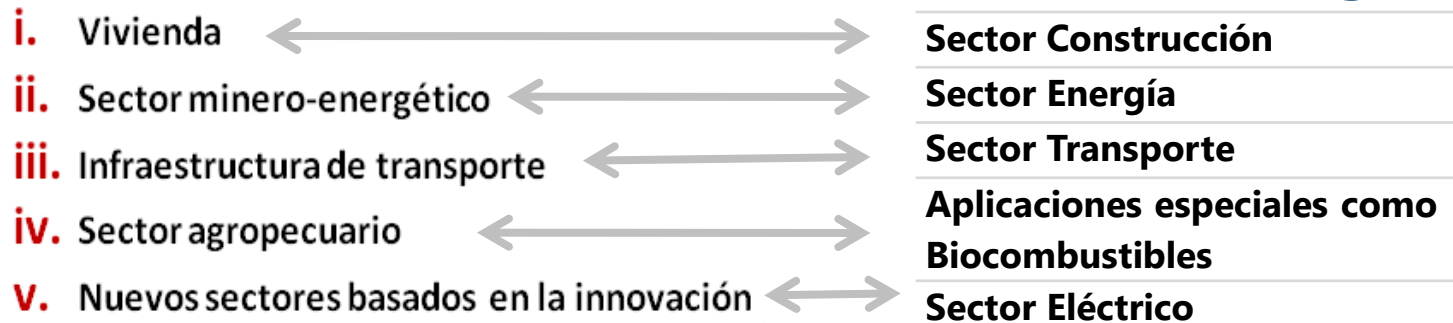
- Difusión del marco estratégico en foros nacionales e internacionales
- Alineamiento con Iniciativas Gubernamentales: PND, Plan Energético Nacional 2025, PROURE, PTP, etc.
- Mesas de trabajo intersectoriales con Medio Ambiente, Comunicaciones, Transporte y Construcción.
- Divulgación de resultados alcanzados en proyectos y acciones de Redes Inteligentes
- Medición con la métrica definida
- Seguimiento y propuesta marco regulatorio y normativo
- Capacitación

Relación Colombia Inteligente con PND

Plan Nacional de Desarrollo 2010 – 2014:
Crecimiento para la Prosperidad Democrática

2

a) Las cinco locomotoras



Colombia Inteligente

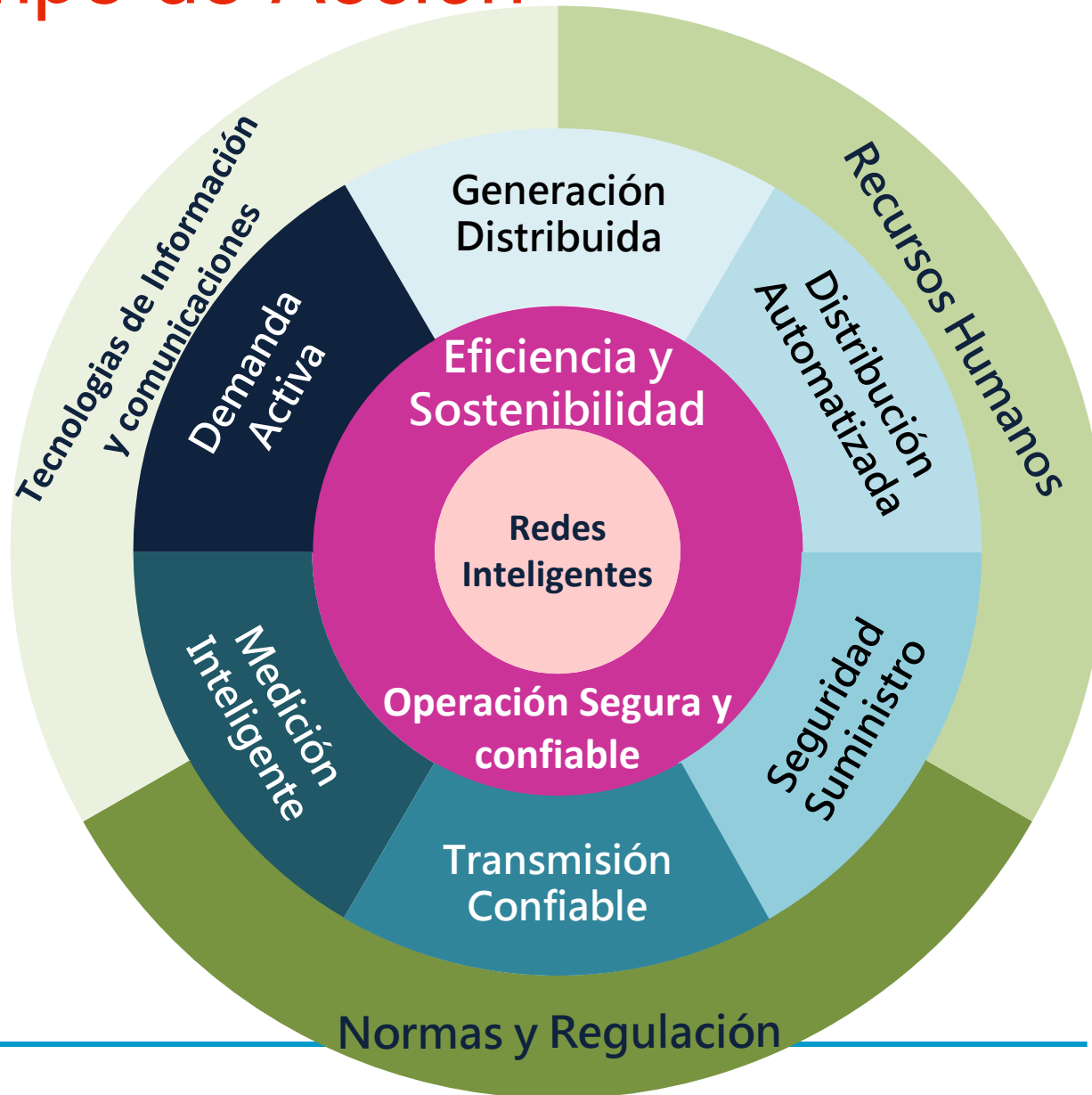
b) Apoyos transversales a las locomotoras

- | | |
|--|--|
| i. Formalización | vii. Tecnologías de la información y las comunicaciones |
| ii. Competencias laborales | viii. Innovación y emprendimiento empresarial |
| iii. Bancarización y mercado de capitales | ix. Propiedad intelectual |
| iv. Internacionalización | x. Promoción de la competencia |
| v. Competitividad | xi. Sostenibilidad ambiental |
| vi. Infraestructura de transporte | xii. Canasta y eficiencia energética |
| | xiii. Participación Privada |



Propuesta Proyecto

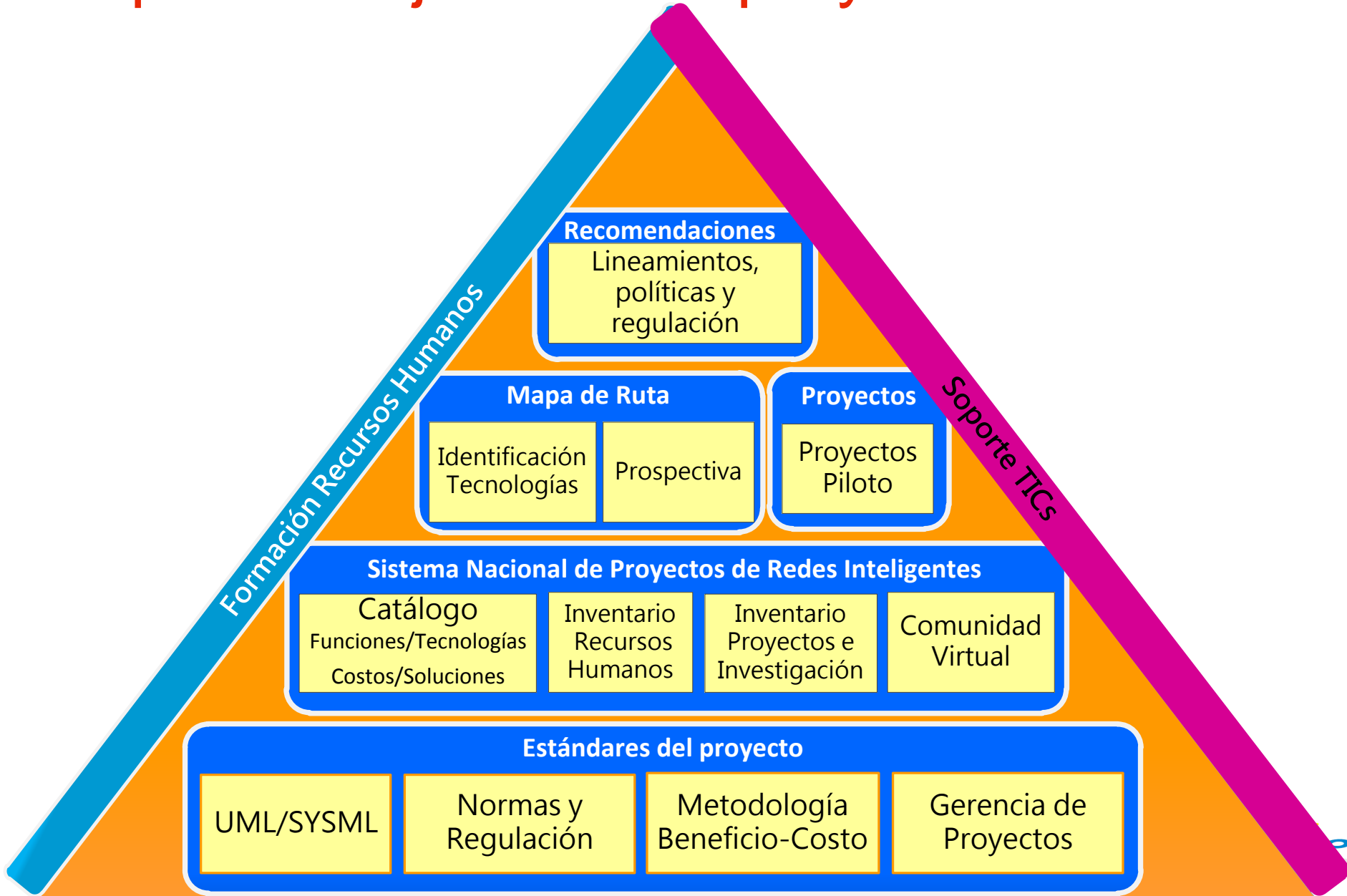
Campo de Acción



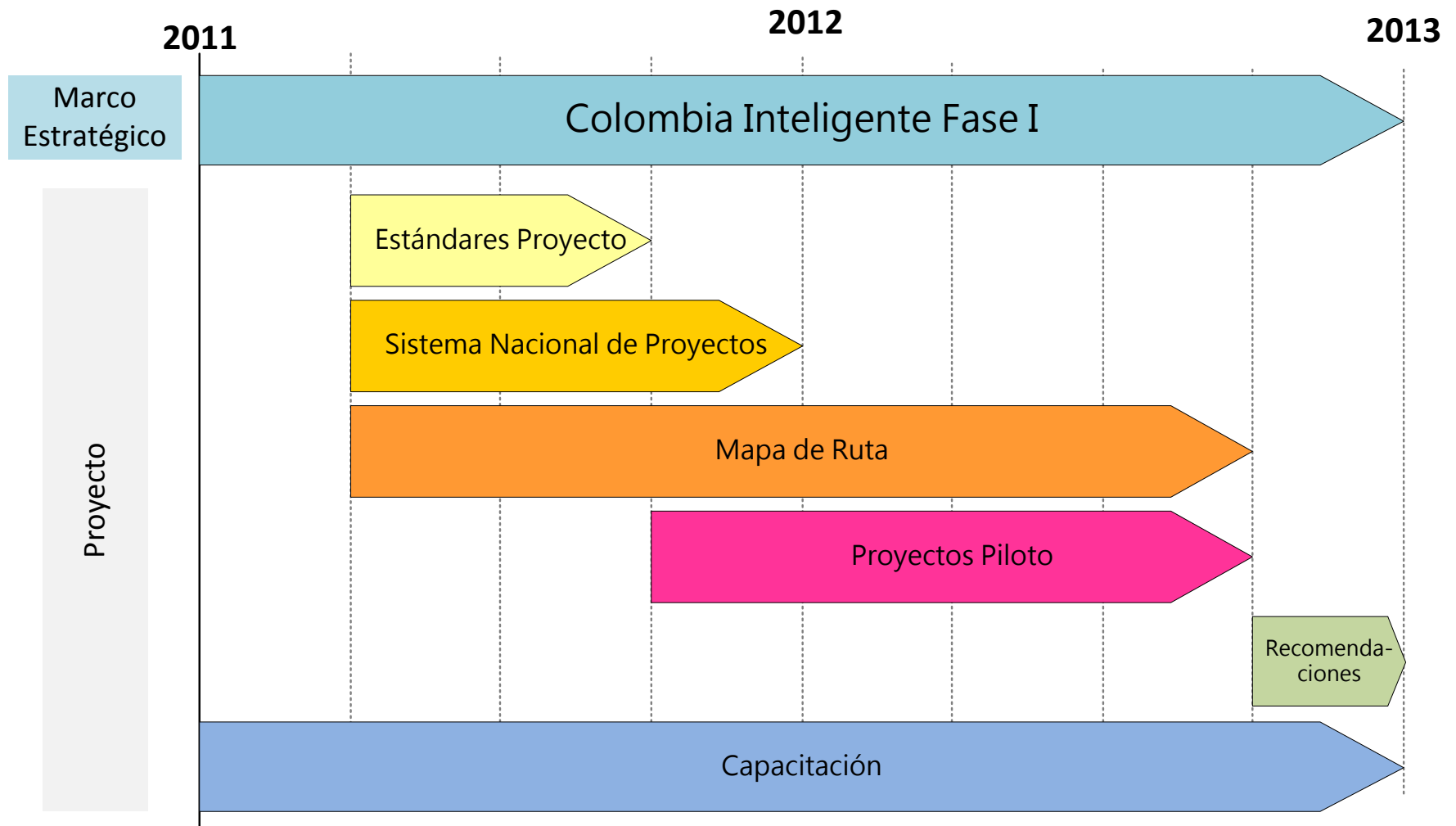
Objetivo general del proyecto

Desarrollar la primera fase de la Colombia Inteligente consolidando un conocimiento y conceptualización comunes con base en estándares, metodologías, herramientas y tecnologías probadas y seleccionadas de acuerdo con criterios de beneficio-costos.

Esquema objetivos del proyecto



Cronograma



Un día, las opciones de energía serán acordes con un planeta más inteligente “*Smart*”





?

Muchas Gracias

rcespedes@ieee.org
