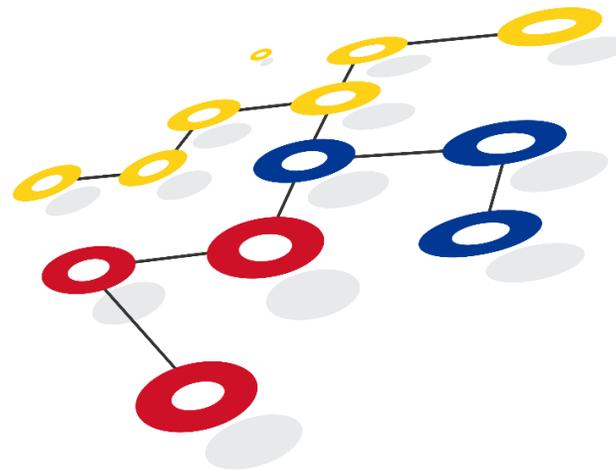
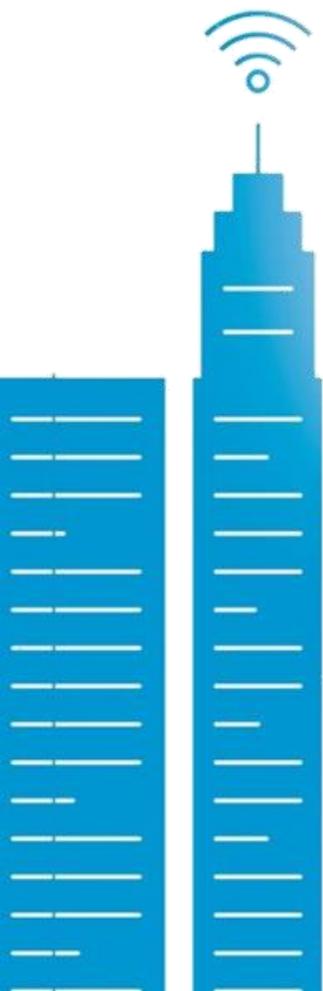


Colombia
inteligente



**Iniciativa colaborativa para el
desarrollo de las redes inteligentes**



I SYMPOSIUM CIER REDES Y CIUDADES INTELIGENTES
21, 22 y 23 de Agosto - Radisson Montevideo Victoria Plaza, Montevideo, Uruguay

Agenda

- 1 | *Colombia Inteligente: una iniciativa colaborativa*
- 2 | *Estrategia de trabajo colaborativo*
- 3 | *Aportes al sector eléctrico colombiano*
- 4 | *Actividades futuras*
- 5 | *Lecciones aprendidas*

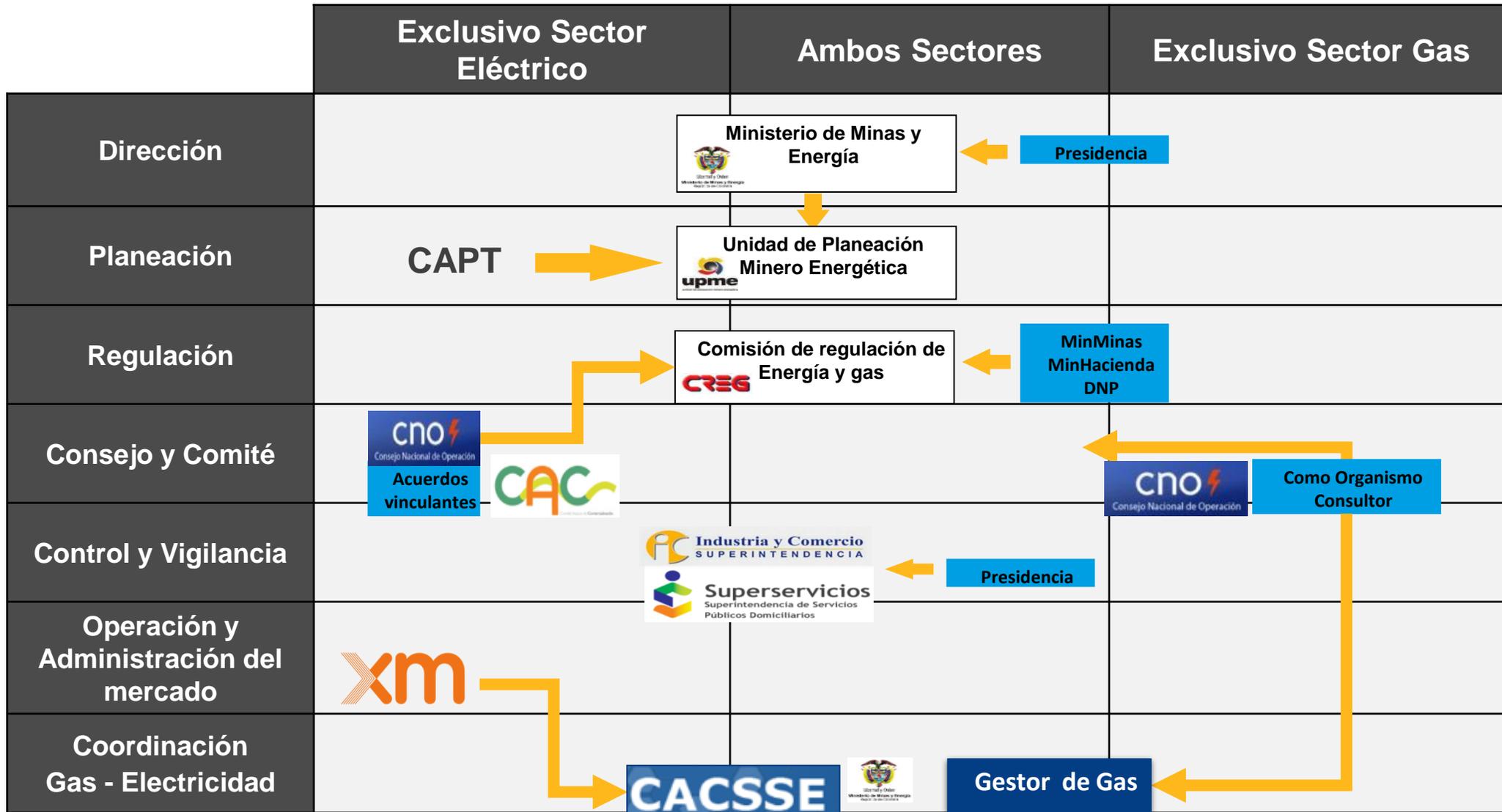


1

*Colombia Inteligente:
una iniciativa colaborativa*



Estructura institucional colombiana – Energía y Gas



ESTRUCTURA SECTOR ELÉCTRICO

Dirección y Política

PRESIDENCIA – MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA
MINENERGÍA

Entidades

Entidades responsables de la reglamentación y ejecución de los lineamientos políticos de la presidencia, el ministerio de minas y energía u otros ministerios que interactúan con el sector eléctrico.



Mercado

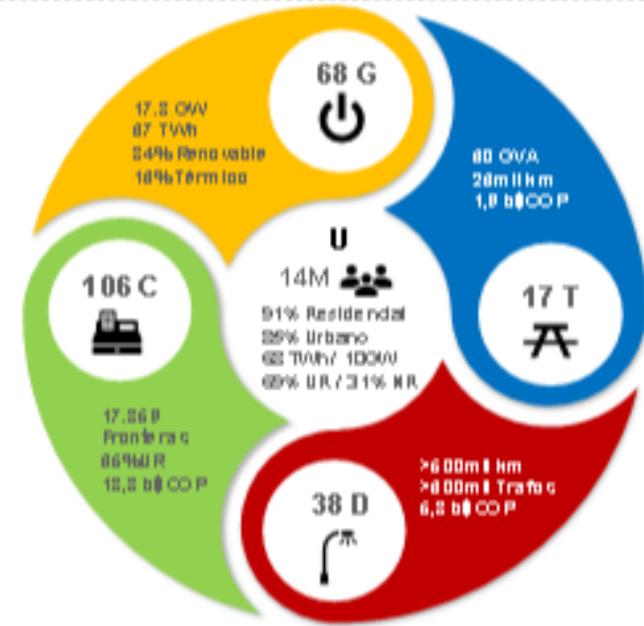
Operación



Sistema eléctrico CND

Mercado de energía ASIC/LAC

Normalización y Acreditación



Corpos consultivos

Mercado CSMEM

Planeación redes CAPT

Comercialización



Operación



Consejo Nacional de Operación

ECOSISTEMAS

Gremios

I+D+i

Redes



El origen ...

A finales de **2010** las empresas y entidades



consolidaron una **propuesta** cuyo objetivo fue establecer concertadamente un **marco** de lineamientos, políticas y estrategias para el **desarrollo del sector utilizando** una estrategia de **redes inteligentes** orientada a la **generación de valor** y a la **solución de retos** que enfrenta el sector eléctrico.

Buscando aportar a un **desarrollo integral** y **eficiente** del **sistema eléctrico** **“inteligente”** en Colombia, para contribuir al **acceso** universal de la energía, a una **participación activa** de los ciudadanos, la productividad, la competitividad y el **desarrollo sostenible** del país, ante la inminente integración de nuevas tendencias y nuevas tecnologías.

Y nace Colombia Inteligente donde...

- 1** Se identifican acciones mediante la discusión de las **necesidades** del **sector** (análisis individual/grupal de los miembros).
- 2** Se desarrollan actividades que generan aportes con **visión país**.
- 3** Se soporta en una **estrategia colaborativa** enfocada a la transformación del sector eléctrico con base en las experiencias de las empresas y entidades (**acuerdo de buenas voluntades**).
- 4** Se focaliza hacia un **trabajo articulado** con las entidades del **estado** (MME, UPME, CREG, SSPD) y **cuerpos consultivos** (CNO, CAC).
- 5** Las **entidades** y **empresas** eléctricas más **importantes** del país **soportan** a la organización.

Propuesta de valor

- 1** Un equipo con alto conocimiento técnico y comprometido para asesorar requerimientos del sector 
- 2** Un espacio para la discusión de temas sectoriales 
- 3** Realizar un trabajo conjunto y colaborativo para fortalecer e impulsar proyectos 

Y Colombia Inteligente tiene claros...

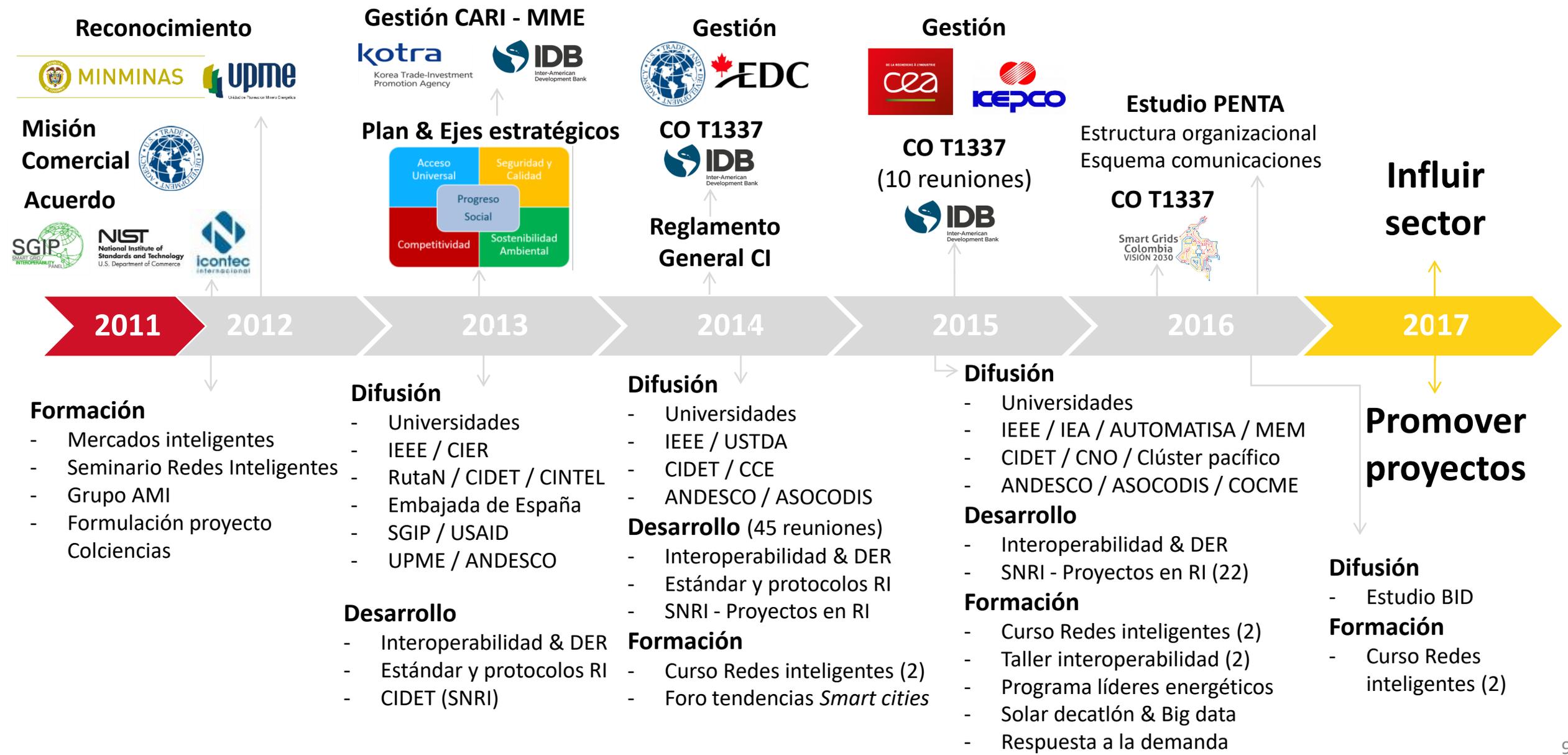
Objetivos

- 1** **Fomentar** capacidades, sinergias y conocimiento para la **transformación** del **sector**
- 2** **Promover** proyectos propiciando alianzas estratégicas y su **desarrollo colaborativo**
- 3** **Influir** la política, la regulación y la estandarización **proactivamente**
- 4** Generar una **organización sustentable**

Estrategias

- 1** **Discusión** colaborativa de las necesidades para generar una **agenda temática sectorial**
- 2** **Trabajo articulado** para la **co-creación de productos** con acciones concretas para su **difusión sectorial**
- 3** **Visión prospectiva para la financiación** de proyectos **colaborativos**

Conceptualización y aprendizaje



Acuerdo de buena voluntad entre empresas y entidades para trabajar colaborativa en la transformación del sector eléctrico

1. Crear Capacidades y Conocimiento
2. Promover Proyectos y Alianzas
3. Influir Política y Normativa



CDT/Redes

CIDET
SEEBSC

Cintel
Proyectos TIC innovadores

COCIER
Juntos progresamos

Entidades

El futuro es de todos Minenergía

UPME
Unidad de Planeación Minero Energética

CREG
Comisión de Regulación de Energía y Gas

Operación y asesores

xm
Presidente

CNO
Consejo Nacional de Operación
Vicepresidente

CAC
COMITÉ ASESOR DE COMERCIALIZACIÓN

Empresas

CELSIA

enel
codensa

Grupo Energía Bogotá

Electricaribe
Intervenida por Superservicios

EMCALI

isa
CONEXIONES QUE INSPIRAN

INTERNEXA

2

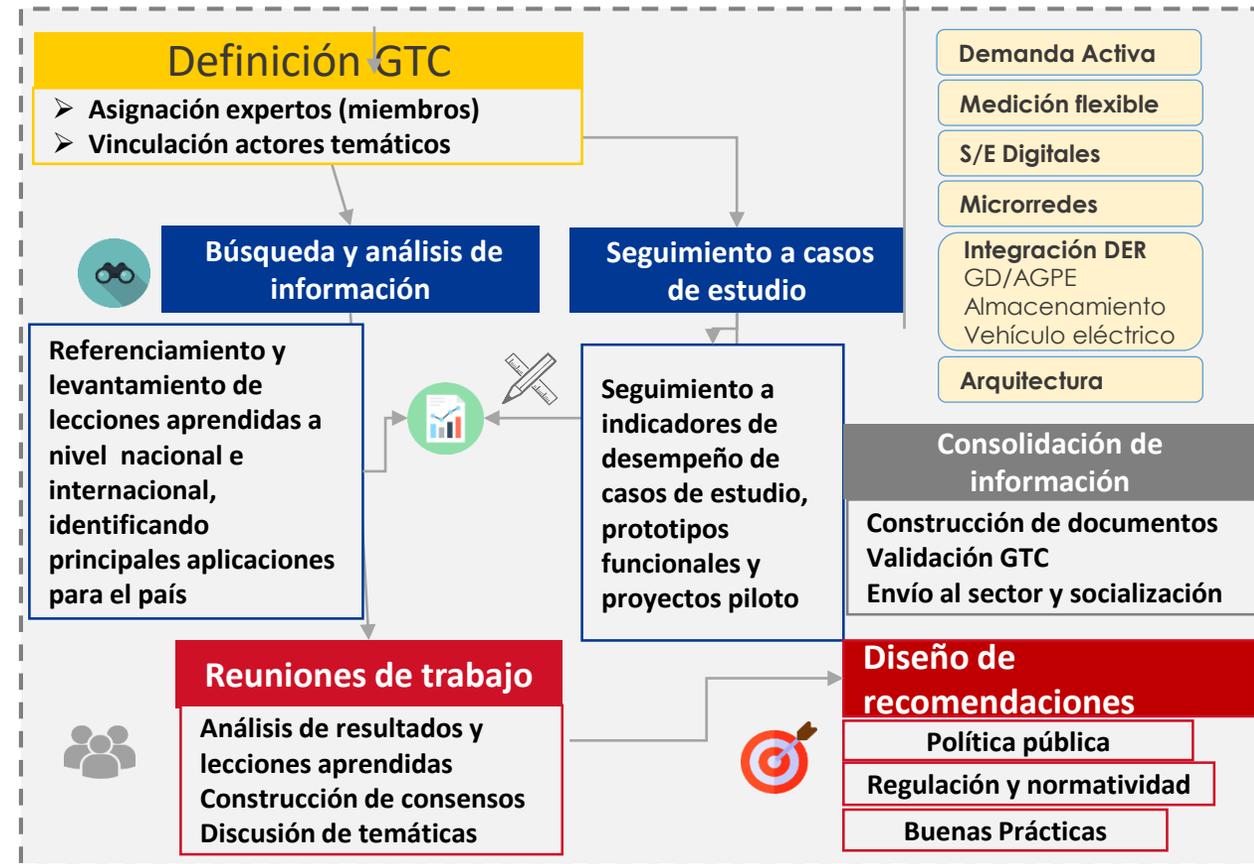
Estrategia de trabajo colaborativo



que genera líneas de acción y cómo desarrollarlas...

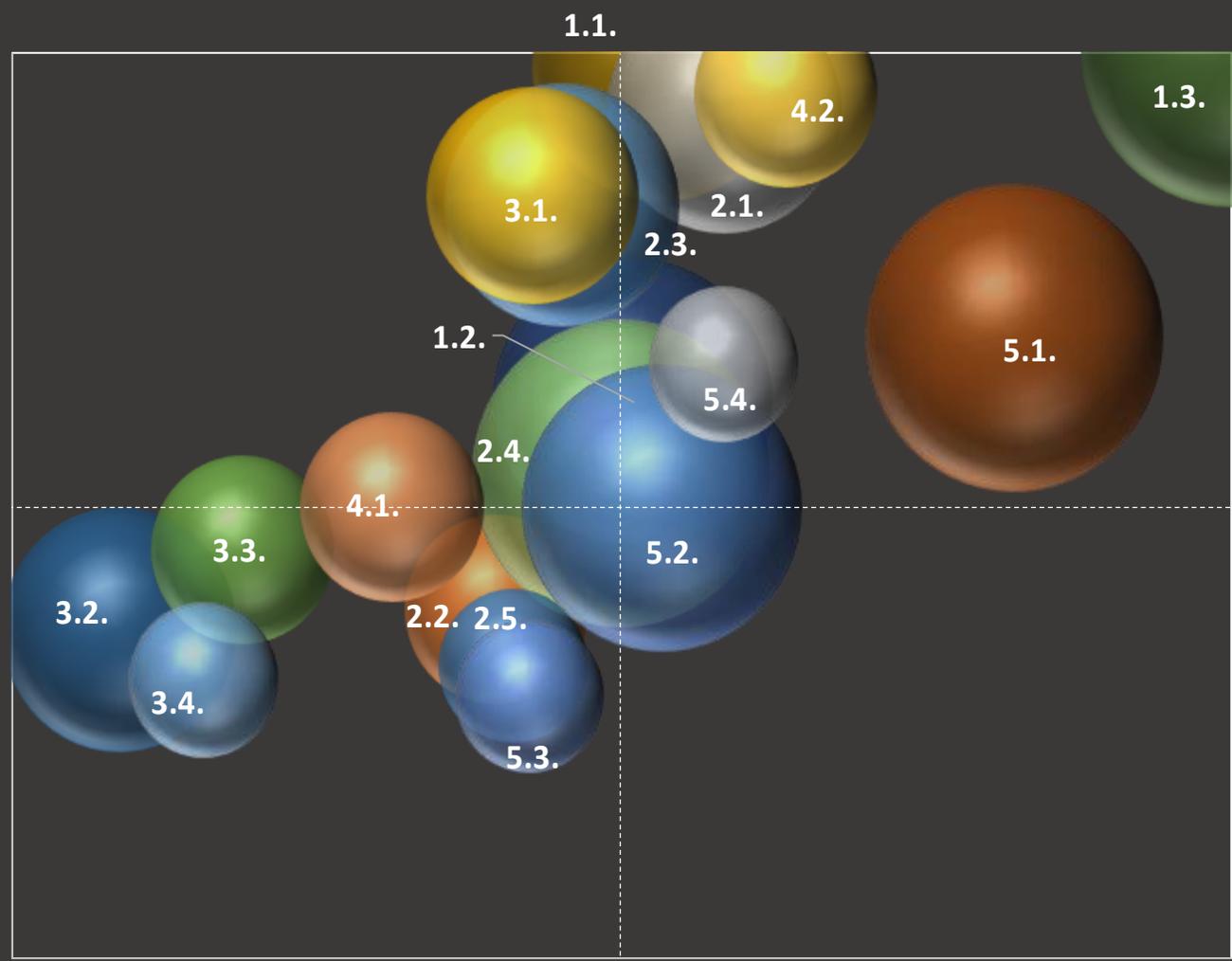
Líneas de acción (LA)

Grupos Trabajo Colaborativo (GTC)



Aplicabilidad Sectorial

- Resultados ágilmente transferibles y escalables
X
- Facilidad adaptación marco legal (sectorial)
X
- Cobertura a clientes / usuarios del sector



Focalizado Negocio/Cliente

Desarrollo Colaborativo

- Contribución a los objetivos estratégicos X
- Articulación con otras ideas de proyecto o externas / Cuál? X
- Tiempo de ejecución

Se realiza un ejercicio de propuestas **individuales** y discusiones **grupales** para identificar la **prioridad** de los proyectos, su **alcance** y **grupo de trabajo**:

1. Estado del arte
2. Lineamientos de política
3. Recomendaciones de regulación/estandarización
4. Identificación de lecciones aprendidas y mejores prácticas

Aplicabilidad Sectorial

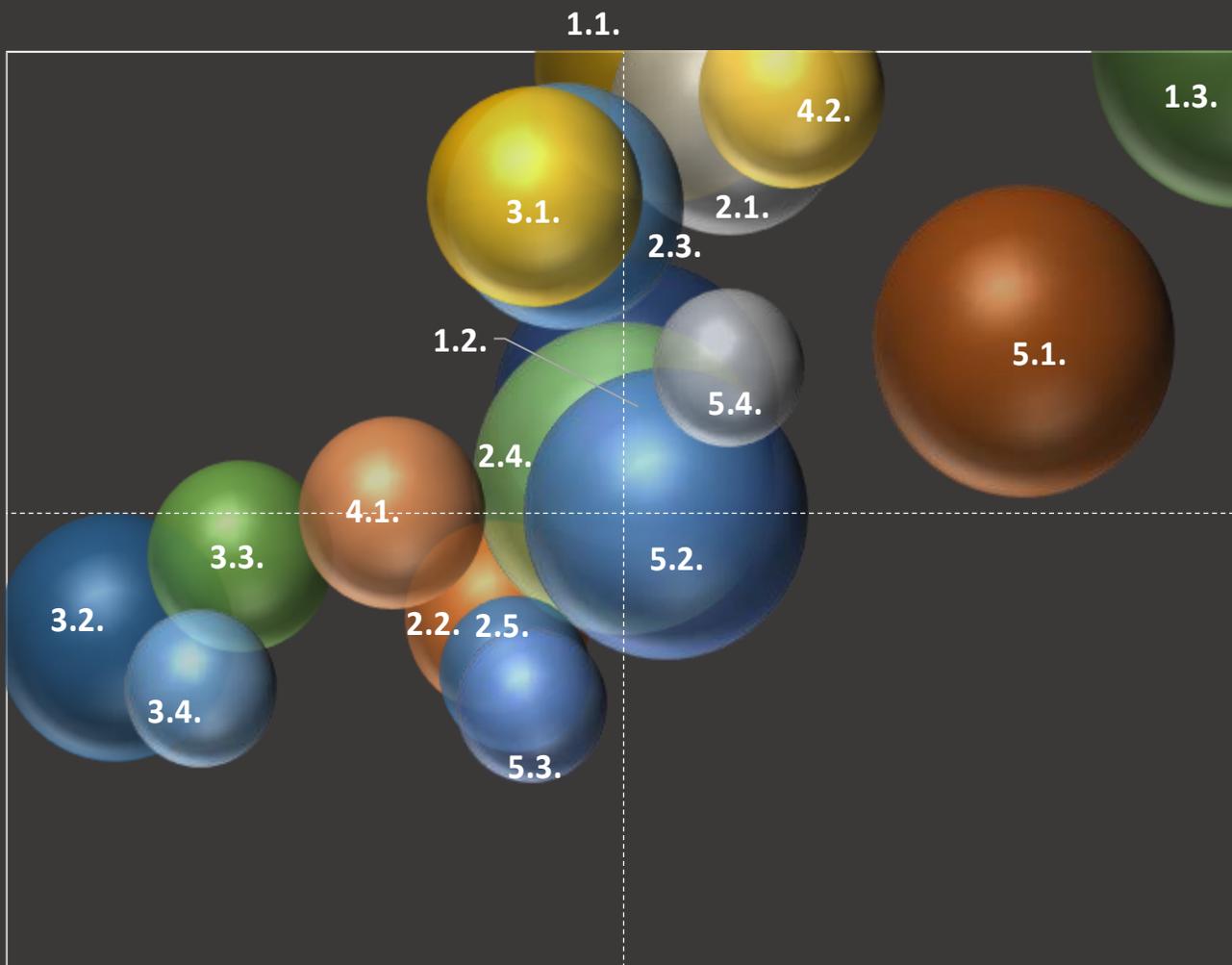
Resultados ágilmente transferibles y escalables

X

Facilidad adaptación marco legal (sectorial)

X

Cobertura a clientes / usuarios del sector



- 1.1. Arquitectura de red (5#, 1000 M\$, 12mes)
- 1.2. Espectro servicios críticos (6#, 400 M\$, 7mes)
- 1.3. Seguridad digital (7#, 500 M\$, 5mes)
- 2.1. SNRI (4#, 90 M\$, 6mes)
- 2.2. Prácticas RI (2#, 60 M\$, 8mes)
- 2.3. Demanda activa (4#, 200 M\$, 6mes)
- 2.4. Aplicaciones IoT (7#, 300 M\$, 6mes)
- 2.5. Huella de carbono (1#, 200 M\$, 6mes)
- 3.1. Medición flexible (3#, - M\$, 12mes)
- 3.2. Bus de proceso (4#, - M\$, 12mes)
- 3.3. Preferencias de consumo (2#, - M\$, 8mes)
- 3.4. Inteligencia gestión activos (1#, - M\$, 6mes)
- 4.1. Laboratorio RI (2#, - M\$, 12mes)
- 4.2. Laboratorio interoperabilidad (2#, - M\$, 6mes)
- 5.1. Conexión GD (7#, - M\$, 6mes)
- 5.2. Esquemas almacenamiento (6#, - M\$, 12mes)
- 5.3. Reglamentario GD - ZNI (1#, - M\$, 6mes)
- 5.4. Norma intercambio información (1#, - M\$, 6mes)

Focalizado Negocio/Cliente

Desarrollo Colaborativo

Contribución a los objetivos estratégicos

X

Articulación con otras ideas de proyecto o externas / Cuál?

X

Tiempo de ejecución

Generando así un ecosistema...



Identificar tópicos para **potenciar acciones colaborativas** para producir un **beneficio conjunto**

Lineamientos de Transformación

UPME
Unidad de Planeación Minero Energética

SmartGrid 2030

PEN: Seguridad energía

1. Abastecimiento confiable
2. Diversificación
3. DER/ Redes Inteligentes
4. Transición movilidad

PEN: Cobertura

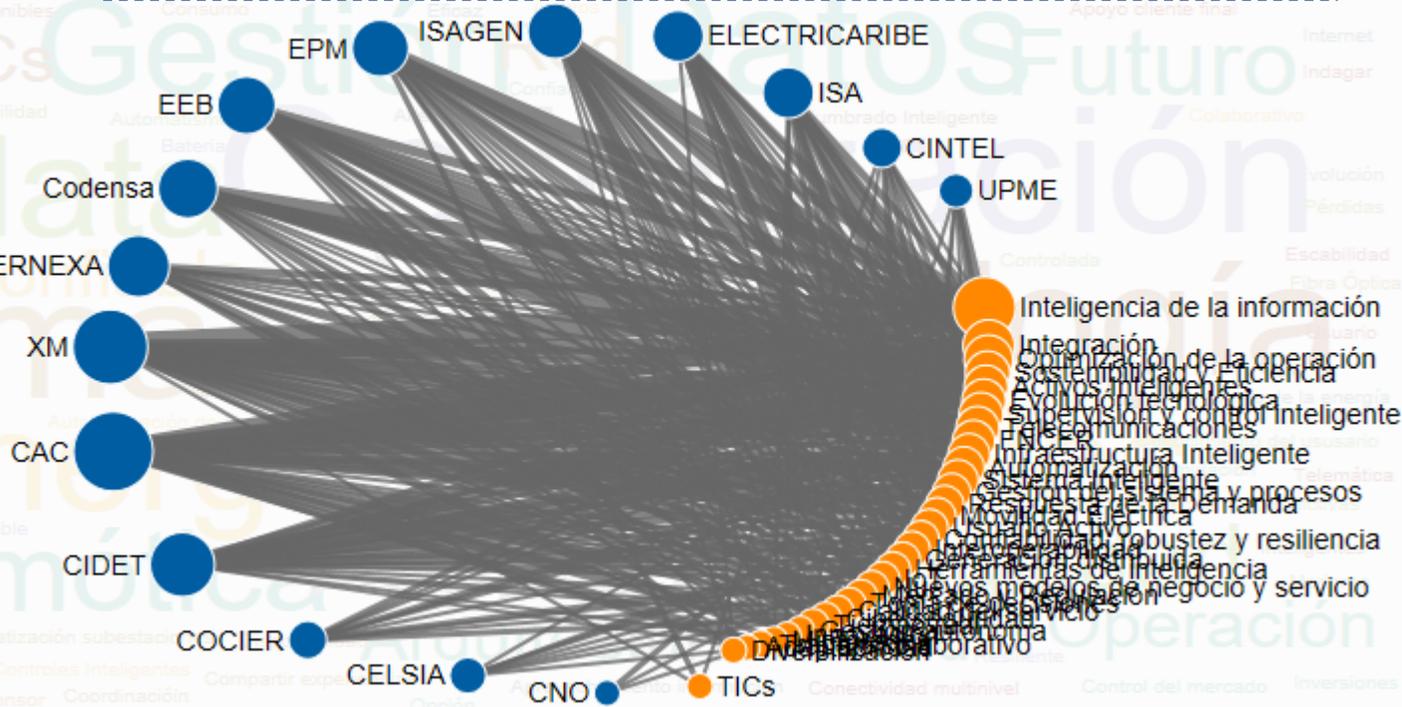
BID

1. Medición avanzada
2. Automatización de la distribución
3. Recursos distribuidos
4. Vehículos eléctricos

GET

WORLD ECONOMIC FORUM

1. Despliegue tecnológico
2. Modelos de negocio
3. Electrificación del transporte
4. Microrredes para la sostenibilidad ZNI



Inteligencia de la información
Integración
Sostenibilidad y eficiencia
Activos inteligentes
Supervisión y control inteligente
Estructuras de comunicaciones
Infraestructura Inteligente
Sistemas inteligentes y procesos
Movilidad eléctrica
Robustez y resiliencia
Herramientas de inteligencia
Modelos de negocio y servicio
Operación colaborativa

Y logrando un escenario de transformación - Sector Inteligente



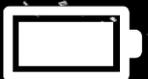
1. Se soporta en la **medición avanzada** para empoderarlo y hacer un uso confiable y eficiente de la energía eléctrica.



2. Utiliza sistemas de **generación distribuida** soportado en energías renovables para abastecer parte o la totalidad de su consumo.



3. Modifica su comportamiento en el uso de la energía eléctrica para que la **demanda activa** sea un recurso del sistema eléctrico.



4. Optimiza el uso de los recursos energéticos mediante tecnologías de **almacenamiento** de energía.



5. Utiliza **vehículos eléctricos** como estrategia de movilidad sostenible y acciones de mitigación de GEI.



6. Dispone de una **red digital** que se soporta en tecnologías de automatización de la red con atributos de interoperabilidad y ciberseguridad.

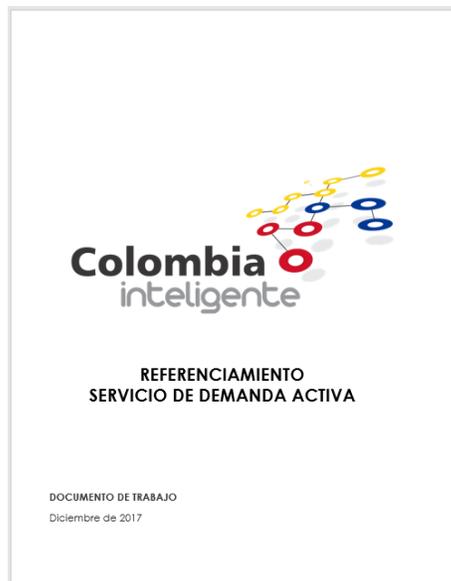
3

Aportes al sector eléctrico colombiano



5

Referenciamientos (Tendencias)



Demanda activa
Medición flexible
Conexión GD
Almacenamiento
Ciberseguridad CSIRT-SEC

3

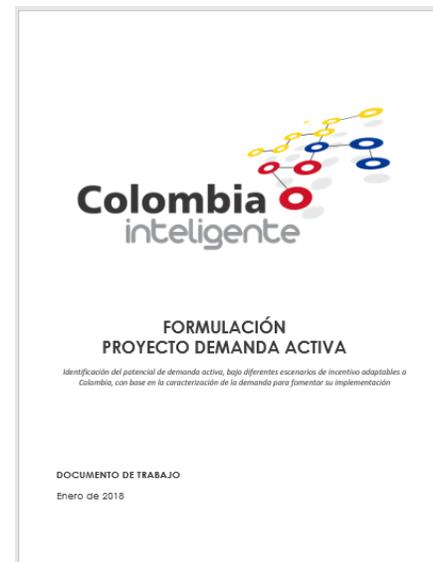
Lineamientos



Demanda activa
Conexión GD
Almacenamiento

3

Formulación



Demanda activa
Medición flexible
Demanda GEI

1

Acciones



Sectores de transformación

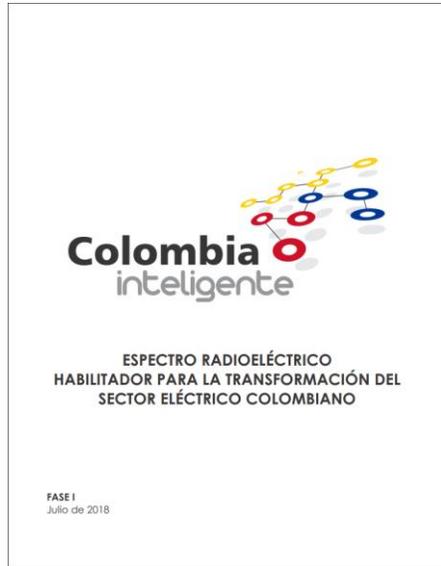


Acciones de transformación para acelerar:

1. Despliegue tecnológico
2. Modelos de negocio
3. Electrificación del transporte
4. Microrredes para la sostenibilidad ZNI

5

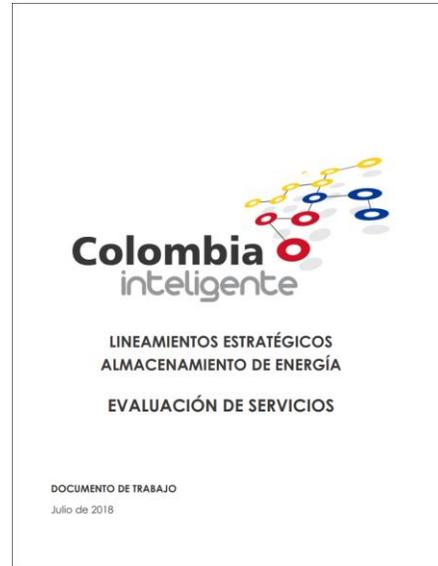
Referenciamientos (Tendencias)



Espectro radioeléctrico
IoT aplicado al SEC
Vehículos eléctricos
Demanda activa GEI
Virtualización de la medida

3

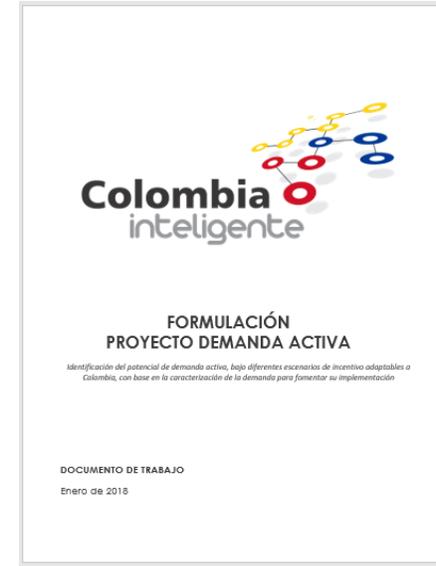
Lineamientos



Almacenamiento multiservicio
Demanda activa GEI
Uso Espectro radioeléctrico

2

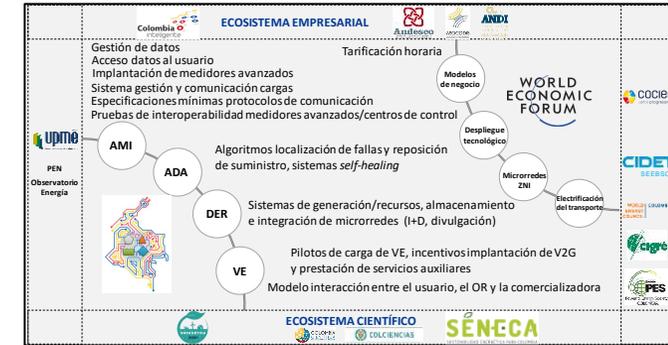
Formulación



Demanda empoderamiento
Virtualización medida

1

Acciones



Acciones catalizadoras

1. Automatización de la red
2. Apropiación AMI
3. Infraestructura VE
4. Microrredes escalables SIN

Cuadro de mando 2019

Conocimiento

3 **Referenciamiento:**
Microrredes, S/E Digitales, GTC Integración DER/CNO-XM
Tendencias (47) / Artículos (3)

4 **GTC (recomendaciones):**
Demanda Activa, Integración AMI, Integración DER (AE/VE) y
SE Digitales (sesiones)

Proyectos

2 **Estructuración:**
Formulación dependiente de los referenciamientos
(microrredes, S/E digitales, conexión tecnología)

2 **Ejecución:**
Dda activa (GD-PIGCC)
Med.Flexible (piloto virtualización)
Mapa de ruta Smartgrid UPME(UK)
SNRI (Fase 2 web)

**Ejecutar
proyectos**

Sectorial

3 **Talleres/Eventos:**
ANDESCO, ANDICOM, MEM (GridEdge UPME)
UPME (Mapa de ruta / Microrredes)
CNO (arquitectura, ciberseguridad)
Difusión: WEC, FISE-IEEE- CIGRE, Comité SEE

2 **Financiación:**
Demanda activa (RD)
Medición Avanzada / Redes inteligentes

Organizacional

90% **Satisfacción miembros:**
Noviembre 2019

dev. ± 5 **Ejecución presupuesto:**
Personal, sectorial y difusión
CD, GTC, GSE

Notas: (1) Meta anual con seguimiento bimestral (reunión de Comité Directivo).
(2) Financiación con el compromiso de las empresas/entidades miembros.
(3) Revisión contable.

0% 50% 70% 80% 100%



Consolidando a la fecha...

1 Empoderamiento del usuario

Demanda Activa

Virtualización del consumo

Uso masivo medidor avanzado

2 Integración de tecnologías

Conexión GD/AG

Almacenamiento de energía

Conexión vehículo eléctrico

Microrredes

3 Digitalización de la red

Arquitectura Funcionalidades Tecnológicas

Uso espectro radioeléctrico

Ciber seguridad

Análisis de tendencias y acciones de transformación

+6

Grupos de trabajo colaborativo

+10

Documentos de referenciamiento

+6

Documentos con recomendaciones y lineamientos estratégicos

+3

Proyectos sectoriales

+10

Talleres de Co-creación

+3

Documentos con acciones de transformación

Transformando el sector eléctrico buscando...

Consolidar la visión smartgrid:
interoperabilidad, ciberseguridad,
gobernanza de datos
(AMI, Red digital, DER, Movilidad)



Mapa de ruta
smartgrid 2030
Informe Anual

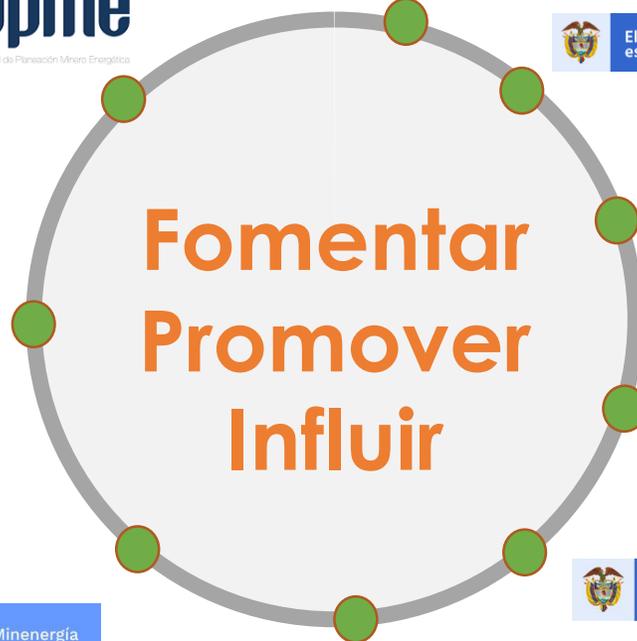


Misión Transformación Energética
Informe 2

Ley 1955/2019 Art. 2
BASES DEL PLAN NACIONAL DE
DESARROLLO 2018-2022 (pag. 691)



Acciones para acelerar la transformación del
sector eléctrico



Res. 4 0483/2019
Análisis para la implementación
de la medición avanzada



Soportar los análisis y
requerimientos en
ciberseguridad, funcionalidad
tecnológicas y uso del espectro



Análisis y recomendaciones a
lineamientos de política y
regulación energética para
incentivar mecanismos de RD
y el uso del almacenamiento

Res. 4 0807/2018
Análisis y potencial de la línea
estratégica de mitigación
Gestión de la Demanda



Recomendaciones
manual de conexión y
elementos de medida en
ZNI



Difusión

Actividades sectoriales

Productos Colombia Inteligente

DOCUMENTOS DE TRABAJO E INFORMES

- Informes de gestión (**publicados**)

- Referenciamientos

- Demanda activa (**publicado**)

- Medición flexible

- Conexión GD (**publicado**)

- Almacenamiento (**publicado**)

- Ciberseguridad

- Lineamientos estratégicos

- Demanda activa (**publicado**)

- Conexión GD (**publicado**)

- Almacenamiento (**publicado**)

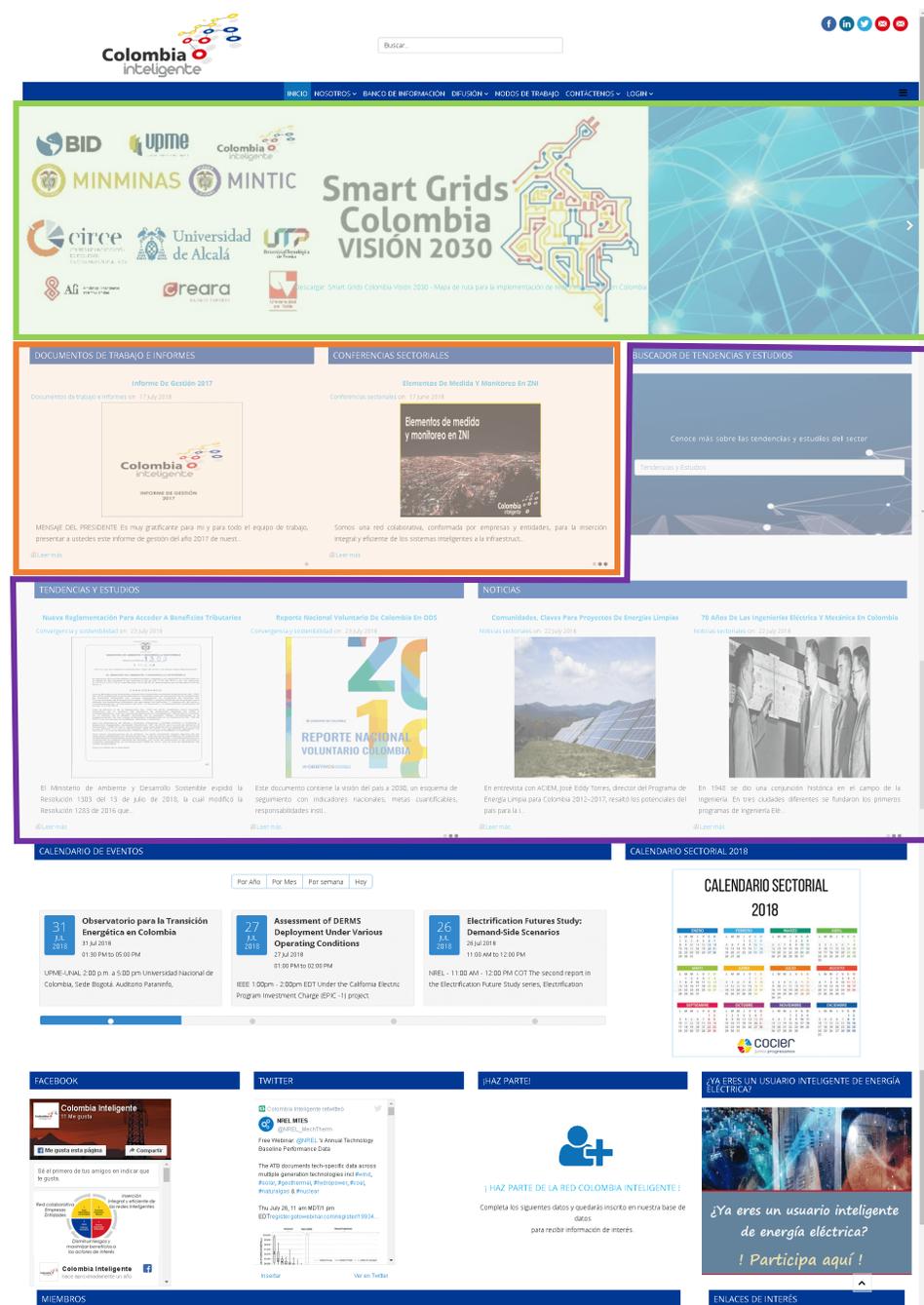
- Acciones de transformación – WEF (**publicado**)

CONFERENCIAS SECTORIALES (**publicado**)

ANDICOM, ANDESCO, CIER, USAID, SSPD, WEC

<http://www.colombiainteligente.org/>

@colombiaintelig 



The screenshot displays the Colombia Inteligente website with the following sections:

- Smart Grids Colombia VISION 2030:** A large banner at the top right featuring logos of BID, UPME, MINMINAS, MINTIC, CIERCE, Universidad de Alcalá, UTP, and ARI, along with a map of Colombia.
- DOCUMENTOS DE TRABAJO E INFORMES:** A section containing reports such as 'Informe de Gestión 2017' and 'Elementos de Medida y Monitoreo en ZNI'.
- CONFERENCIAS SECTORIALES:** A section for sectorial conferences, including 'Elementos de Medida y Monitoreo en ZNI'.
- TENDENCIAS Y ESTUDIOS:** A section for trends and studies, featuring articles like 'Nueva Reglamentación Para Acceder A Beneficios Tributarios' and 'Reporte Nacional Voluntario De Colombia En ODS'.
- NOTICIAS:** A news section with articles such as 'Comunidades, Clave Para Proyectos De Energías Limpias' and '70 Años De Las Ingenierías Eléctrica Y Mecánica En Colombia'.
- CALENDARIO DE EVENTOS:** A calendar section listing events like 'Observatorio para la Transición Energética en Colombia' and 'Assessment of DERMS Deployment Under Various Operating Conditions'.
- CALENDARIO SECTORIAL 2018:** A sectorial calendar for the year 2018.
- FACEBOOK:** A social media section for Facebook, showing the Colombia Inteligente profile.
- TWITTER:** A social media section for Twitter, showing tweets from Colombia Inteligente.
- HAZ PARTE:** A section encouraging users to join the network.
- MIEMBROS:** A section for members, including a call to action '¿Y eres un usuario INTELIGENTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA?' and '¡ Participa aquí !'.



Información a destacar

Vigilancia

- Tendencias

- Noticias

Buscador !!!

Calendario
Redes
Encuesta
Link

- Miembros

- Otros

4

Actividades futuras

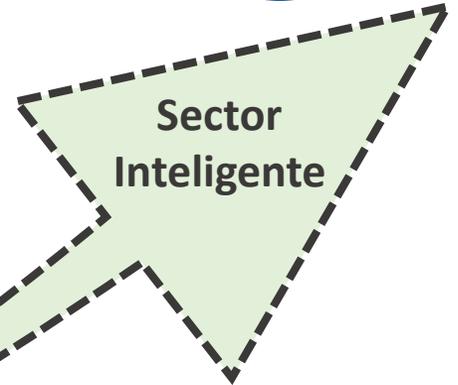


Nuestro norte

- 1 Red digital** Niveles de automatización
- 2 Medición avanzada** Estrategias de apropiación
- 3 Recursos Distribuidos** Preferencias RD y microrredes escalables
- 4 Movilidad eléctrica** Infraestructura de recarga rápida (masivo)
- 5 Arquitectura tecnológica** Funcionalidades tecnológicas



Para continuar aportando colaborativamente en la transformación del sector eléctrico colombiano



AGPE/GD

Respuesta Demanda Almacenamiento

Medición Avanzada AMI

Red digital

Movilidad eléctrica

La masificación de las tecnologías es evidente

5

Lecciones aprendidas



La inserción de las redes inteligentes, requieren **acuerdos en aspectos fundamentales**, que permitan avanzar hacia objetivos comunes.

Dichos acuerdos, facilitan la tarea de las instituciones para **avanzar en el diseño de política pública, regulación y normatividad**.

APRENDIZAJES

1. **El trabajo colaborativo** → fomenta actividades con **aporte país**.
2. **Los grupos de trabajo maximizan el aporte** → se requiere fortalecer la participación y optimizar los recursos humanos y administrativos.
3. La obtención de **recursos externos** para la financiación de actividades requiere de **aliados estratégicos** y el **aporte financiero** de los **miembros** → (**cofinanciamiento**).
4. La **financiación** de **proyectos colaborativos** ha mostrado ser una **estrategia efectiva** para **compartir costos** y **aumentar beneficios** con aporte **país**.
5. El **trabajo colaborativo**, en acompañamiento o hacia a las entidades del sector, crea **productos robustos** y **acciones concretas** para la **transformación** del sector eléctrico.
6. Para **influir proactivamente** al **sector**, se requiere que los **miembros** participen, gestionen y **socialicen** las actividades y **productos** de la **organización**.

Principales Riesgos:

1. **Baja sinergia** → **Duplicación** de **escenarios**, temáticas y recursos miembros.
2. **Baja influencia** → **Influencia** sobre la **toma de decisiones** de entes responsables.
3. **Alta rotación** → **Rotación** de los **responsables** CD, GTC y entidades.
4. **Suficiencia financiera** → **Dependencia** de los **aportes anuales** y **recursos ajustados** para soportar la operación de la organización.
5. **Intereses particulares**

A nighttime photograph of a cityscape, likely Bogotá, Colombia, viewed from an elevated position. The city is illuminated with warm yellow and orange lights from buildings and streets. In the background, a large mountain range is visible, with numerous small lights scattered across its slopes, suggesting a densely populated area or a large-scale lighting display. The sky is a deep blue, and the overall atmosphere is vibrant and celebratory.

Trabajemos juntos por la transformación del sector eléctrico !

Contactos:

Juan David Molina C. Ing. Electricista. D.Sc. M.Sc. Esp.
Líder de Gestión
juandavid.molina@colombiainteligente.org
(+57) 3188216483 / (+574) 4441211 Ext. 190

Diego Sánchez O. Ing. Electricista. M.Sc.(C)
Coordinador Investigaciones y Referenciaciones
diegoedison.sanchez@colombiainteligente.org
(+57) 3188216483 / (+574) 4441211 Ext. 117

Luisa Buitrago A. Ing. Electricista. M.Sc. Esp.
Facilitadora Trabajo Colaborativo
luisa.buitrago@colombiainteligente.org
(+57) 3188216483 / (+574) 4441211 Ext. 171

Edf. TecnoParque, Piso 13. CIDET.
Carrera 46 # 56 – 11. CP:050012
Medellín, Colombia.
<http://www.colombiainteligente.org/>
[@colombiaintelig](#) 

Gracias !!!

Presidente: Jaime Alejandro Zapata Uribe (XM)

jazapata@xm.com.co

Vicepresidente: Alberto Olarte A. (CNO)

aolarte@cno.org.co

1 Empoderamiento del usuario: Demanda activa

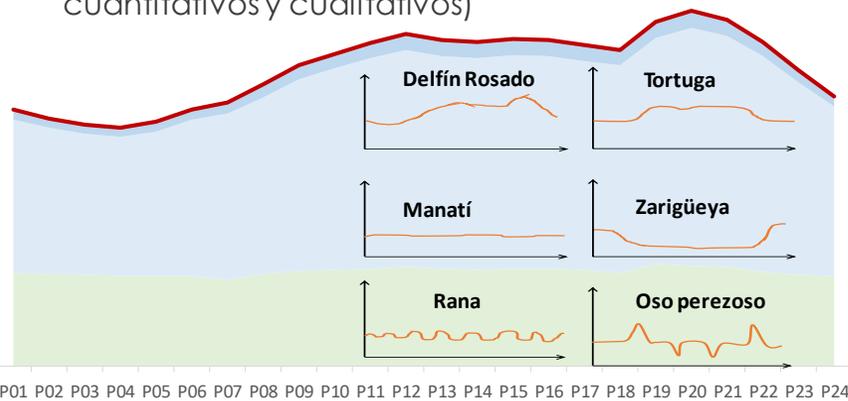
Actividades realizadas que lo soportan



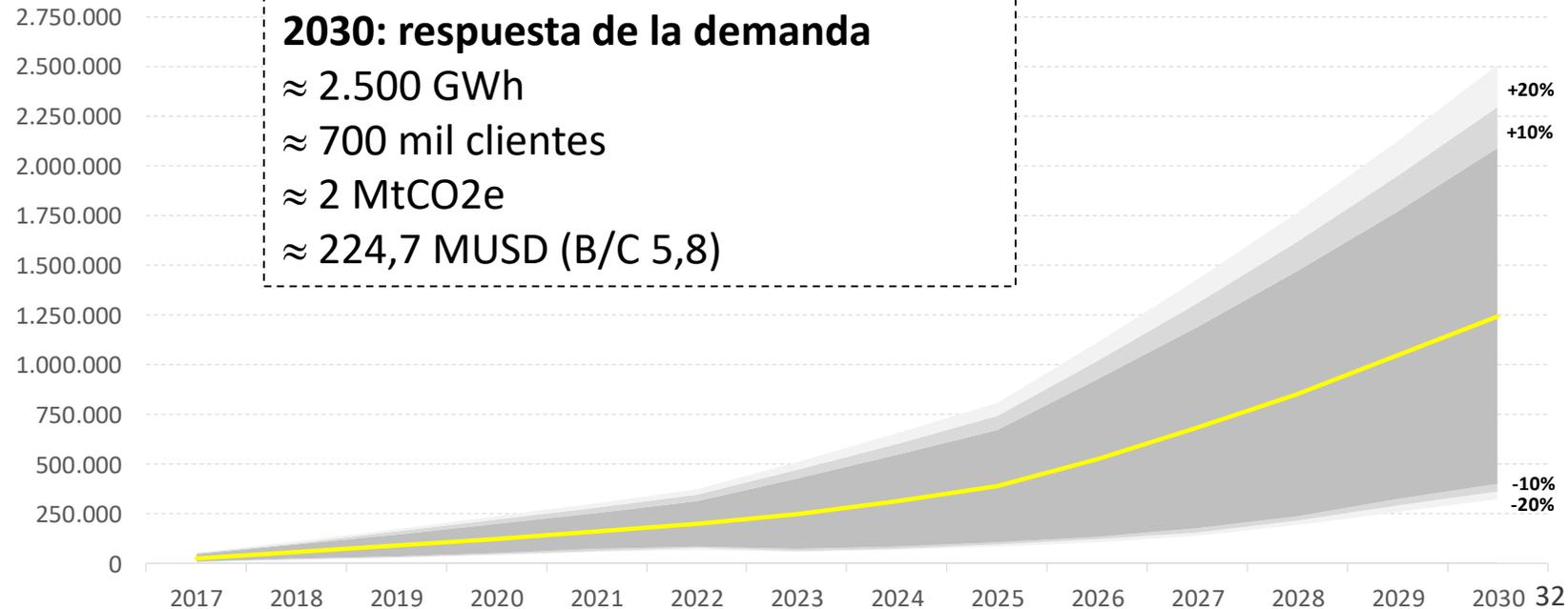
Actividad	Descripción	Tipo
Agropecuario, silvicultura, caza y pesca (3.0%)	Geminación y siembra / Ferti-irrigación	R-D
	Adecuación de terrenos / Almacenamiento y conservación	R-D / R
	Recolección y transporte	R-D
Comercio, reparación, restaurantes y hoteles (6.4%)	Ascensores	R
	Piscina / Aseo/lavandería / Restaurante / Parqueadero	R / R-D / R-D / R
	Habitaciones / Oficinas administrativas	R / R-D
	Salones sociales / Zonas comunes	R / R
Construcción (6.3%)	Conceptión y diseño	R-D
	Adecuación terreno	R-D
	Tratamiento insumos construcción / Montaje y transformación / Acabados finales	R / R-D / R-D
Electricidad, gas de ciudad y agua (1,7%)	Captación	R-D
	Sistemas Tratamiento y saneamiento / Sistemas distribución	R / R-D
Establecimientos financieros, seguros, inmuebles y servicios (5.1%)	Ascensores	R
	Oficinas	R-D
	Procesamiento y almacenamiento de datos	R-D
Explotación de minas y canteras (24.9%)	Parqueadero	R-D
	Extracción y tratamiento inicial / Transporte / Almacenamiento	R-D / R-D / R-D
	Beneficio y transformación	R-D
Industrias manufacturera (42.4%)	Tratamiento y adecuación materias primas / Procesamiento y transformación / Almacenamiento producto terminado	R / R / R-D
	Transporte	R
	Oficinas administrativas	R-D
Servicios sociales, comunales y personales (8.3%)	Ascensores / Equipos especiales / Laboratorios	R / R / R-D
	Aseo/lavandería / Habitaciones	R-D / R
	Quirófanos	R-D
	Zonas comunes	R
Transporte, almacenamiento y comunicación (1.9%)	Oficinas administrativas	R-D
	Transporte carga y pasajeros	R
	Oficinas	R-D
	Almacenamiento mercancías a transportar	R

OAAS

Definición de curvas tipo
(tipos y cantidad acotados para los análisis cuantitativos y cualitativos)



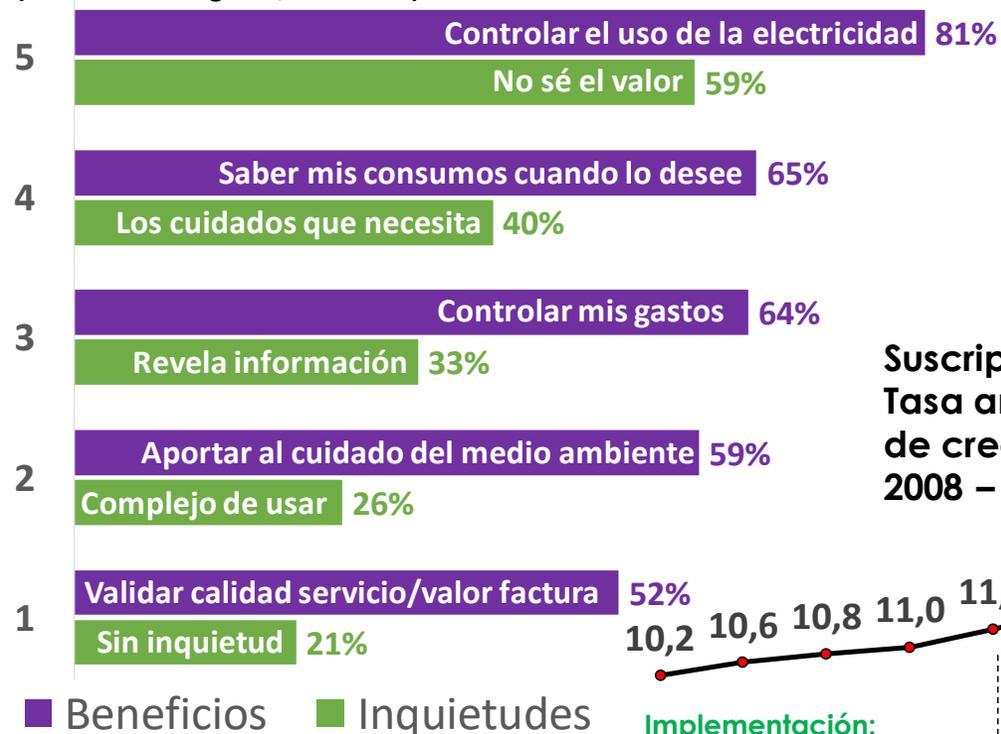
tCO2e



1 Empoderamiento del usuario: Medición avanzada

Actividades realizadas que lo soportan

Encuesta sectorial beneficios e inquietudes medidor avanzado
(Colombia Inteligente, ANDESCO)



Medidores (CREG)

58% electromecánicos

42% electrónicos

> 37% tienen 15 o más años

Alta concentración socio-económica y diversidad geográfica

14M (2017)

Suscriptores SSPD-SUI (2017) www.sui.gov.co

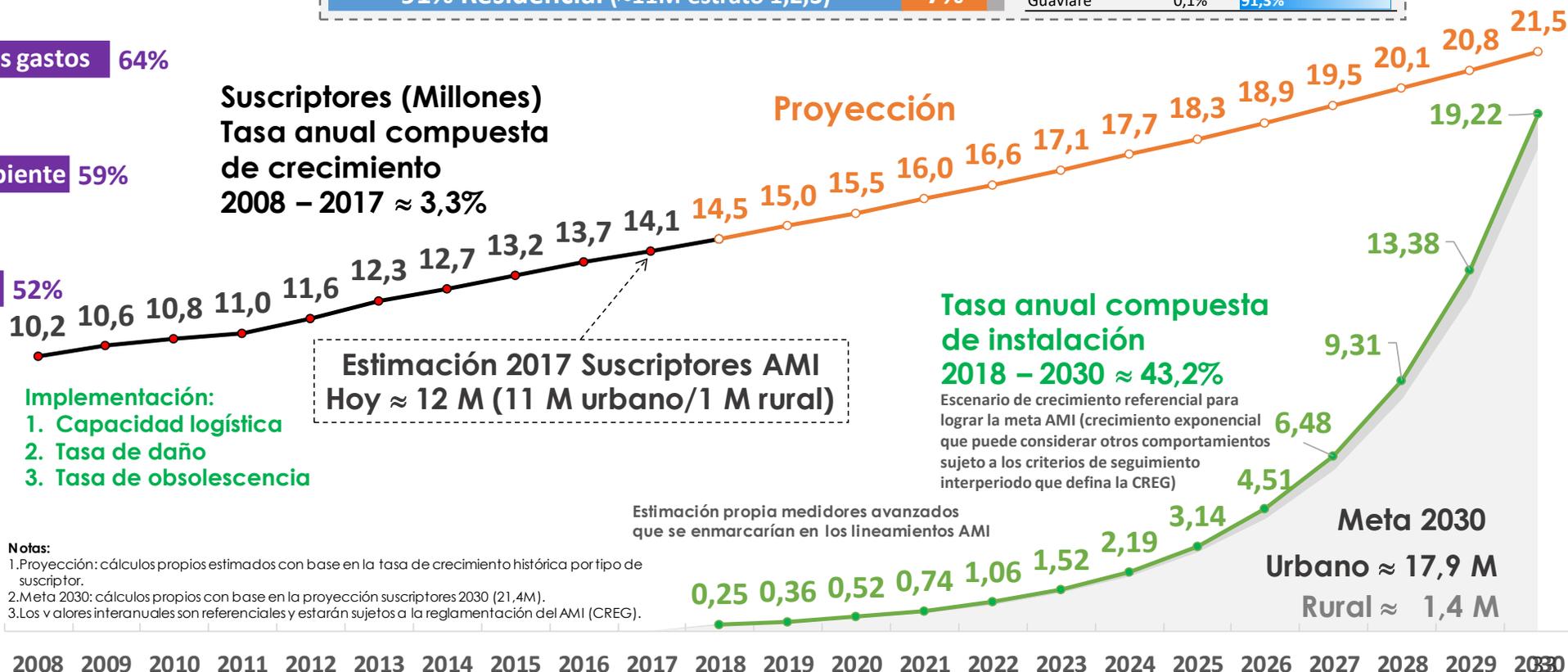
Comercio

91% Residencial (≈11M estrato 1,2,3)

7%

Región	Participación	Urbano
Centro	25,4%	91,3%
Antioquia	15,8%	81,0%
Costa Norte	19,0%	94,1%
Valle del Cauca	8,9%	90,1%
Oriente	12,2%	76,5%
CQR	5,9%	80,4%
THC	6,4%	76,4%
Sur	6,1%	52,4%
Chocó	0,0%	33,4%
Guaviare	0,1%	91,3%

Suscriptores (Millones)
Tasa anual compuesta de crecimiento
2008 – 2017 ≈ 3,3%



Notas:

1. Proyección: cálculos propios estimados con base en la tasa de crecimiento histórica por tipo de suscriptor.
2. Meta 2030: cálculos propios con base en la proyección suscriptores 2030 (21,4M).
3. Los valores interanuales son referenciales y estarán sujetos a la reglamentación del AMI (CREG).

Estimación 2017 Suscriptores AMI
Hoy ≈ 12 M (11 M urbano/1 M rural)

- Implementación:
1. Capacidad logística
 2. Tasa de daño
 3. Tasa de obsolescencia

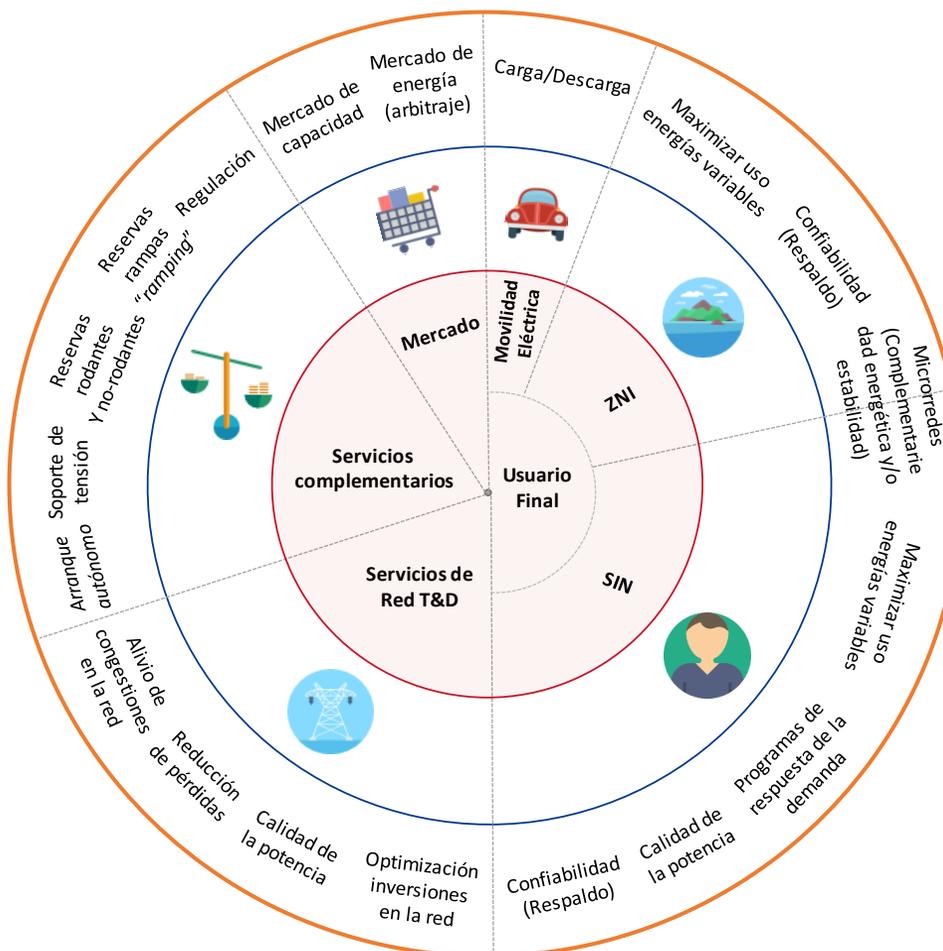
2 Integración de tecnologías: DER

Actividades realizadas que lo soportan

Lineamientos Generación Distribuida/AGPE

#	Paso	Acción/Actor
1	Conozca los diferentes sistemas de generación distribuida (tecnologías de generación o almacenamiento) y su funcionamiento	Diseñar cartilla pública descriptiva del funcionamiento de los SGD (MME/UPME/CREG) y dar lineamientos a los distribuidores y/o comercializadores para su difusión abierta y permanente
2	Identifique las normas y regulaciones exigibles para la instalación, conexión y operación de sistemas de generación distribuida (tópicos eléctricos y civiles)	Diseñar reglamento único o cartilla que describa el marco normativo vigente (MME/UPME/CREG/ICONTEC) y dar lineamientos a los distribuidores y/o comercializadores para su difusión abierta y permanente
3	Identifique su distribuidor y/o comercializador responsable del sistema eléctrico al cual va a conectar el sistema de generación distribuida y los requerimientos exigibles para solicitar el registro y conexión del sistema de generación distribuida	Cliente/Usuario
4	Identifique los proveedores de sistemas de generación distribuida, valide su legalidad y solicite las condiciones de instalación, operación y garantía	Cliente/Usuario
5	Inicie el proceso de registro y reporte del sistema de generación distribuida con el distribuidor y/o comercializador responsable e informe si su sistema de generación distribuida será excedentario (suministro de energía a la red) (Anexo B)	Cliente/Usuario
6	Identifique si su sistema de generación distribuida debe realizar estudios de conexión (revisar listado de criterios de conexión suministrado el distribuidor y/o comercializador responsable) y obtenga el visto de aprobación para la conexión (si aplica)	Cliente/Usuario Definir listado de criterios únicos país que considere el nivel de capacidad del SGD y el impacto en el punto de conexión (agregación de SGD) (MME/UPME/CREG)
7	Si su sistema de generación distribuida es excedentario defina el mecanismo de remuneración	Cliente/Usuario Definir mecanismos de remuneración del SGD (MME/UPME/CREG)
8	Realice la conexión del sistema de generación distribuida con personal calificado para la instalación eléctrica y civil. Valide el correcto funcionamiento de su sistema de medición inteligente	Cliente/Usuario Definir habilidades certificables para prestar el servicio de instalación del SGD (MME/UPME/CREG)
9	Realice las actividades de operación y mantenimiento con personal calificado para garantizar el correcto funcionamiento del sistema y su vida útil	Cliente/Usuario Diseñar cursos públicos de operación y mantenimiento de sistemas de generación distribuida (MME/UPME/CREG/SENA)
10	Comunique si existen situaciones que pongan en riesgo (eléctrico/civil) su integridad o la del sistema de generación distribuida al distribuidor y/o comercializador responsable	Cliente/Usuario

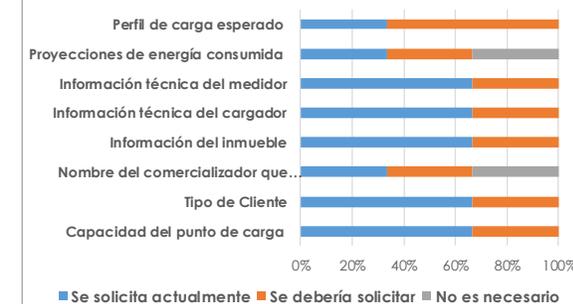
Lineamientos Almacenamiento multiservicios



Lineamientos Vehículos eléctricos

Carga Lenta (AC)	Carga Rápida (DC)	Combo (AC/DC)
GTB Tipo 1	CHAdEMO	CCS Tipo 1
GTB Tipo 2	TESLA	CCS tipo 2

¿Qué tipo de información se le solicita o se debe solicitar para la conexión?



Variable	Punto de carga individual	Electrolinera 1	Conexiones agregadas 2
Energía consumida	~40%	~60%	~80%
Perfil de carga	~40%	~60%	~80%
Tensión	~40%	~60%	~80%
Corriente	~40%	~60%	~80%
Potencia	~40%	~60%	~80%
Inyección de armónicos	~40%	~60%	~80%
Estado de conexión	~40%	~60%	~80%
Estado puesta a tierra	~40%	~60%	~80%
Ninguno	~40%	~60%	~80%
Otros ¿Cuáles?	~40%	~60%	~80%

2 Integración de tecnologías: microrredes

Actividades realizadas que lo soportan

Criterios concepto sostenible

- Economía local**
 - Definición de la solución tecnología según las características locales y potencial de desarrollo económico
- Operativa**
 - Condiciones normales operación con recursos locales (capacitación básica)
 - Condiciones Planificación/emergencia con soporte remoto (pronóstico condiciones ambientales, fallas de equipos)
- Mantenimiento**
 - Rutinario con recursos locales
 - Proactivo/Emergencia con soporte remoto (gestión de activos en bloque con otras micro-redes, mantenimiento remoto de fallas/versiones de software, etc.)
- Financiera**
 - Mecanismos claros para garantizar el funcionamiento de las micro-redes

Concepto microrredes (tipos)



Caracterización soluciones tipo

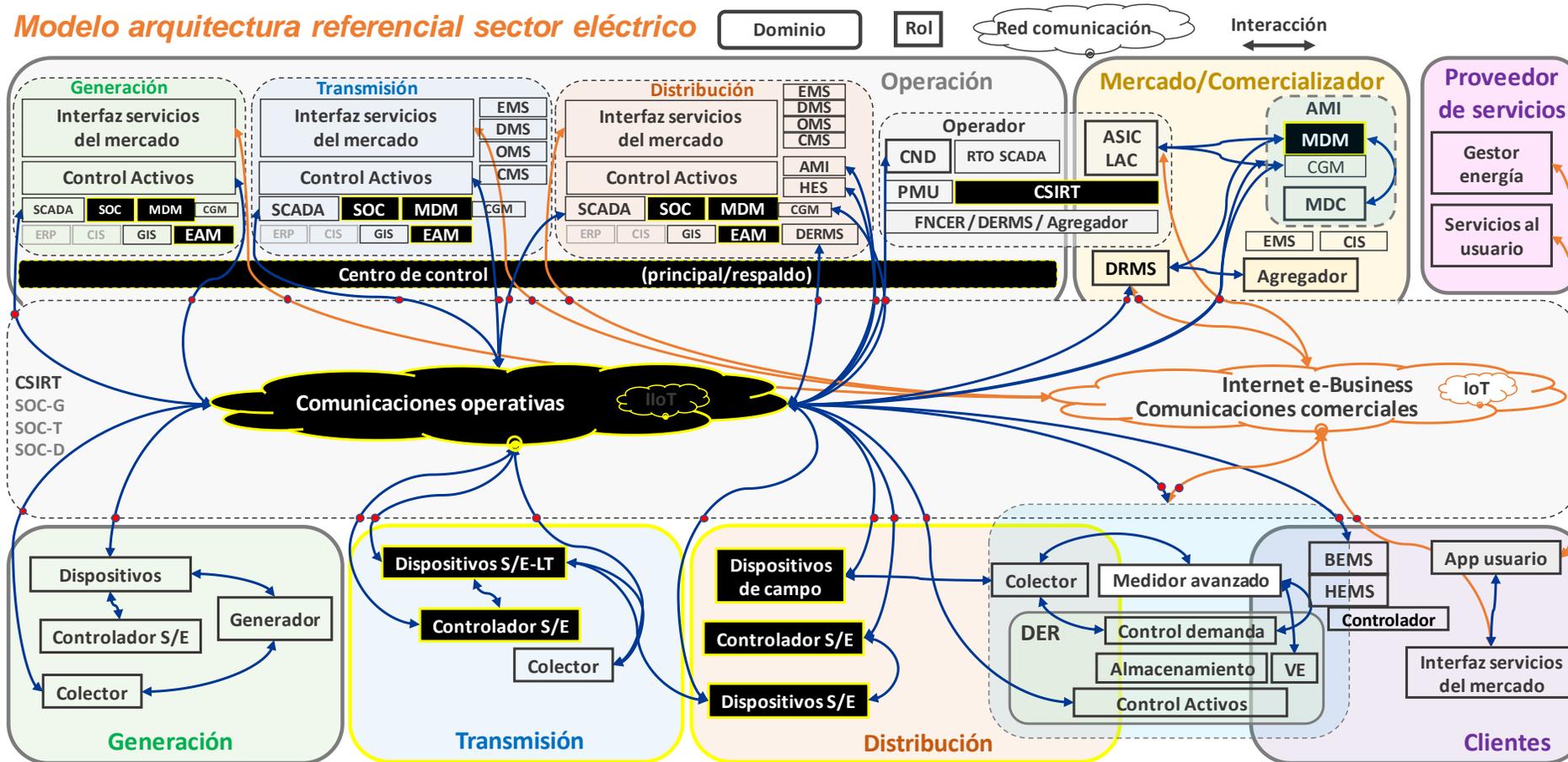
Tipo	Usuarios	Rango potencia (kVA)											Nivel automatización										
		Min - Max											(escoger de 1 a 5)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Prom	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Prom
1	Más de 300 usuarios y/o Cab Municipal	1.300	6.000	1.500		500		700	300			1.717	5		3	4	4	3	5	5			4
2	Entre 151 y 300 usuarios	500	600	200		150		450	200			350	4		2	2	3	2	4	4			3
3	Entre 51 y 150 usuarios	150	300	100		75		225	150			167	3		1	2	3	2	4	3			3
4	Hasta 50 usuarios	50	150	25		25		70	100			70	1		1	2	2	1	4	3			2

3 Transformación de la red: arquitectura

Actividades realizadas que lo soportan

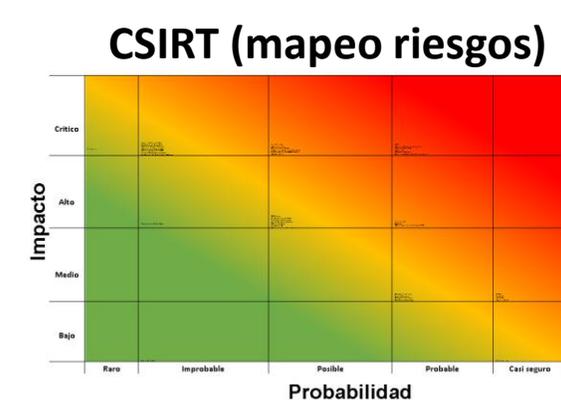
DEFINICIÓN ARQUITECTURA REFERENCIAL (CNO-Colombia Inteligente)

Modelo arquitectura referencial sector eléctrico



CNO: Desarrollo de la guía de ciberseguridad y planes de protección infraestructura crítica.
UPME: estudios en medición avanzada, interoperabilidad, ciberseguridad y gobernanza de datos.

2018
CNO
Consejo Nacional de Operación
Plan Sectorial de Protección y Defensa para el Sector Electricidad de Colombia PSPSE V 1.0
Este plan es el resultado del trabajo del Sector Electricidad, coordinado y articulado en procura de un sector más resiliente en materia cibernética
Ministerio de Defensa Nacional



3 Transformación de la red: arquitectura

Actividades realizadas que lo soportan

ANÁLISIS USO ESPECTRO RADIOELÉCTRICO CNO-Colombia Inteligente

No existen frecuencias atribuidas a las Empresas de Servicios Públicos dentro del Cuadro Nacional de Atribución de Bandas de Frecuencias



Necesidades futuras de ERE para uso del SEC

- Masificación AMI
- Automatización Red de Distribución
- Niveles de QoS Requeridos por Activos Críticos
- Costos Asequibles
- Mayores Niveles de Seguridad

Uso de Redes de Terceros

- Bajos Niveles de Calidad de Servicio
- Aumento Costos con masificación AMI



Uso de Bandas no Licenciadas

- Posible saturación de Frecuencias
- No se encuentran protegidas por interferencia



Requerimientos de espectro radioeléctrico para el soporte de las comunicaciones operativas que garanticen la prestación (confiables y de calidad) del servicio público de energía eléctrica y tecnologías asociadas a la digitalización del sector

Uso	Solución (tipo banda)	Banda
PLC	Modificar nota CNABF (Libre)	30,0 - 526,5 kHz Exeptuando 90-110 kHz, 190-415 kHz; 490 kHz, 495-505 kHz
Telemetría, monitoreo y control (AMI) (Mbus-Wireless)	Modificar nota CNABF (Libre)	169,4 - 169,475 MHz Pmax-radiada 500 mW
Comunicaciones operativas Despliegue de tecnología (NB-IoT)	Realizar asignación regional (Licenciada)	452,5 - 457,5 MHz Pareado: 462,5 - 467,5 MHz (2x5 MHz de espectro)
Comunicaciones operativas Despliegue de tecnología (LoRA, sigfox, zigbee, zwave)	Atribuir al servicio fijo	908 a 915 MHz
	Realizar asignación regional (Licenciada)	902 - 915 MHz (10 MHz)
Voz operativa PPDR para trabajadores sector eléctrico	Acoger recomendación UIT en PPDR (Restringida)	Banda PPDR 140,0125 MHz-160,2625 MHz, 453,0375 MHz, 455,7125 MHz, 813,2375 MHz, entre otras
PPDR para seguridad sector eléctrico	Modificar nota CNABF (Restringida)	4.940 – 4.990 MHz (nota CLM 75, CNABF)