

PLAN ENERGÉTICO NACIONAL

Colombia: Ideario Energético 2050

Seguridad energética: un balance
entre soberanía, robustez y resiliencia

Tercera Conferencia Latino-Alemana sobre Energía

Medellín, 07 y 08 de octubre del 2015



octubre, 2015



PLAN ENERGÉTICO NACIONAL

Colombia: Ideario Energético 2050

Desafíos en política energética para Colombia y Sudamérica

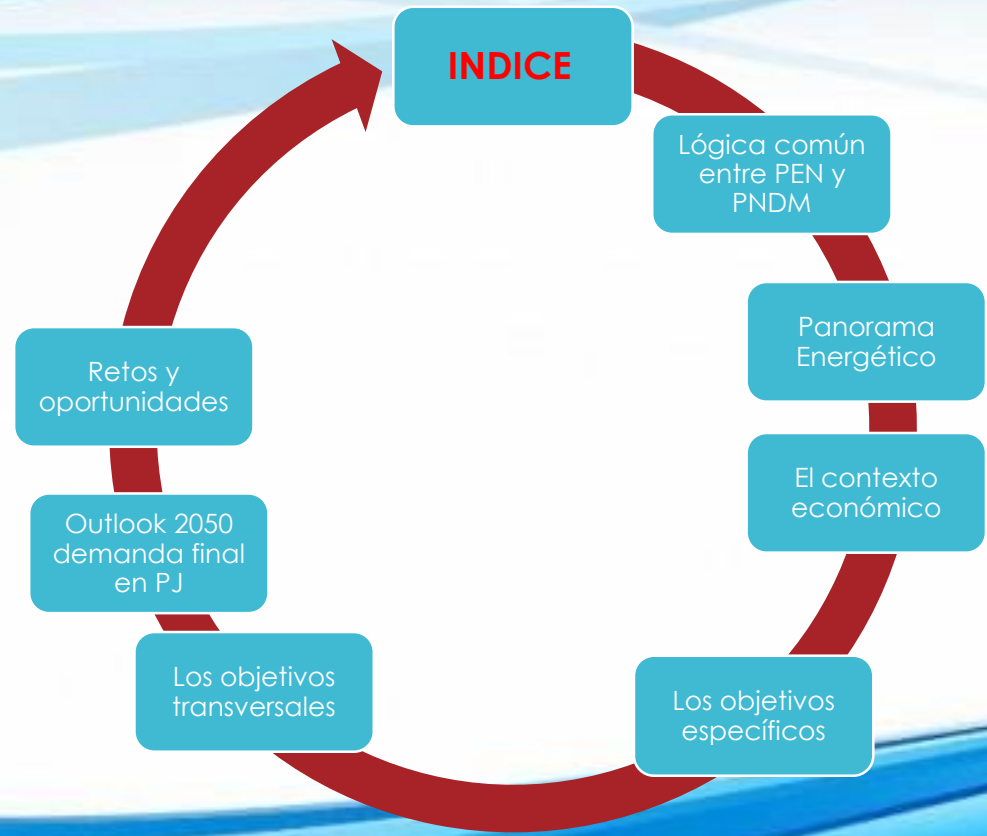
Seguridad energética: un balance entre soberanía, robustez y resiliencia

Carlos García Botero
Subdirector de Demanda
UPME,
Octubre 2015



20







SEGURIDAD ENERGETICA

ingeniería

SOBE-
RANIA

ROBUS
TEZ

RESI-
LIEN-
CIA

Ciencia
política

economía

SEGURIDAD ENERGETICA

LAS AMENAZAS A LA SEGURIDAD ENERGETICA

AMENAZAS			
ROBUSTEZ	SOBERANIA	RESILIENCIA	
FALLAS EN INFRAESTRUCTURA	SABOTAJES	CAMBIOS TECNOLOGICOS	
EVENTOS CLIMATICOS EXTREMOS	EMBARGOS	VARIACION CLIMATICA	
DEMANDA QUE REBASE LA OFERTA	ABUSOS DE PODER MERCADO	VOLATILIDAD DEL MERCADO	
ESCASEZ DE RECURSOS		CAMBIOS REGULATORIOS	

¿COMO MINIMIZAR LOS RIESGOS?

MINIMIZACION DE RIESGOS			
ROBUSTEZ	SOBERANIA	RESILIENCIA	
RENOVACION DE INFRAESTRUCTURAS	PROTECCION DE INFRAESTRUCTURA		
TECNOLOGIAS MAS SEGURAS	CONTROL DE SISTEMAS ENERGETICOS		
CAMBIAR A RECURSOS MAS ABUNDANTES	VENDEDORES CONFIABLES		
	MAS ABASTECIMIENTO LOCAL		

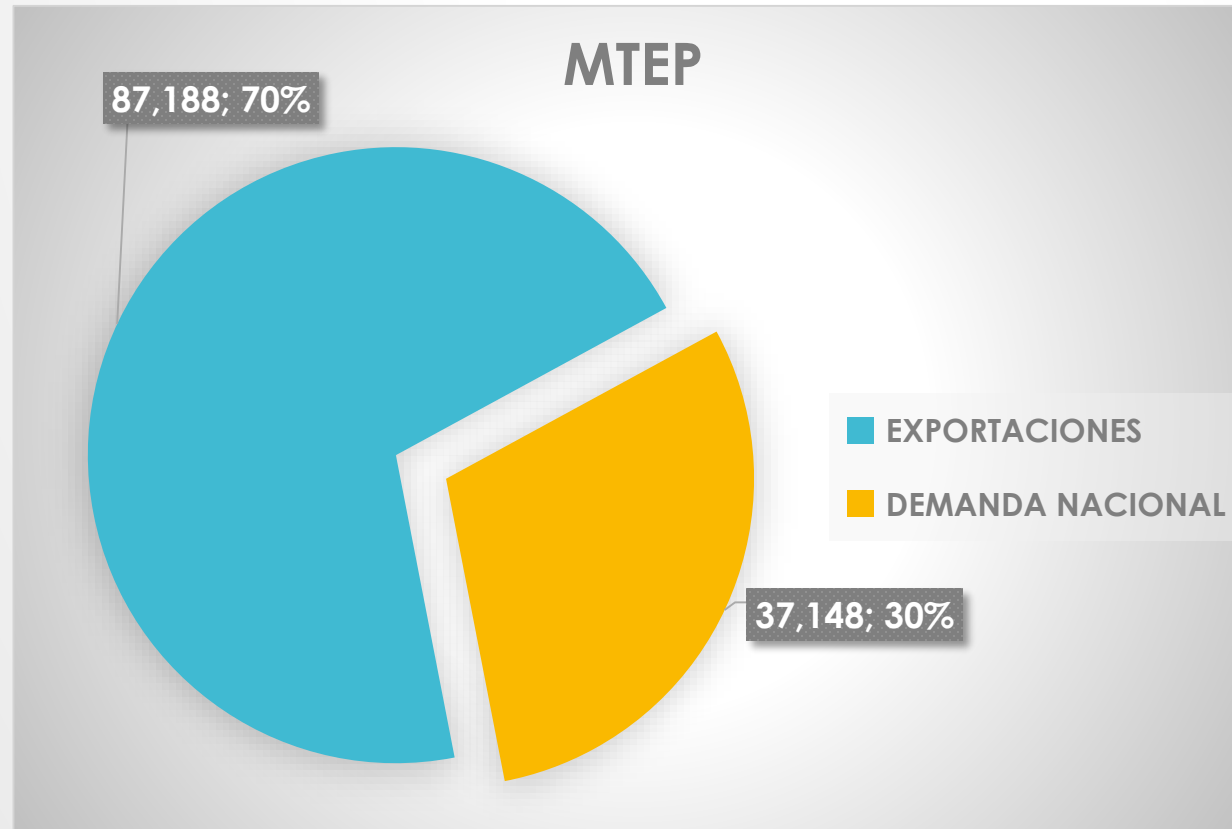
RESPUESTAS

RESPUESTAS ESPECIFICAS			
ROBUSTEZ	SOBERANIA	RESILIENCIA	ROBUSTEZ
INVENTARIOS DE EMERGENCIA			
		DISEÑO RESILIENTE (DESCENTRALIZADO)	
		INFRAESTRUCTURA REDUNDANTE	
		CAPACIDADES DE RESERVA	
	MERCADOS COMPETITIVOS		
	VENEDORES DIVERSOS		
	RUTAS DE SUMINISTRO DIVERSAS		

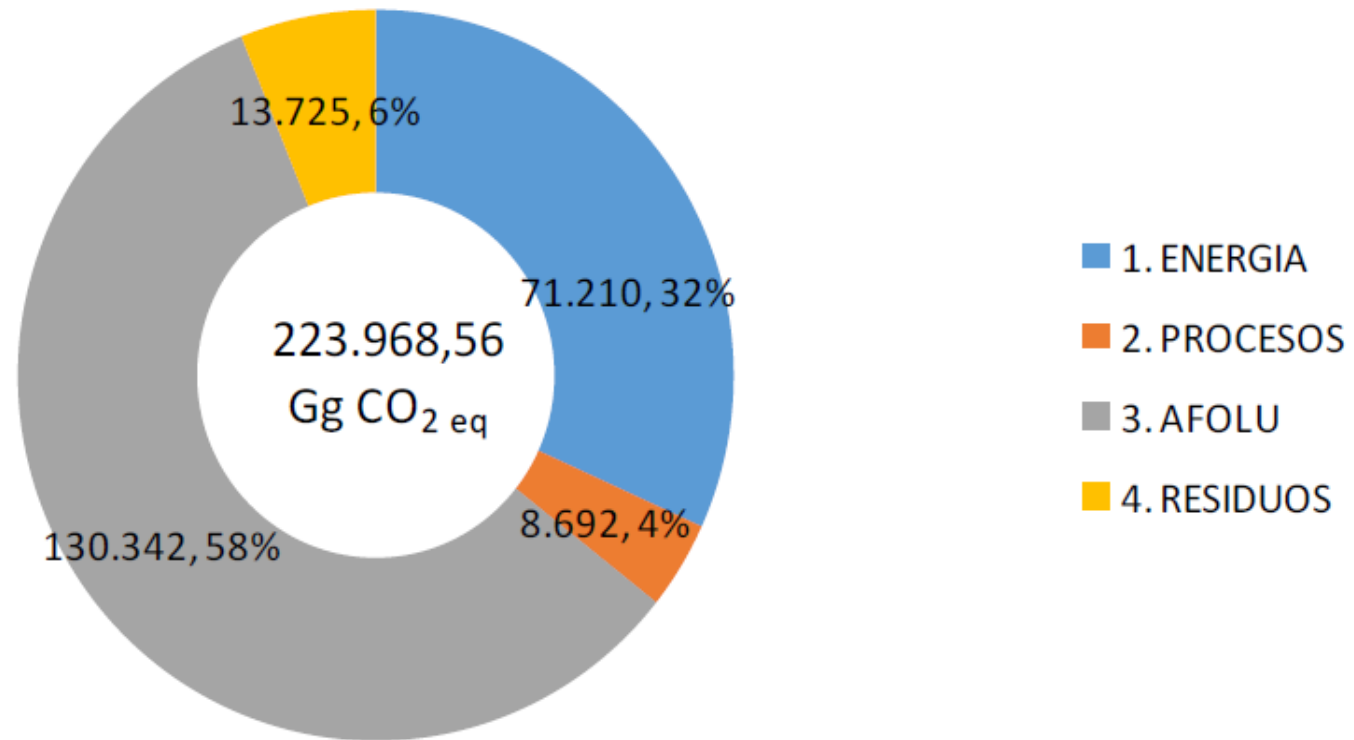
RESPUESTAS GENERICAS
REDUCCION DE LA INTENSIDAD ENERGETICA
MULTIPLES FUENTES ENERGETICAS
INVESTIGACION Y DESARROLLO

¿COMO VEMOS EL PRESENTE?

Colombia es un exportador neto de energía primaria

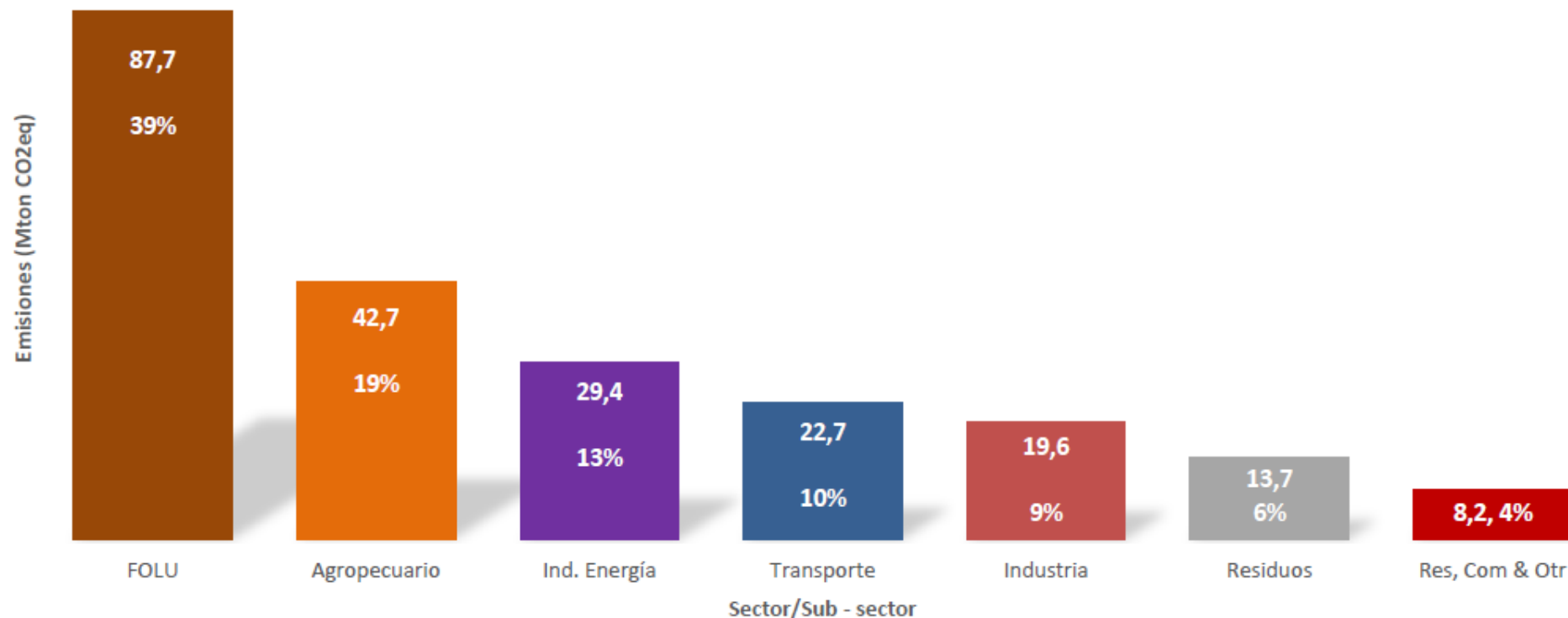


Emisiones sectoriales de GEI (Gg CO₂ eq) Año 2010



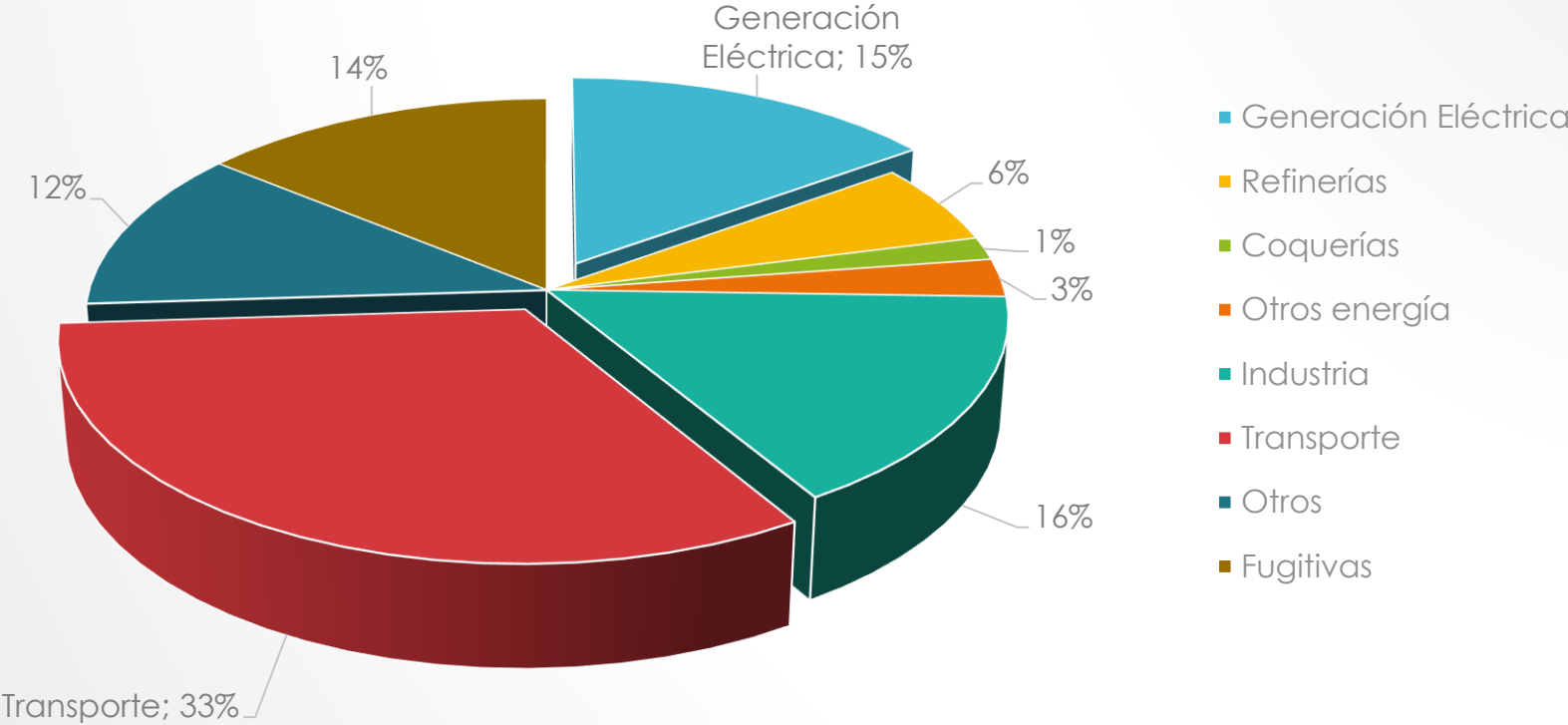
Emisiones de GEI por sectores – año 2010

(Ideam, BUR, 2014)



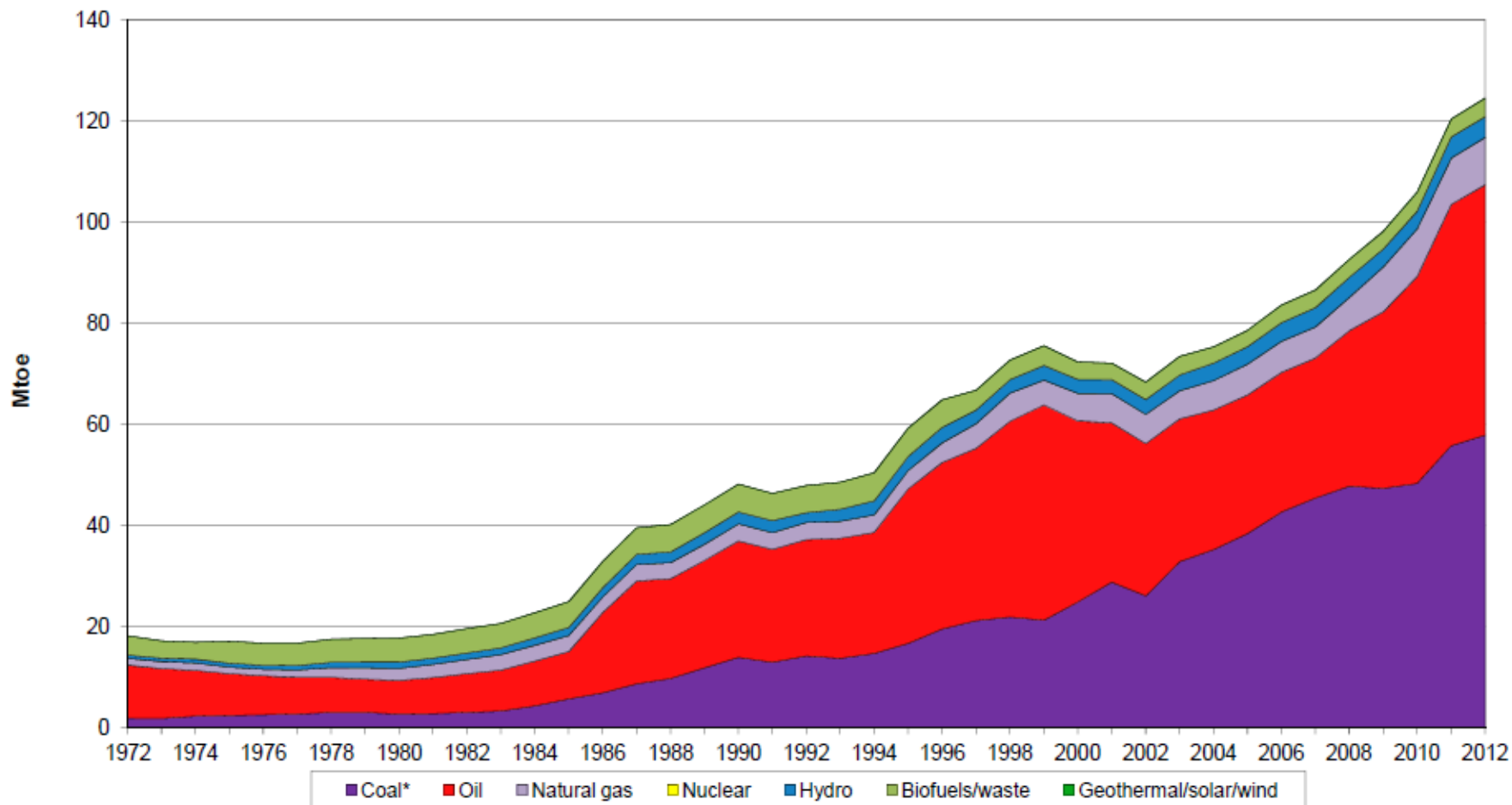
Fuente. Uandes 2015

Emisiones GEI 2010 Mton CO2



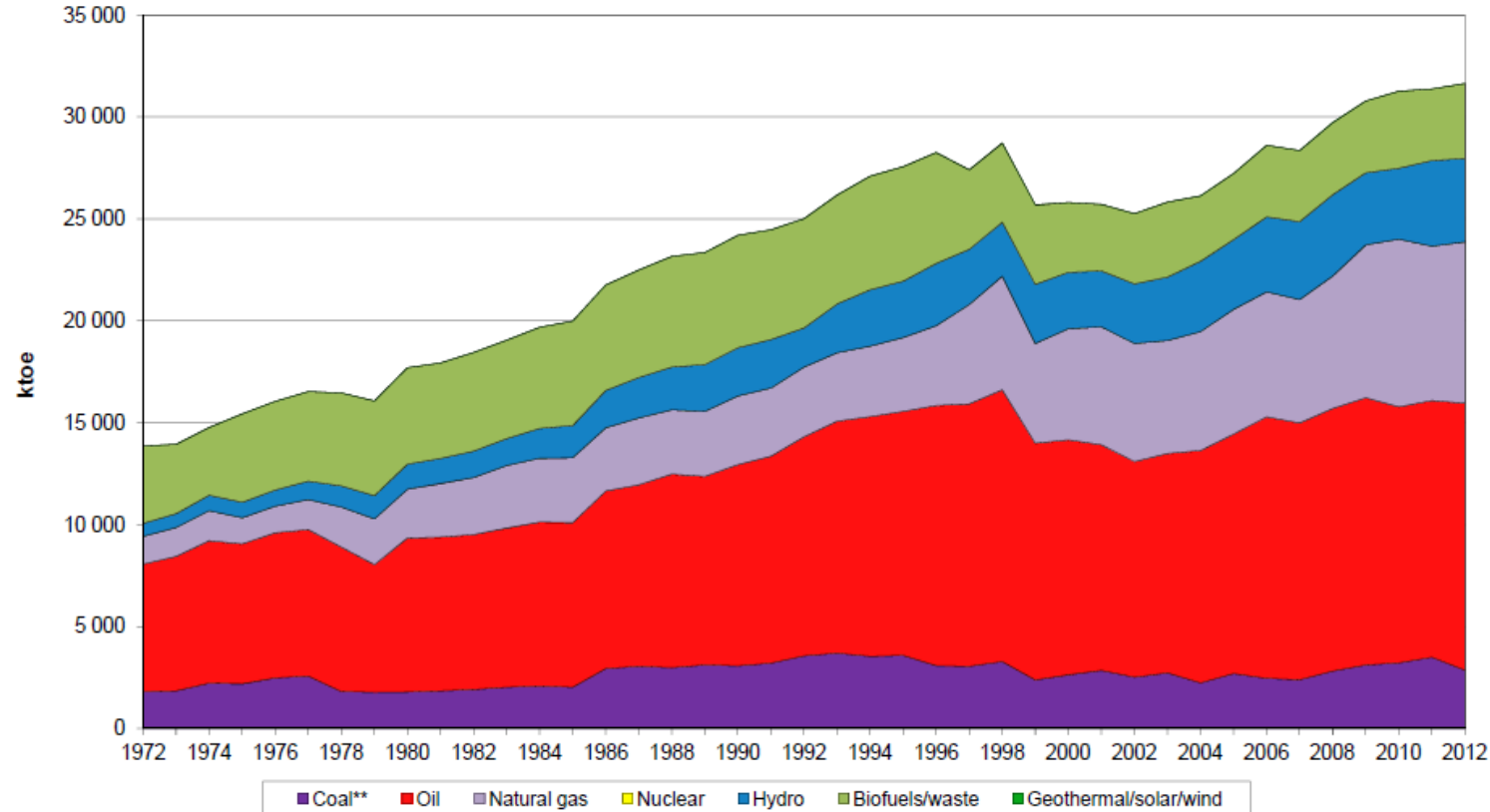


Energy production Colombia



* In this graph, peat and oil shale are aggregated with coal, when relevant.

Total primary energy supply* Colombia



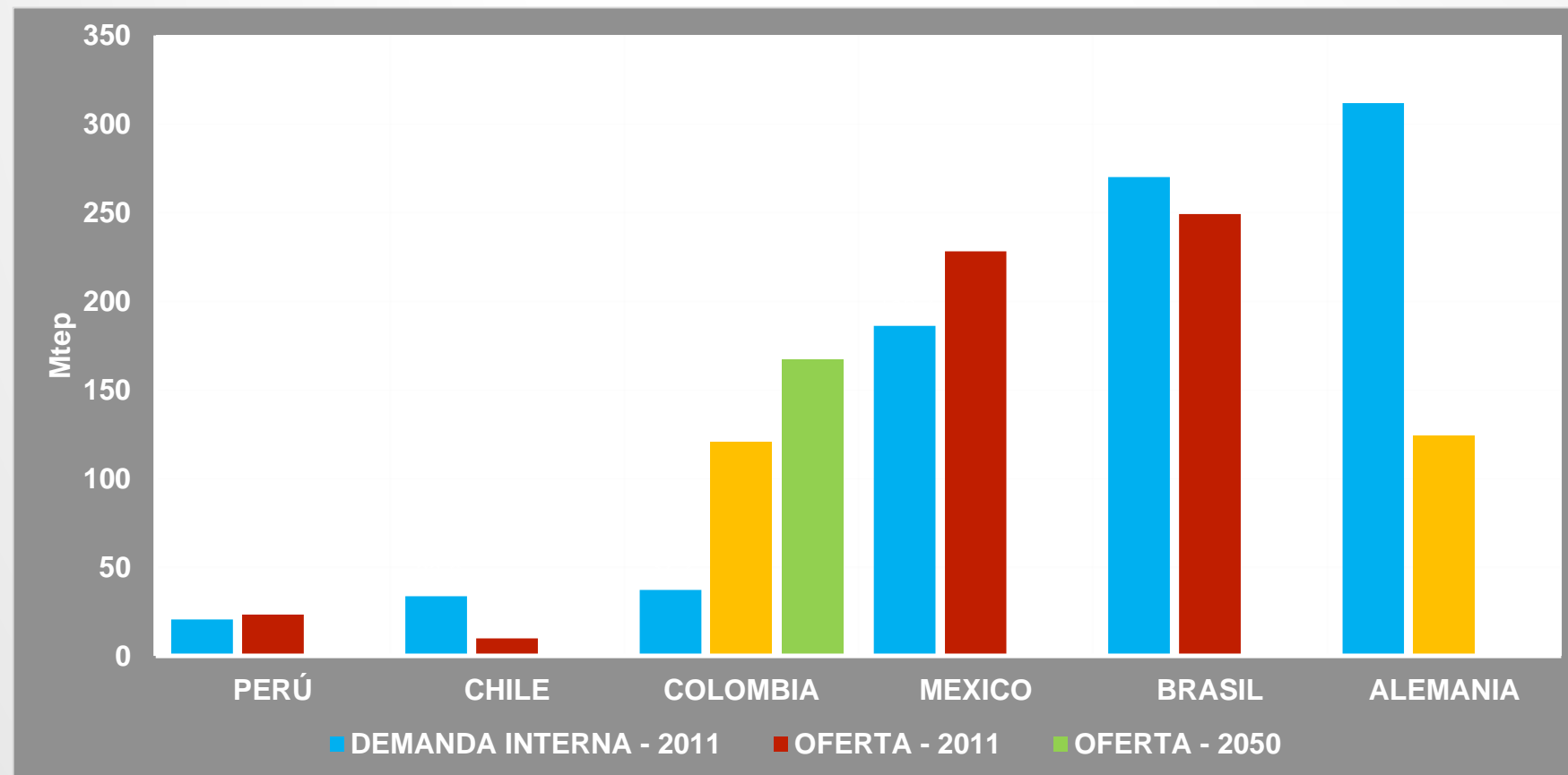
* Excluding electricity trade.

** In this graph, peat and oil shale are aggregated with coal, when relevant.

© OECD/IEA 2014

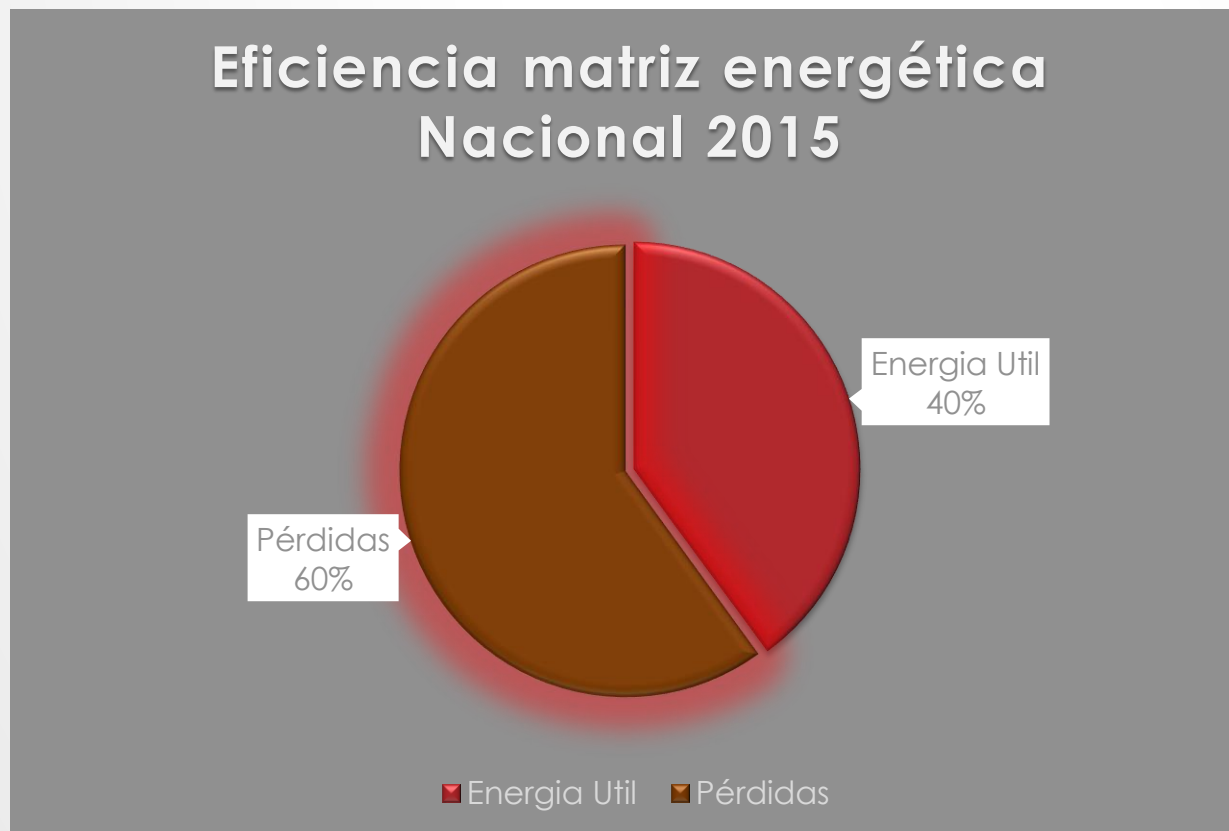
For more detailed data, please consult our on-line data service at <http://data.iea.org>.

Colombia produce tanta energía primaria como Alemania- cuarta economía del mundo



Colombia sigue usando ineficientemente todas sus formas de energía

Perdemos anualmente 5200 MUS\$



¿Cuanto
cuesta la
energía
desperdiciada
al año?

US\$ 5 200 millones

Colombia tiene grandes desafíos para garantizar su seguridad energética

EL DOCUMENTO

Panorama y tendencias energéticas internacionales

Contexto y panorama económico nacional. Impacto de precios del petróleo y crecimiento de largo plazo

El PEN: cinco objetivos específicos y dos transversales

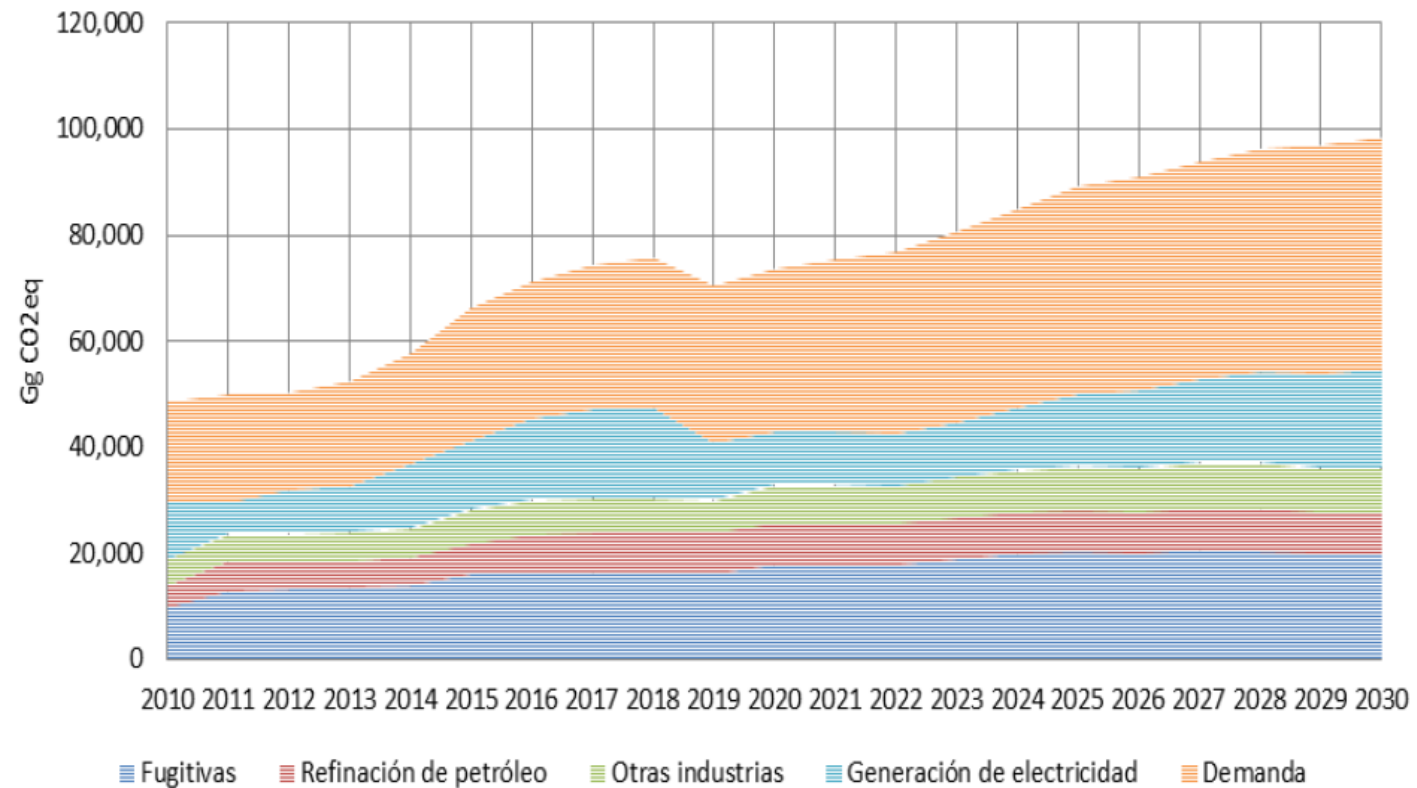
Outlook 2050: escenarios y canastas energéticas

Anexo: revisión de los planes anteriores

<http://www1.upme.gov.co/sala-de-prensa/noticias/plan-energetico-nacional-colombia-ideario-energetico-2050>

Línea base de emisiones sector energía 2010 - 2050

- Estimada a partir de los pronósticos de la UPME con ajustes Uniandes.
- CAGR 2010-2030: 3,6% ; CAGR 2010-2050: 2,6% (sin incluir el sector transporte).



Fuente. Uandes 2015

ESCENARIOS DE DEMANDA ENERGÉTICA FINAL- todos los sectores de consumo- EN COLOMBIA

Escenario Base

- Crecimiento anual de la economía del 4,6% anual desde 2014 hasta 2030, y de 3,5% de 2031 a 2050. Crecimiento del PIB Potencial. Fin del conflicto.

Escenario tecnológico 1 (T1)

- Supone un mayor consumo de gas natural y energía eléctrica, en reemplazo del uso de energéticos tradicionales y del carbón mineral. Disminución emisiones de gases de efecto invernadero. Mayor eficiencia en los procesos industriales. En transporte, penetración de vehículos eléctricos, de GNL y GLP como energéticos. Fin del conflicto.

Escenario tecnológico 2 (T2)

- Supone que tras la firma de un acuerdo de paz se dará mayor crecimiento económico y aplicación de políticas de impulso a las Fuentes No Convencionales de Energía. Mayor desarrollo rural, aumentando la participación de la biomasa en la matriz energética nacional. Mayor participación de la electricidad y del GLP en reemplazo de gas natural. En transporte, al igual que en el escenario T2, penetración de vehículos eléctricos, de GNL y GLP como energéticos.

ESCENARIOS DE DEMANDA ENERGÉTICA FINAL- **todos los sectores de consumo-** EN COLOMBIA

Escenario Mundo Eléctrico (ME)

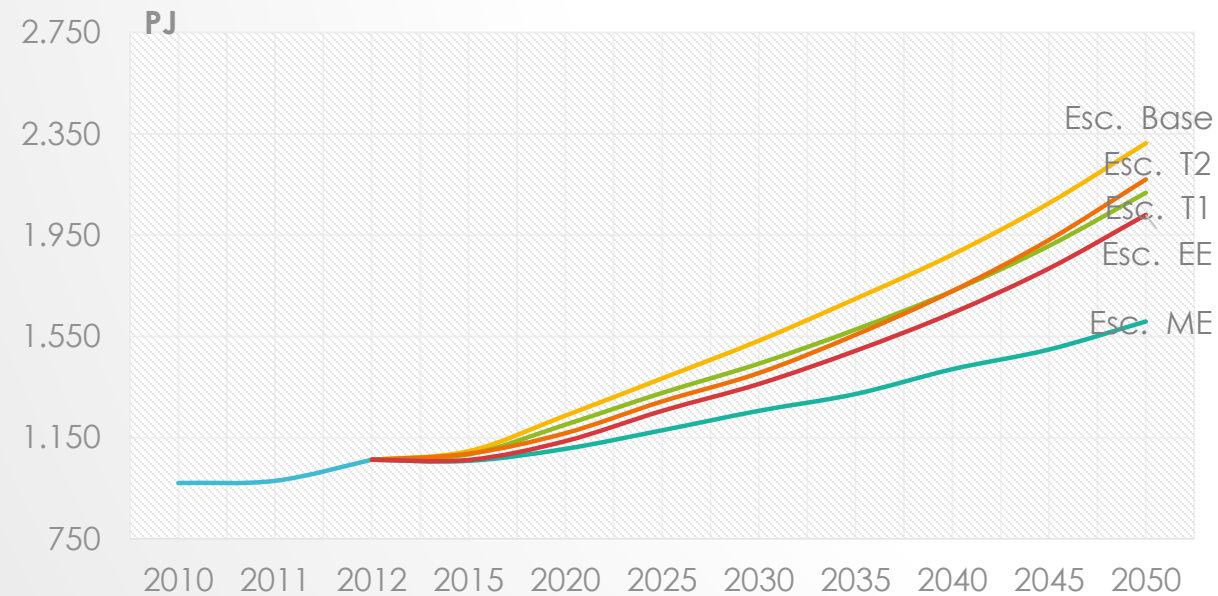
- Supone que el energético predominante es la electricidad. Se reemplaza en los usos y sectores donde sea posible. (Transporte, ACM e Industria, calentamiento directo, fuerza motriz y en los sectores residencial y de servicios). Se presenta penetración de energía solar (0,5% a 2050) y eólica (1,7% a 2050) para generación eléctrica. Toda la energía obtenida de combustibles fósiles para el transporte se obtiene de la electricidad. Fin del conflicto.

Escenario Eficiencia Energética (EE)

- Supone metas de aumento de eficiencia en procesos agrícolas e industriales (25% a 2030 y 30% a 2050), y en procesos de cocción y calentamiento de agua en el sector residencial. Penetración de energía solar (0,6%) y eólica (2%) para generación eléctrica. En transporte, penetración de vehículos eléctricos, de GNL y GLP como energéticos. Fin del conflicto.

ESCENARIOS DE DEMANDA ENERGÉTICA FINAL- todos los sectores de consumo- EN COLOMBIA

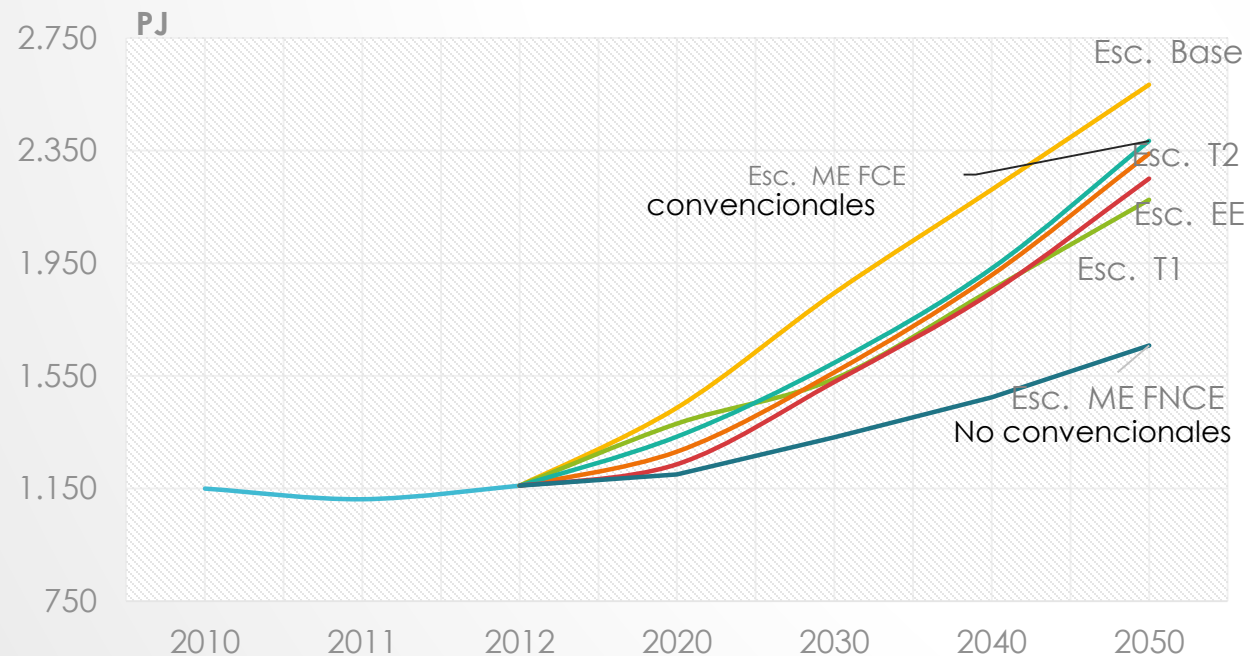
la eficiencia energética será un “driver” clave para la seguridad energética, la competitividad y la sostenibilidad



Demanda final
Todos los sectores de Consumo

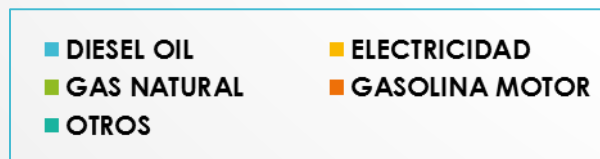
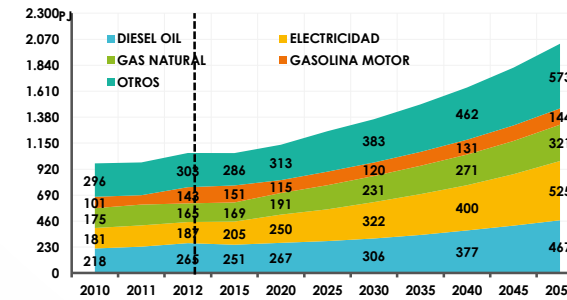
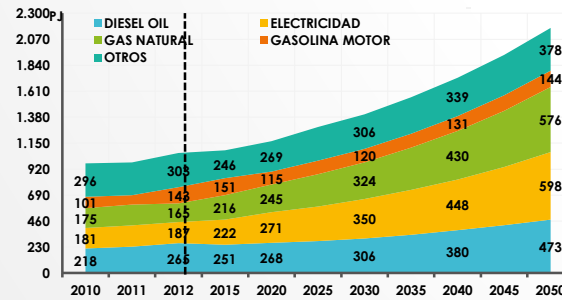
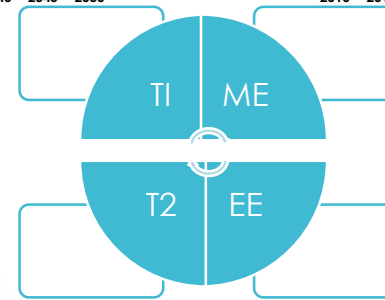
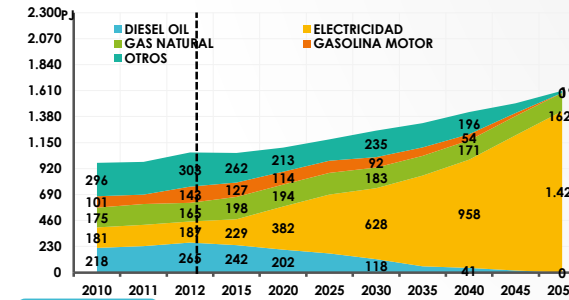
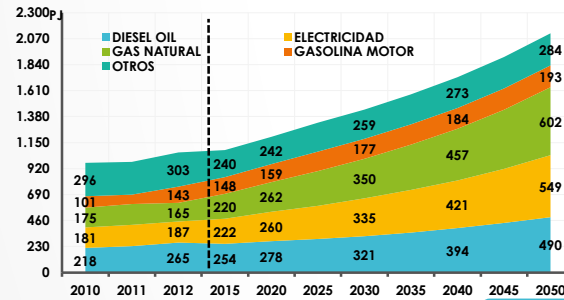
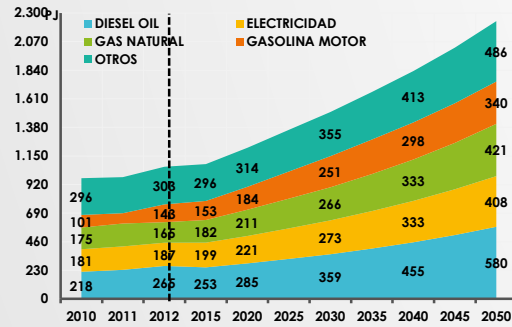
ESCENARIOS DE DEMANDA ENERGÉTICA PRIMARIA TOTAL EN COLOMBIA

la transformación se puede originar en una mezcla de fuentes

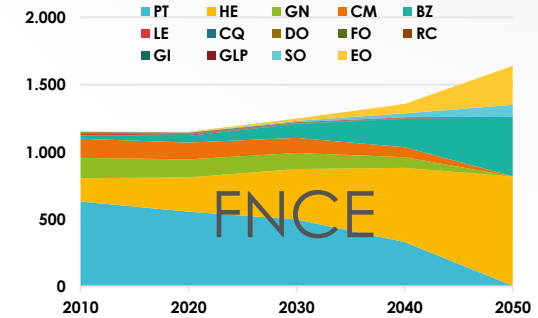
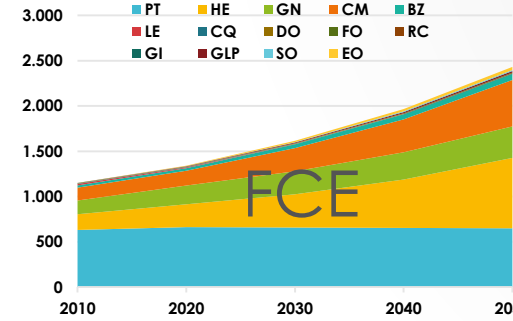
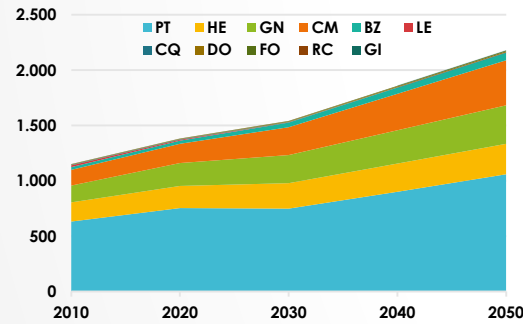
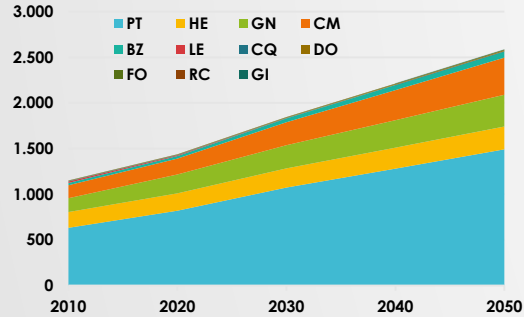


Energía Primaria requerida para transformación
Para atender la demanda final
(sin incluir exportaciones)

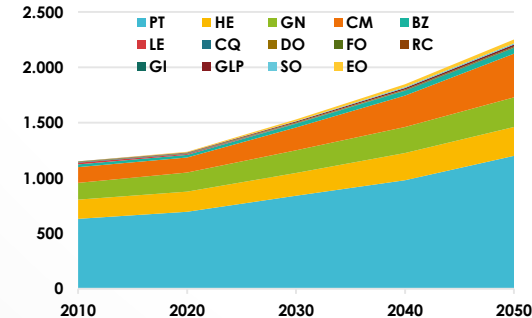
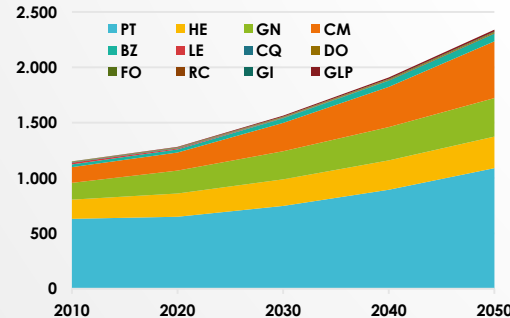
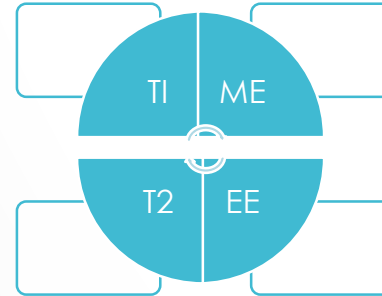
ESCENARIOS DE DEMANDA ENERGÉTICA TOTAL EN COLOMBIA



ESCENARIOS OFERTA ENERGÉTICA PRIMARIA – TRANSFORMACIÓN EN COLOMBIA (PJ)



BASE

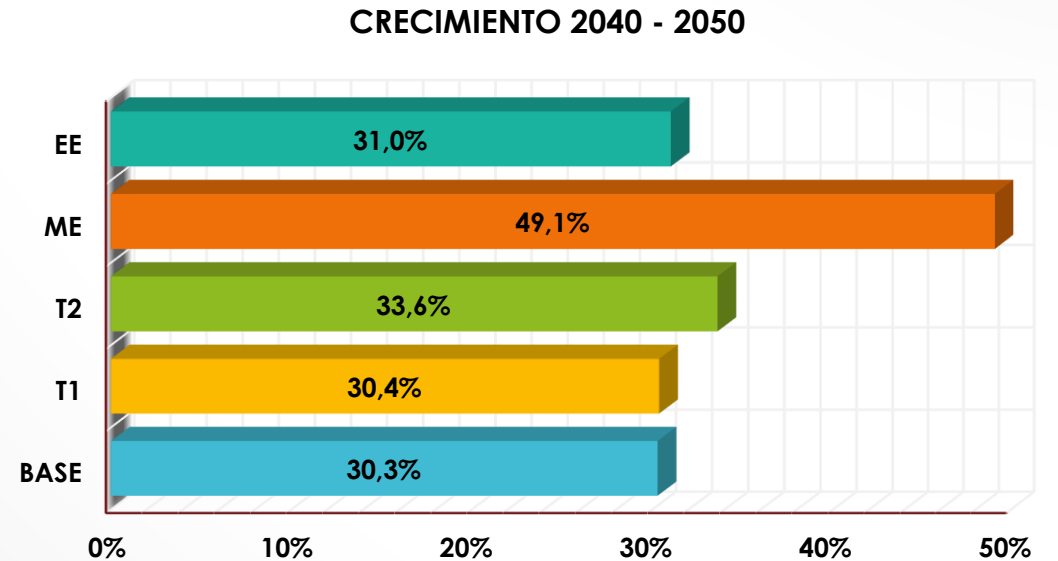
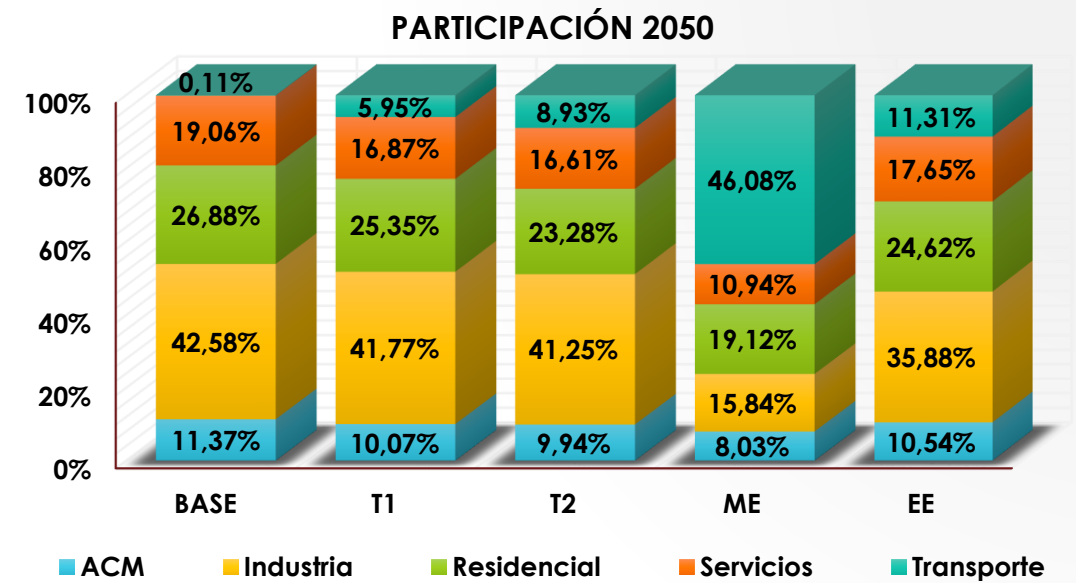


PT	Petróleo
HE	Hidroenergía
GN	Gas Natural
CM	Carbón Mineral
BZ	Bagazo
LE	Leña
CQ	Coque
DO	Diesel
FO	Fuel Oil
RC	Residuos
GI	Gas Industrial
GLP	GLP
SO	Solar
EO	Eólica

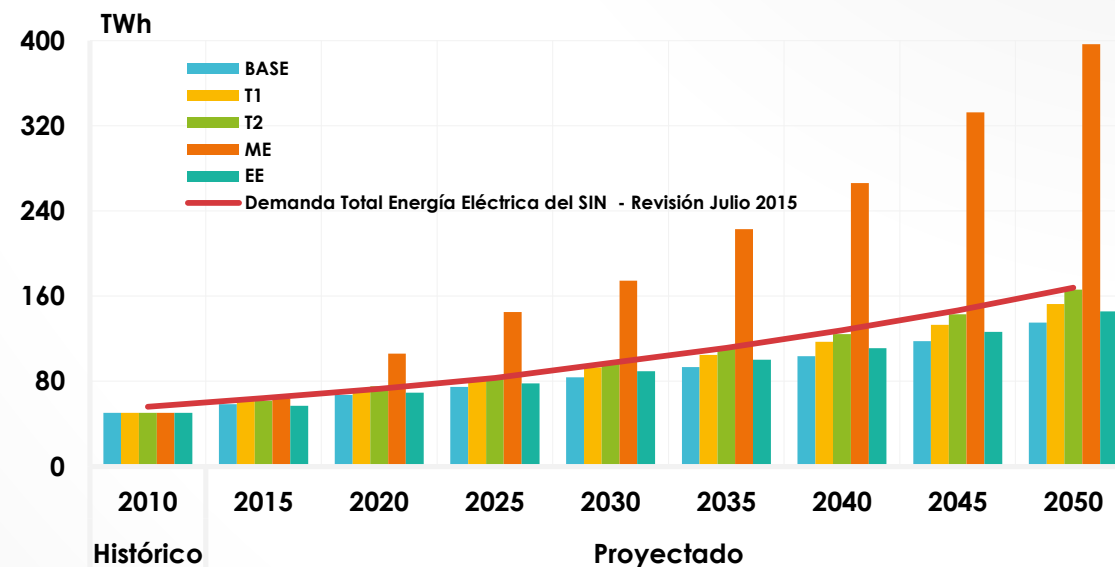
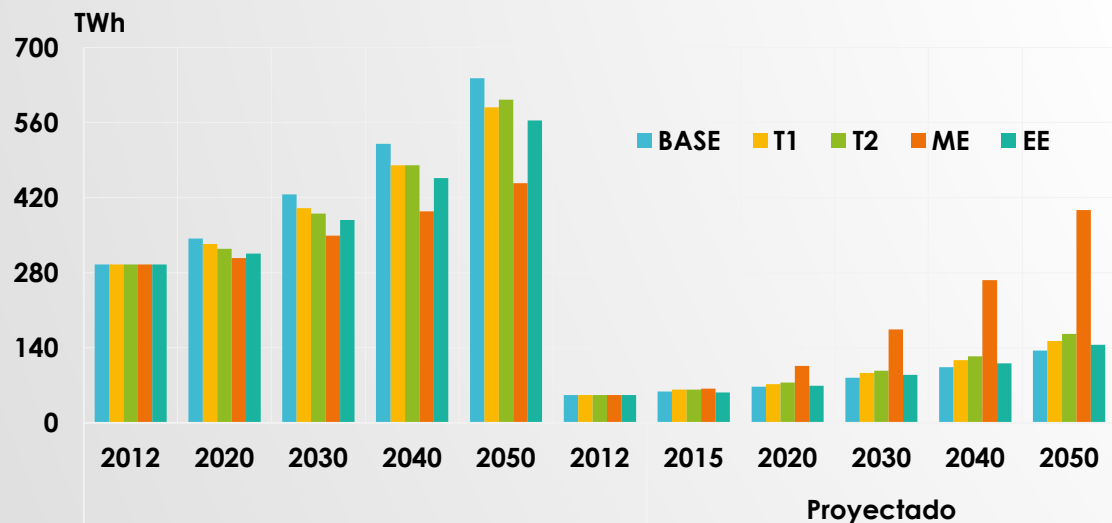
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA SECTORIAL

- Industria (Manufactura).
- Agricultura, Construcción y Minería (ACM).
- Transporte.
- Servicios.
- Residencial.

- ✓ Escenario Base: PIB potencial 4,6% anual desde 2014 hasta 2030, y de 3,5% de 2031 a 2050.
- ✓ Escenario tecnológico 1 (T1) = f (Escenario Base, (%(GLP, GN, EE)>%CM).
- ✓ Escenario tecnológico 2 (T2) = f (Escenario T1, biomasa).
- ✓ Escenario Mundo Eléctrico (ME) = f (Escenario Base, 90% electricidad a 2050).
- ✓ Escenario Eficiencia Energética (EE) = f (Escenario Base, 25% eficiencia 2030 – 30% 2050).

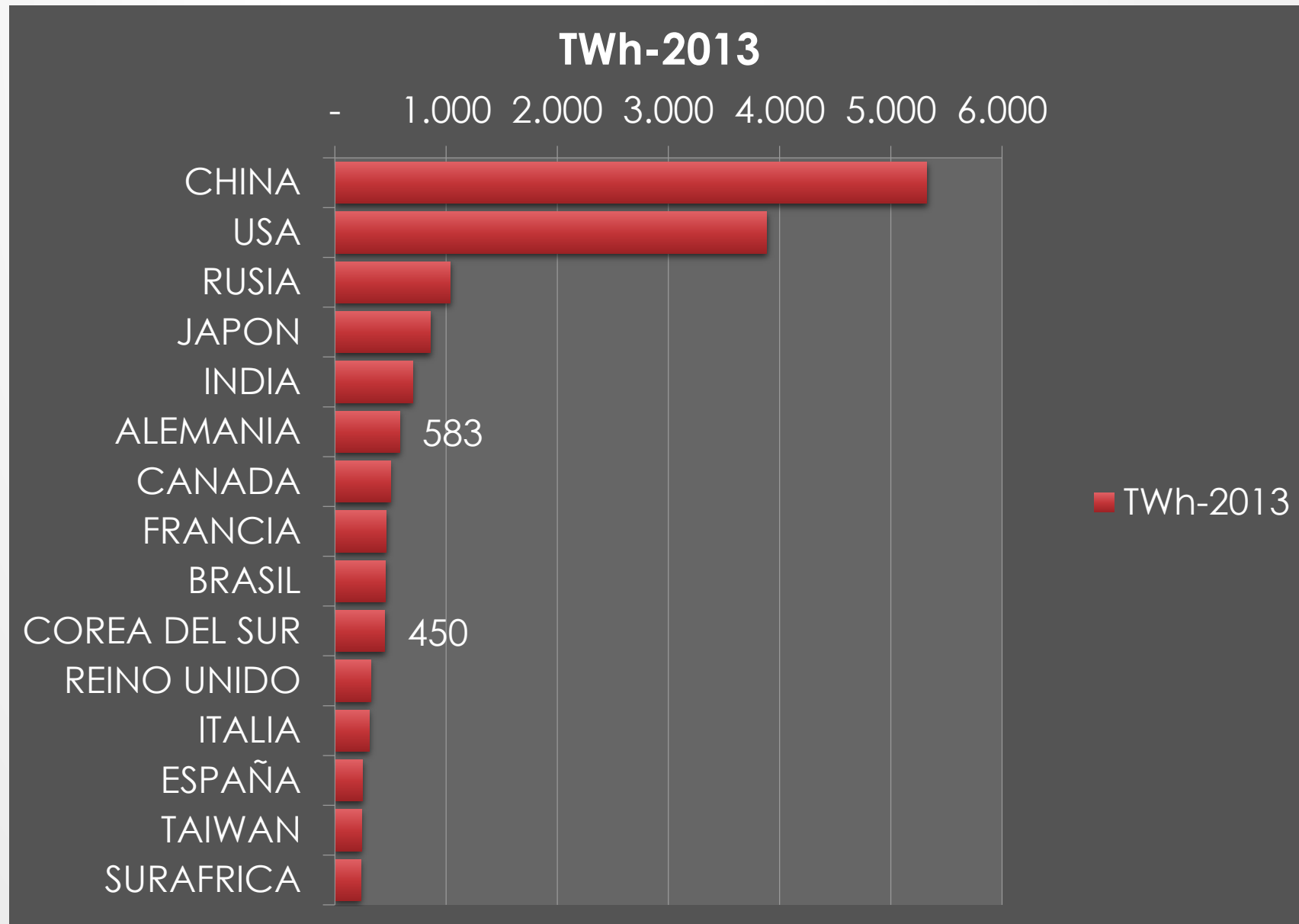


La electricidad es el energético con mayor potencial de crecimiento en los próximos 35 años



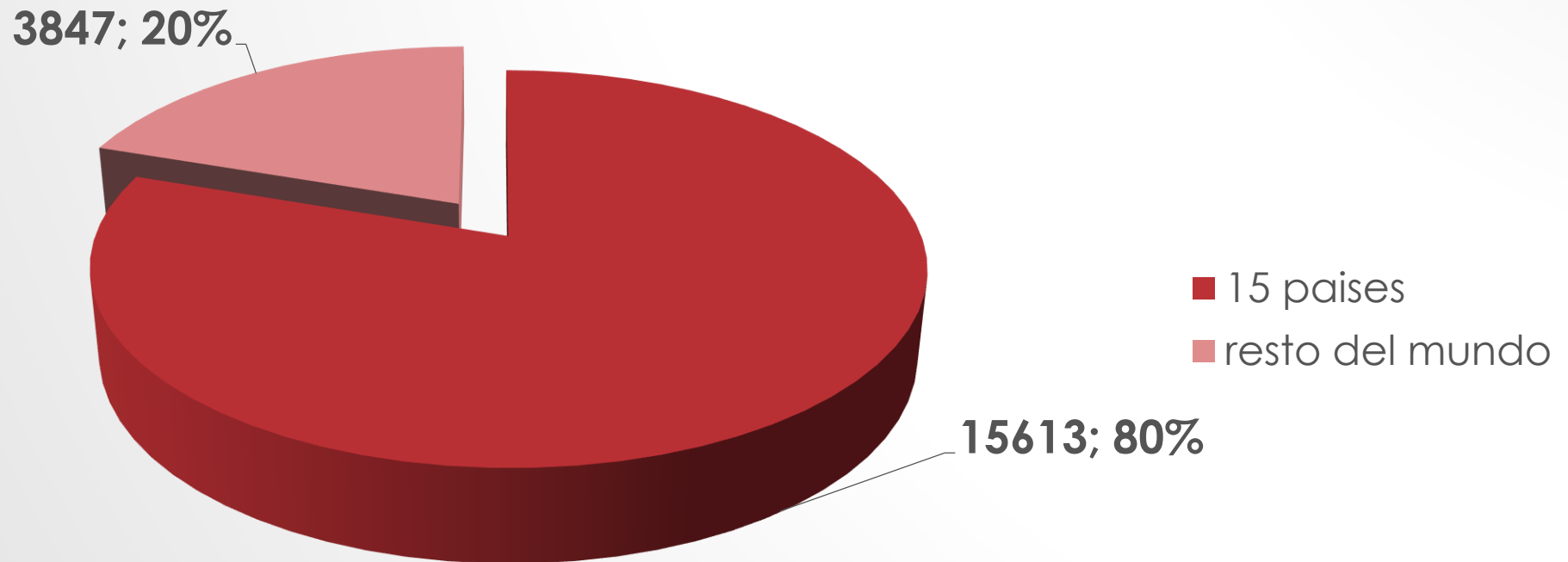
Nota : La diferencia entre consumo y demanda de energía, es que esta última incluye las pérdidas.

TWh-2013	
CHINA	5322
USA	3886
RUSIA	1038
JAPON	860
INDIA	699
ALEMANIA	583
CANADA	500
FRANCIA	463
BRASIL	456
COREA DEL SUR	450
REINO UNIDO	323
ITALIA	307
ESPAÑA	250
TAIWAN	242
SURAFRICA	234

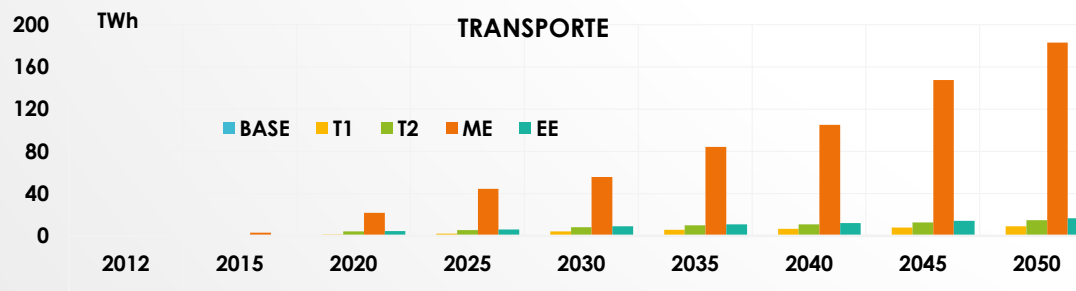
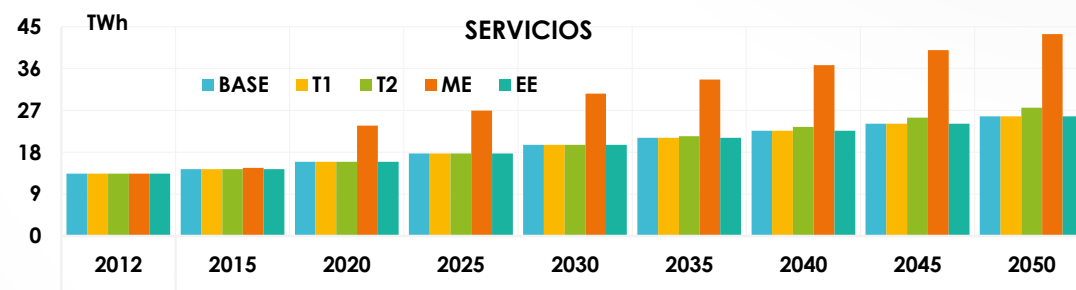
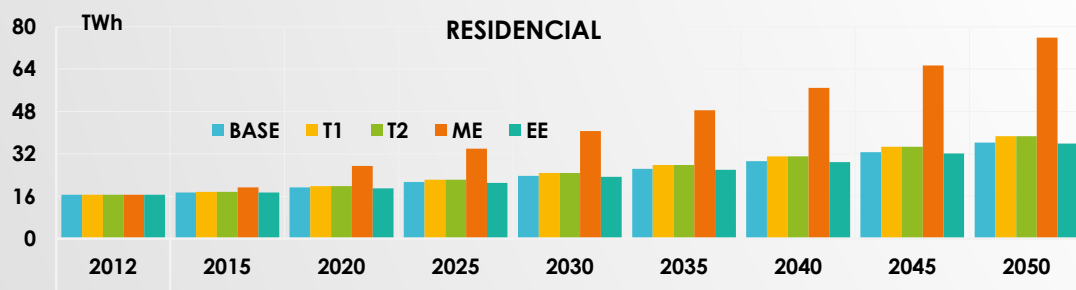
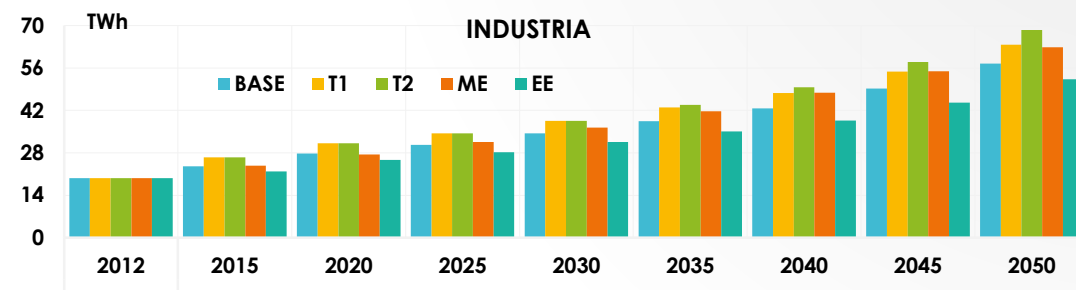
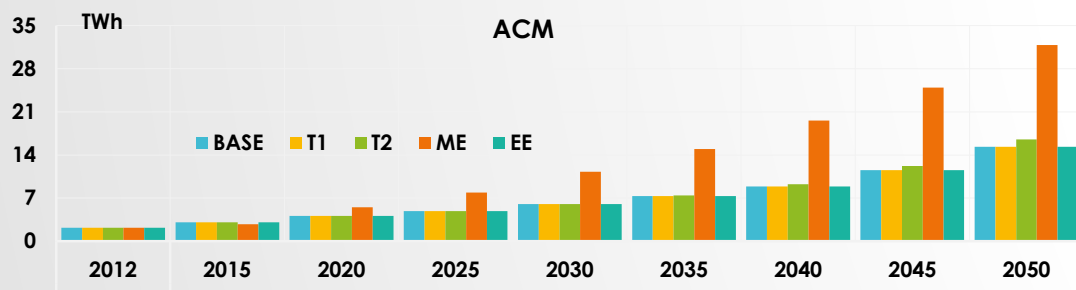


COLOMBIA 64 TWh-2015

TWh



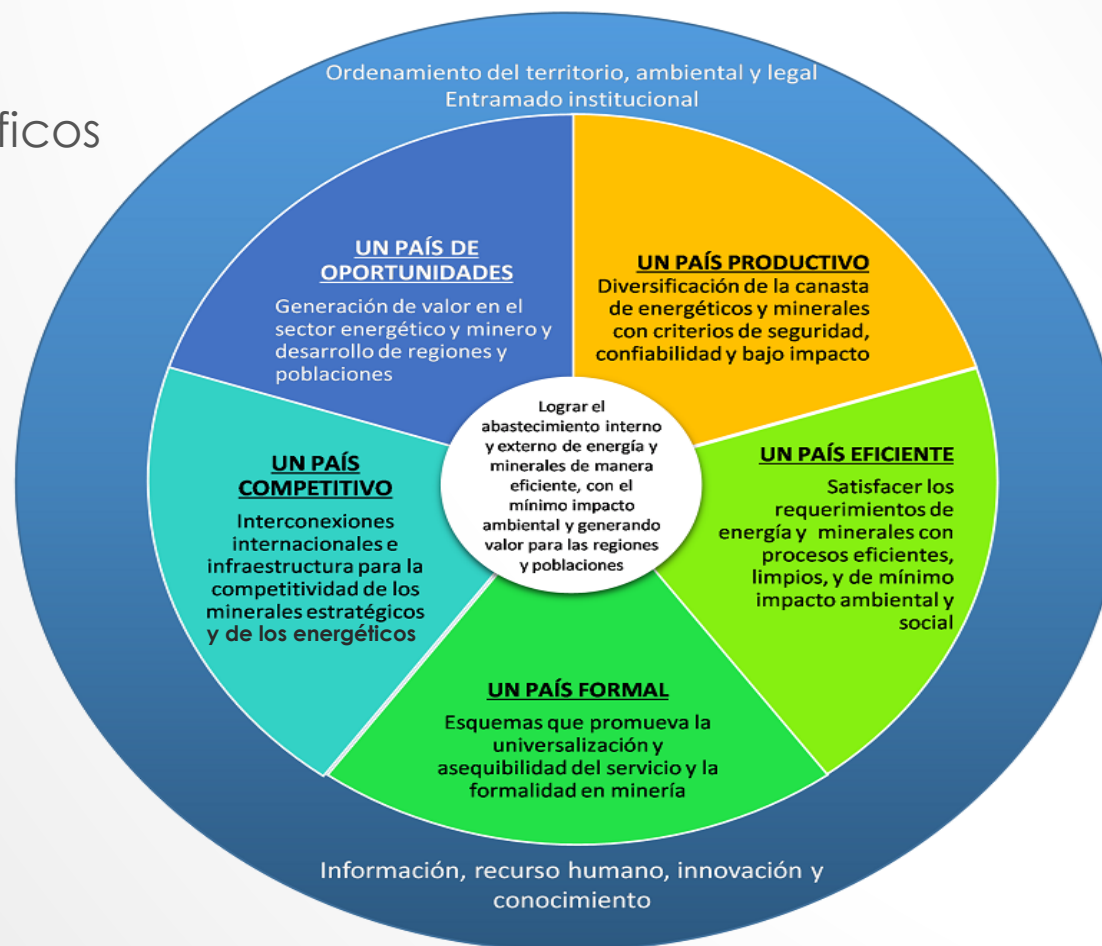
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA SECTORIAL



Fuente: UPME, PEN, 2015.

LA LÓGICA COMÚN AL PEN Y EL PNDM

Cinco objetivos específicos
y dos transversales

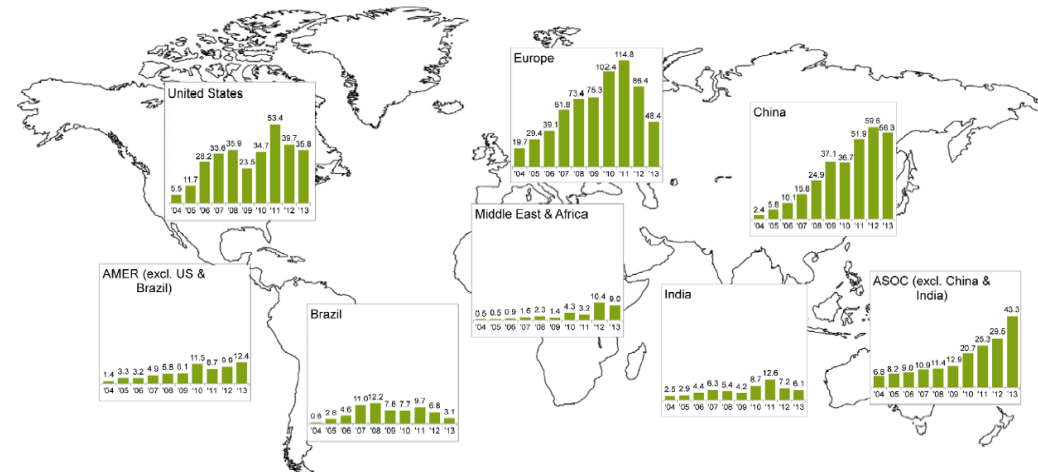


EL PANORAMA ENERGÉTICO INTERNACIONAL

- Nuevas **opciones** en el portafolio energético (gases y crudos no convencionales, energías renovables, acumuladores).
- Mayores inversiones en I+D+i, en exploración de crudos pesados y yacimientos **no convencionales** y en la utilización de las nuevas fuentes y tecnologías.
- **Eficiencia energética** en todos los eslabones de la cadena, en todos los usos energéticos. Cambio en los patrones de consumo.
- Creciente preocupación por reducir los impactos **ambientales y sociales** y por mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero.

Evolución de la Inversión en fuentes renovables por región

FIGURE 11. GLOBAL NEW INVESTMENT IN RENEWABLE ENERGY BY REGION, 2004-2013, \$BN



New investment volume adjusts for re-invested equity. Total values include estimates for undisclosed deals.

Source: UNEP, Bloomberg New Energy Finance

Tomado de Global Trends in Renewable Energy Investment 2014, Frankfurt School y UNEP

<http://www.fs-unep-centre.org>

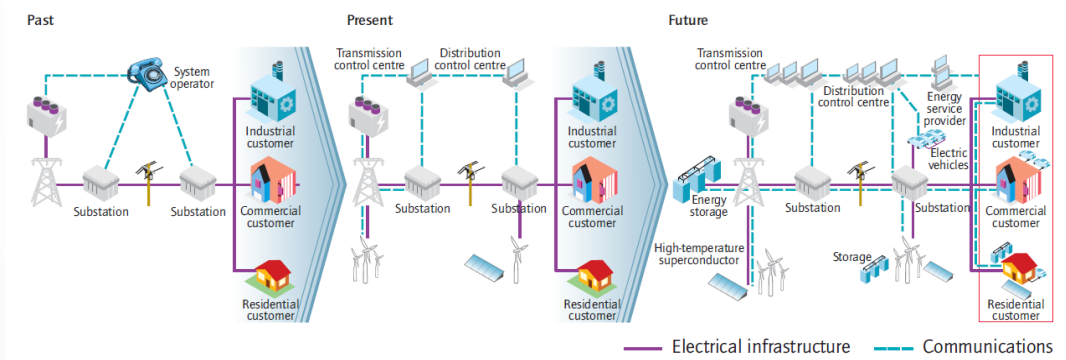
Fuente de datos: UNEP, Bloomberg Y New Energy Finance

Fuente de Gráfica: Bloomberg

EL PANORAMA ENERGÉTICO INTERNACIONAL

- Nuevas **arquitecturas** de mercado en las industrias energética y eléctrica (oferta y demanda) y nuevos esquemas transaccionales. Mayor participación de la demanda.
- **Cambio** en los portadores energéticos para el **transporte**: biocombustibles, electricidad, híbridos e hidrógeno.
- Redes **inteligentes**, ciudades inteligentes, internet de las cosas, internet de los automóviles.
- Renovado interés por mejorar las condiciones de accesibilidad a la energía y por reducir la **pobreza** energética.
- Reconocimiento de la necesidad identificar los servicios que prestan los ecosistemas, de aumentar la **resiliencia** de los sistemas, desarrollar mejores condiciones de adaptabilidad al cambio del clima y reducir la vulnerabilidad de la oferta hídrica.
- Desarrollo e implantación de sistemas de **captura**, almacenamiento y utilización de carbono.

Esquema de las redes inteligentes



Source: Unless otherwise indicated, all material derives from IEA data and analysis.

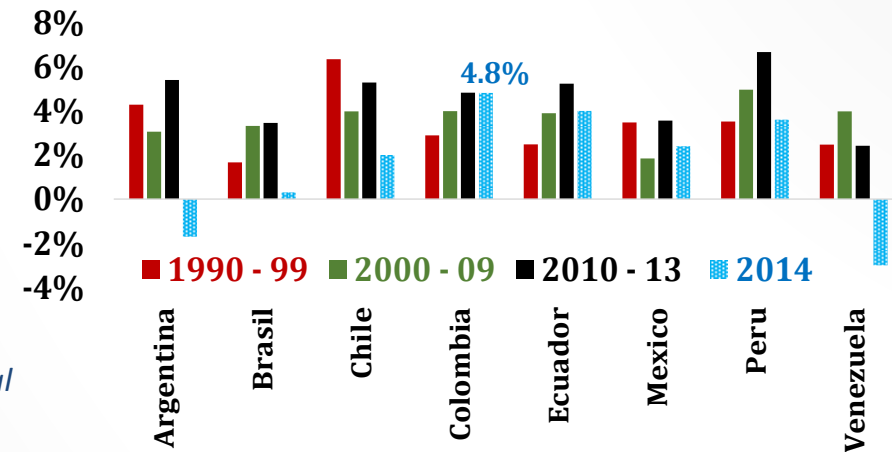
Fuente de datos: Technology Roadmap, Smart Grids, IEA (2011)

Fuente de gráfica: Technology Roadmap, Smart Grids, IEA (2011)

EL CONTEXTO ECONÓMICO

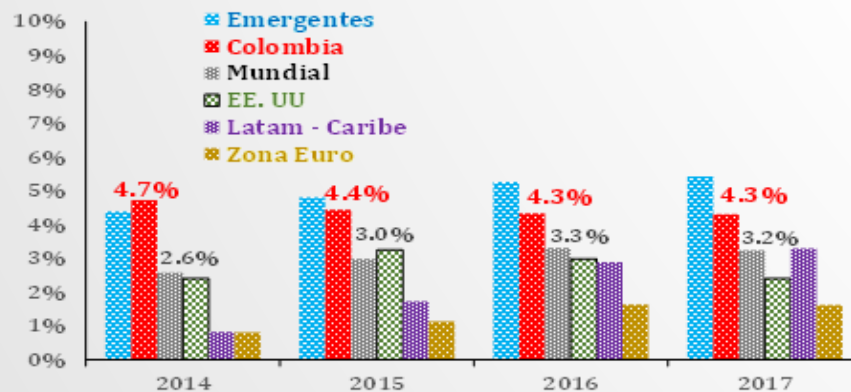
- Crecimiento económico de Colombia: el mejor de Latinoamérica pero requiere ajustes
- Hacia un nuevo rumbo en la economía mundial: del boom de economías emergentes a boom de una economía renovada en EE. UU.

Crecimiento Económico Latinoamérica Histórico



Fuente de datos: World Economic Outlook Databases (WEO) – Fondo Monetario Internacional (FMI)
Fuente de gráfica: UPME

Previsiones Económicas de Mediano Plazo Banco Mundial



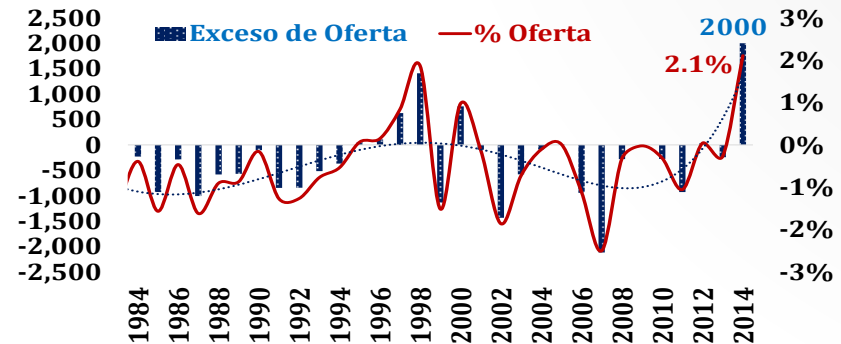
Fuente de datos: Banco Mundial
Fuente de gráfica: UPME

EL CONTEXTO ECONÓMICO

Coyuntura y perspectivas del petróleo: Un nuevo entorno que estimula menores precios y demanda inversiones más eficientes

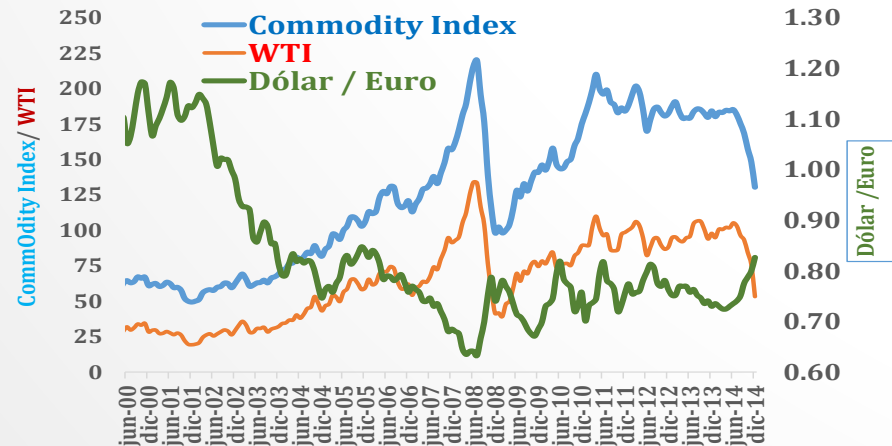
- Dinámica reciente de los precios mundiales de la energía e impacto inflacionario en Colombia
- ¿Qué hay detrás de la caída de los precios del petróleo? ¿Choque transitorio o estructural?
- Previsiones en el Precio del Petróleo e Impacto en Colombia en el crecimiento económico
- Visiones académicas, gremiales y de multilaterales sobre las perspectivas a mediano plazo de Colombia, bajo un entorno de precios bajos en el mercado mundial de hidrocarburos.

Exceso de Producción Mundial Petróleo (Miles de Barriles por Día)



Fuente de datos: Data Stream – Wood Mackenzie – Bloomberg
Fuente de gráfica: UPME

Variación Índice Materas Primas (FMI Commodity Index) Vs Dólar y Petróleo WTI



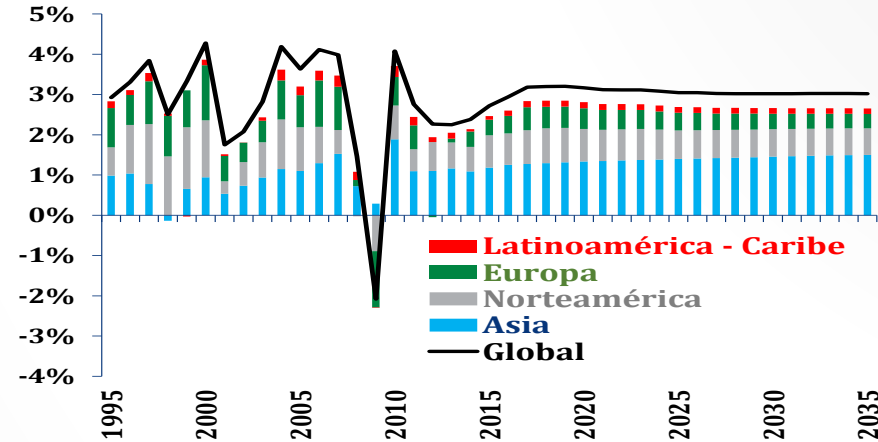
Fuente de datos: Data Stream – Wood Mackenzie – Bloomberg
Fuente de gráfica: UPME

EL CONTEXTO ECONÓMICO

Una Mirada a Colombia 2050: ¿Hacia una Economía de Servicios?

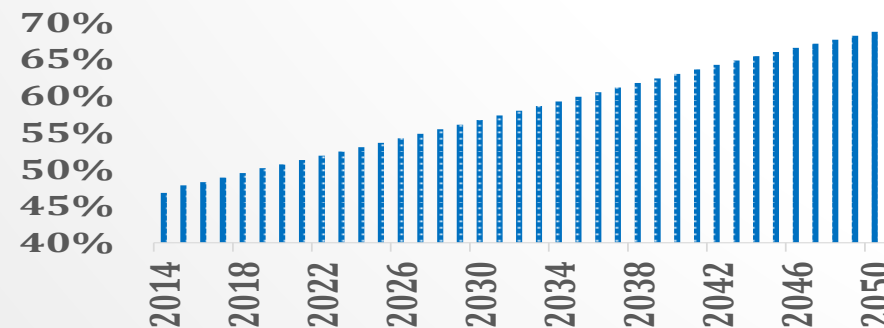
- Previsiones oficiales de crecimiento. Hacia la tercerización de la economía colombiana
- La industria manufacturera y la agro - industria frente al reto de un petróleo de bajo precio y la tercerización de la economía

Contribución al Crecimiento Económico Global 2015 – 2035



Fuente de datos: Wood Mackenzie
Fuente de gráfica: UPME

Proyección de Participación Sector Terciario en el PÍB Colombia 2014 - 2050



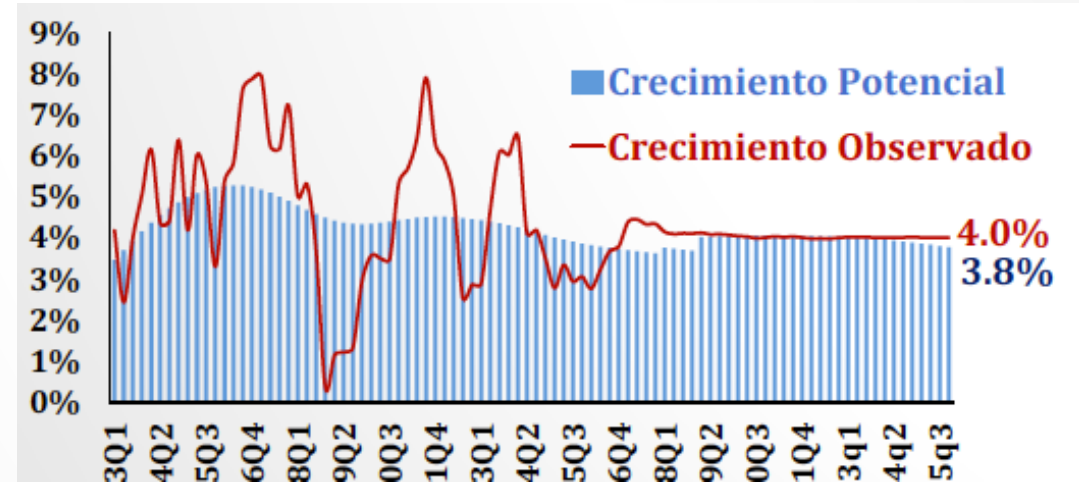
Fuente de datos: DNP – DANE – UPME
Fuente de gráfica: UPME

EL CONTEXTO ECONÓMICO

Colombia Crecimiento Económico 2015 – 2050

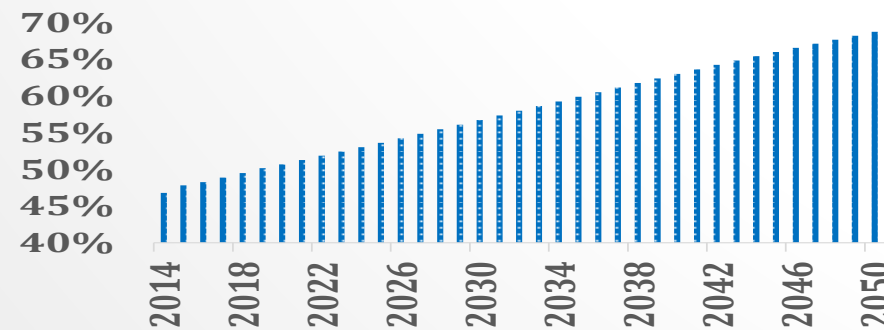
Una Mirada a Colombia 2050: ¿Hacia una Economía de Servicios?

- Previsiones oficiales de crecimiento. Hacia la tercerización de la economía colombiana
- La industria manufacturera y la agro - industria frente al reto de un petróleo de bajo precio y la tercerización de la economía



Fuente de datos: DNP – DANE – UPME
Fuente de gráfica: UPME

Proyección de Participación Sector Terciario en el PÍB Colombia 2014 - 2050



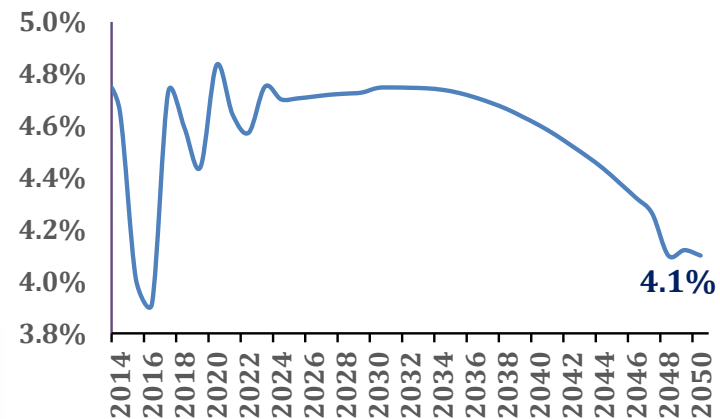
Fuente de datos: DNP – DANE – UPME
Fuente de gráfica: UPME

EL CONTEXTO ECONÓMICO-VISTO HACÉ 10 MESES

Una Mirada a Colombia 2050: ¿Hacia una Economía de Servicios?

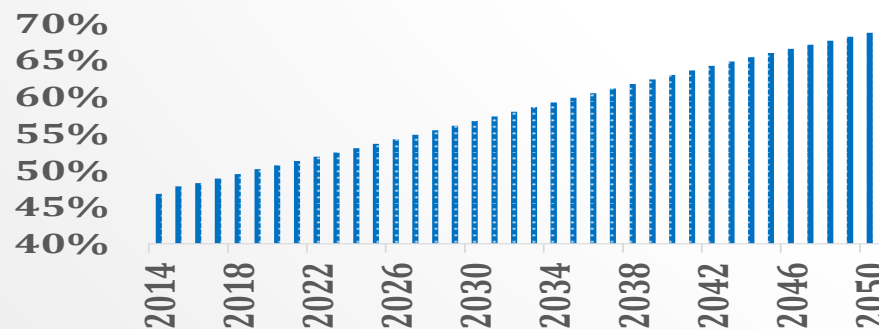
- Previsiones oficiales de crecimiento. Hacia la tercerización de la economía colombiana
- La industria manufacturera y la agro - industria frente al reto de un petróleo de bajo precio y la tercerización de la economía

Colombia Crecimiento Económico 2015 – 2050



Fuente de datos: DNP – DANE – UPME
Fuente de gráfica: UPME

Proyección de Participación Sector Terciario en el PÍB Colombia 2014 - 2050



Fuente de datos: DNP – DANE – UPME
Fuente de gráfica: UPME

The background features a gradient of blue tones, from light at the top to dark at the bottom. Several wavy, overlapping lines in various shades of blue sweep across the frame, creating a sense of motion and depth. The overall aesthetic is clean, modern, and professional.

DESAFÍOS EN POLÍTICA ENERGÉTICA PARA COLOMBIA Y SUDAMÉRICA

UN PAÍS PRODUCTIVO

suministro confiable y diversificación de la canasta de energéticos



UN PAÍS EFICIENTE

demanda eficiente de energía

Precios eficientes de energía eléctrica y gas natural y todos los combustibles

- Energía eléctrica
- Gas natural
- Derivados del petróleo
- Carbón

Promover la eficiencia energética en toda la cadena de demanda y de los procesos de transformación

- Sector residencial
- Sector industrial
- Sector comercial, público y de servicios
- Tecnologías limpias en el sector de transporte
- *Transformación*

UN PAÍS FORMAL

hacia la universalización y asequibilidad del servicio de energía eléctrica y de otras formas modernas de energía

Normalidad y calidad del servicio de energía eléctrica y gas combustible



Acciones para lograr el incremento en cobertura



Planes de energización rural sostenibles

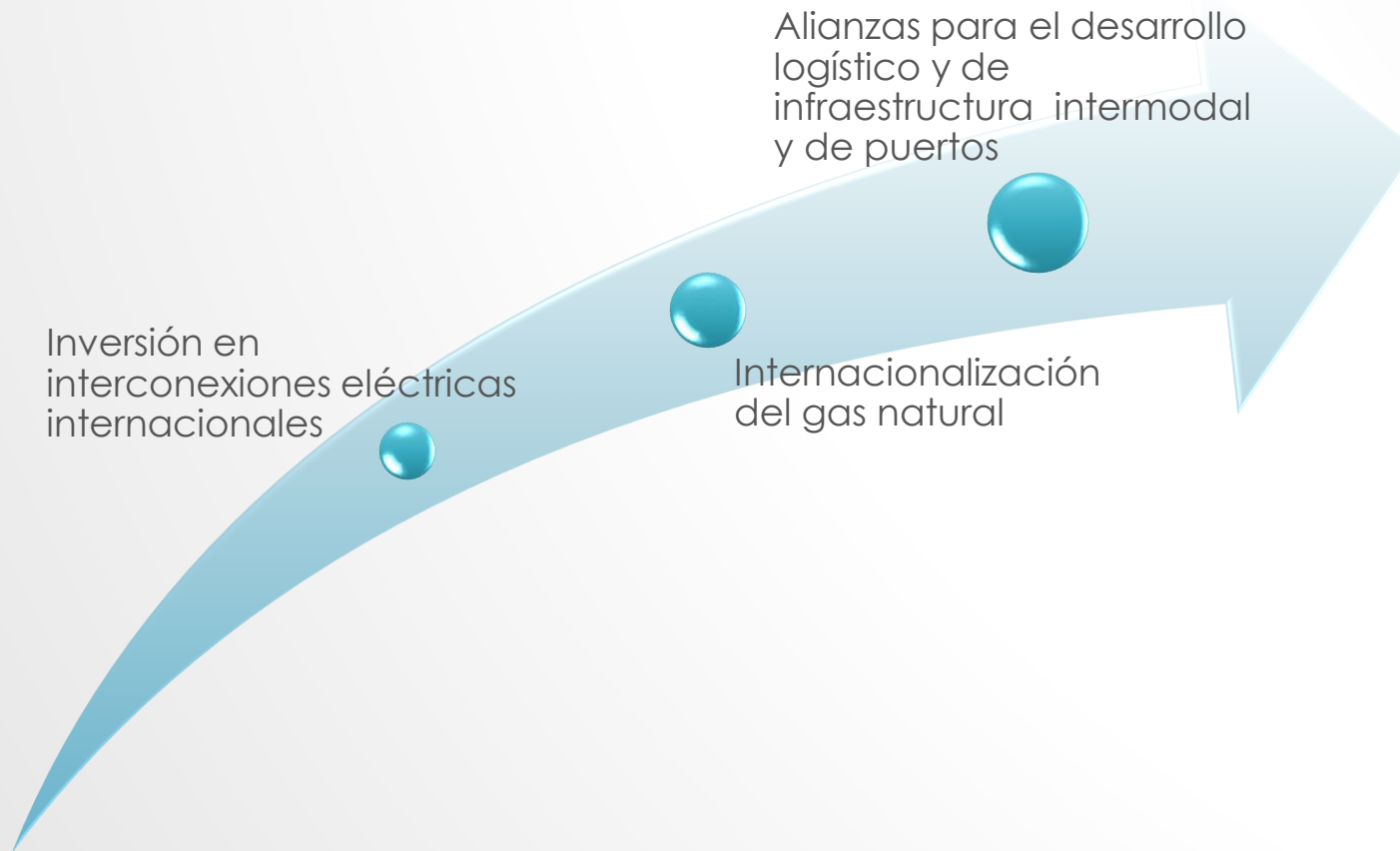


Política de subsidios



UN PAÍS COMPETITIVO

inversiones en interconexiones internacionales e infraestructura para la comercialización de recursos estratégicos



UN PAÍS DE OPORTUNIDADES

mantener los ingresos, viabilizar la transformación productiva y generación de valor



OBJETIVOS TRANSVERSALES

información para la toma de decisiones, conocimiento, innovación y el capital humano

Información: nueva
forma para abordar
su gestión

Conocimiento e
innovación

Capital humano
para el desarrollo
energético

OBJETIVOS TRANSVERSALES

institucionalidad y mayor eficiencia del estado y la regulación

Reforma
institucional

Regulación
eficiente

Construcción de
proyectos de
manera eficiente y
efectiva

Consideraciones ambientales e integración
de requerimientos energéticos en los POT

RETOS Y OPORTUNIDADES ALGUNOS TEMAS





20 AÑOS

**UNIDAD DE
PLANEACIÓN
MINERO
ENERGÉTICA**

WWW.UPME.GOV.CO

**MÁS
ENERGÍA
SOSTENIBLE**

**MÁS MINERÍA
RESPONSABLE**

**PARA UN
PAÍS EN
CRECIMIENTO**

GRACIAS