

LOS EXPERTOS EN MERCADOS



■ filial de isa

# LA POLÍTICA ENERGÉTICA Y SUS EFECTOS ESPERADOS EN EL MERCADO ELÉCTRICO

Mayo 2011

4ª Jornada de Generación, ACOLGEN

ICONTTEC



CERTIFICADO  
ISO 9001

Certificado N° SC-34151



# Contenido

1. Política Energética en Colombia
2. La canasta energética en el Sector Eléctrico
3. Visión futura del Sector Eléctrico en el sector Energético.
4. Marco Regulatorio y Tendencias. Hacia donde vamos?
5. Dilemas del Mercado Eléctrico

# Visión – Objetivos PEN ( 2010-2030 ):

## Visión

- **Colombia como país Exportador**
- **Abastecimiento energético nacional**
- **Desarrollo sostenible**

## Objetivos principales

1. Aumentar la confiabilidad y reducir la vulnerabilidad del sector energético colombiano
2. Contribución del SE a la competitividad y desarrollo del país.
3. Contribuir al desarrollo sostenible según las tendencias mundiales.
4. Adecuar el marco institucional a la política energética nacional.
5. Maximizar cobertura con desarrollo local

# Bases de la política energética en Colombia

Señales adecuadas para la expansión coordinada de los sectores electricidad, gas, carbón, petróleo y nuevas fuentes, incluyendo aspectos ambientales

Uso racional tanto en la producción como en el consumo de la energía.

**EFICIENCIA**

**SOSTENIBILIDAD**

**COMPETITIVIDAD**

Creciente exposición a volatilidad de precios  
Incertidumbre en la disponibilidad de hidrocarburos en Colombia  
Necesidades prioritarias en materia de infraestructura

# Política energética e institucionalidad:

## Retos en lo relacionado al Mercado Eléctrico

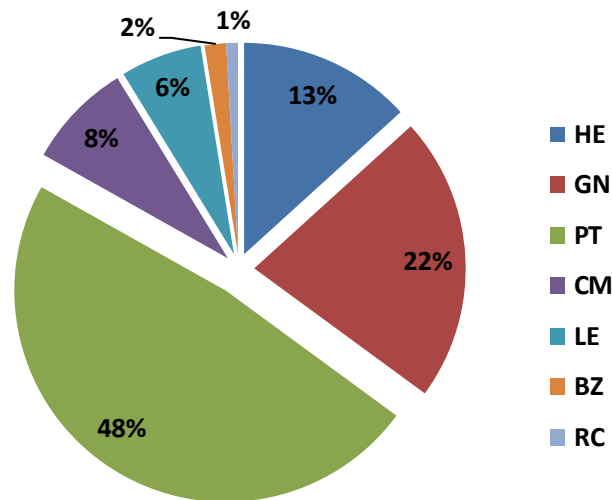
- Coordinación entre la planeación y la regulación.
- Coordinación entre la operación y la planeación.
- Coordinación gas y electricidad
- Gestor Técnico del Sector Gas
- Coordinación del MME con todas las entidades sectoriales incluyendo la ambiental en función de la Estrategia Ambiental.
- Coordinación en materia de información.

**A donde va la institucionalidad del sector energético ?**

**Se ha avanzado en el sector de hidrocarburos con la ANH, sin embargo, hay retroceso en el sector eléctrico con el debilitamiento ó eliminación de las funciones de UPME.**

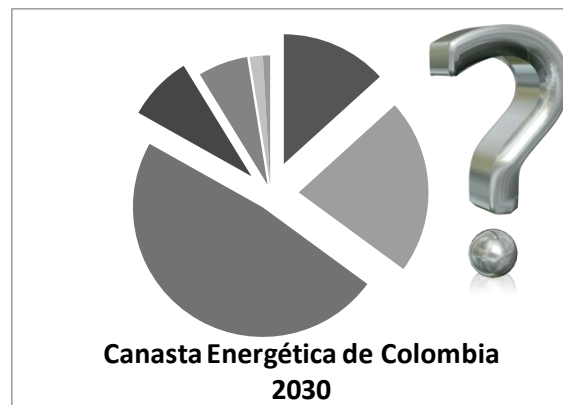
# La Canasta Energética en Colombia

Fuente: PEN 2010-2030 Informe final



Canasta Energética de Colombia 2008  
(Total 342,937 TCal)

Que determinará la canasta energética de Colombia en el 2030?  
El azar, el mercado?



El 70% de la oferta primaria reposa en el abastecimiento de hidrocarburos, mientras que la hidroelectricidad aporta un 13% y el carbón mineral un 8%.



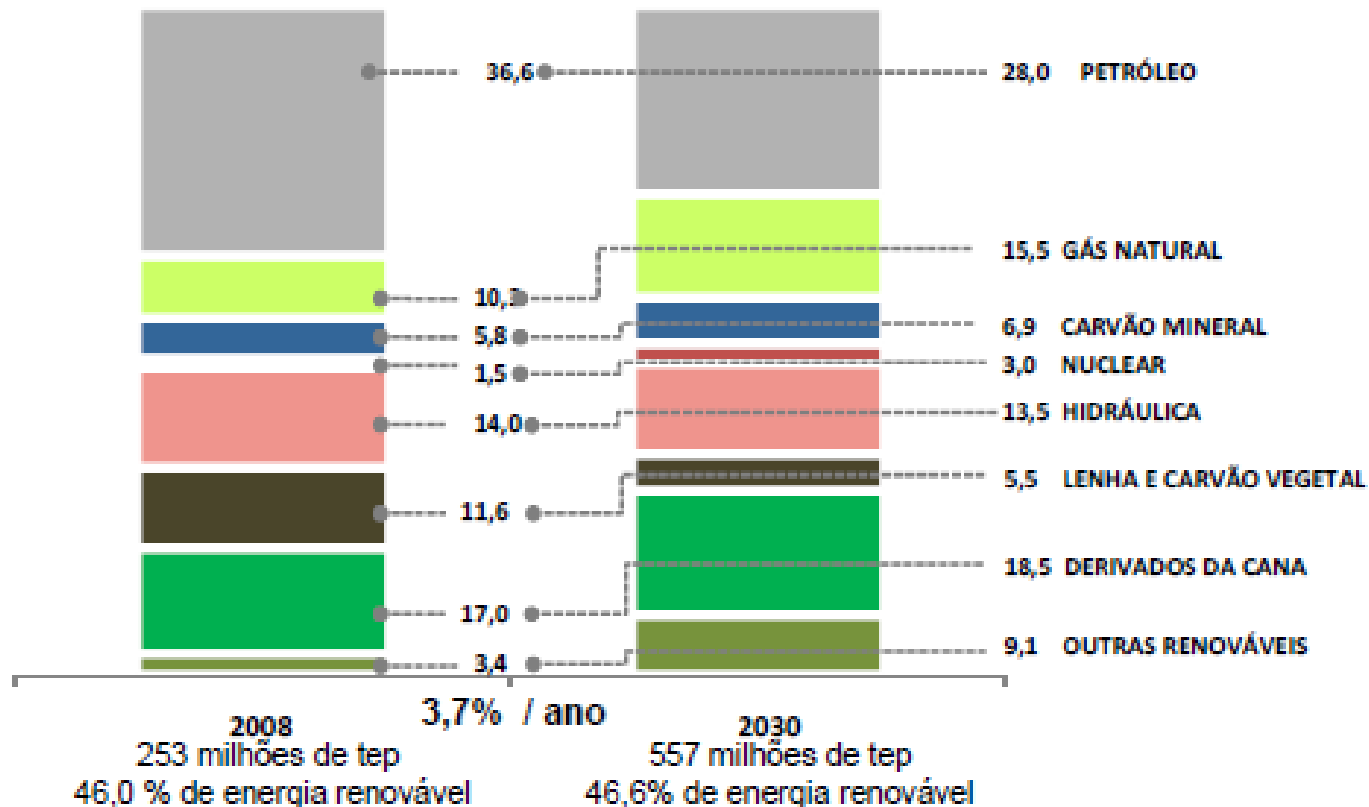
# La Canasta Energética de Brasil



Ministério de  
Minas e Energia

EXPANSÃO COM

## Matriz Energética

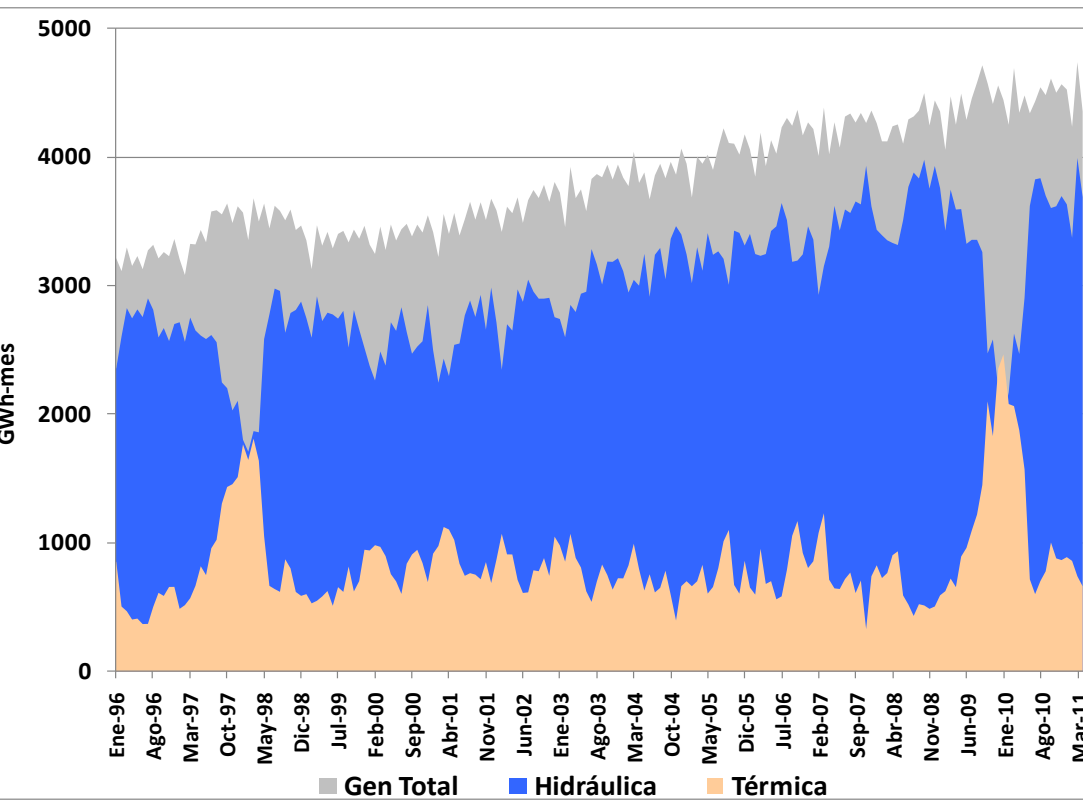


Fuente: Ministerio de Minas y Energía de Brasil

# La Hidroelectricidad dentro de la Canasta energética del Mercado Eléctrico

La capacidad instalada de recursos de generación hidráulica en Colombia corresponde a 8525 MW que representa 64% del total instalado a diciembre de 2010.

En la última década la generación Hidráulica ha cubierto el 75% de generación total del SIN.

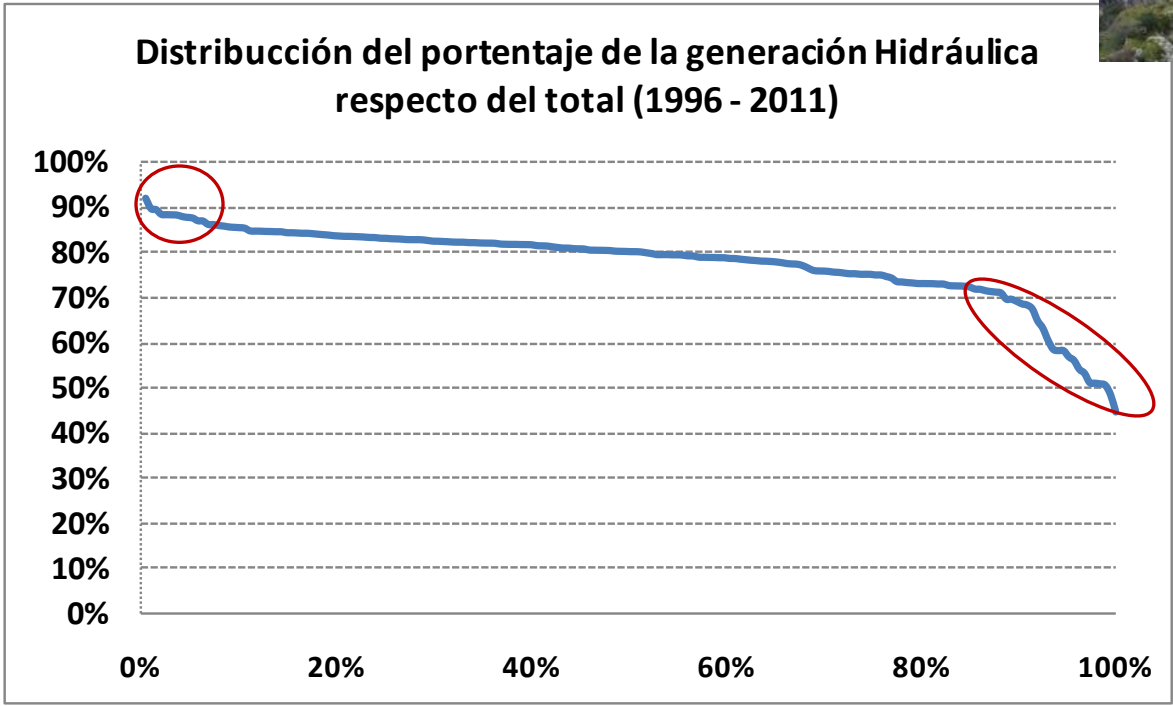


Capacidad efectiva neta del SIN a diciembre 31 de 2010

Recursos	MW	%	Variación (%) 2010 - 2009
Hidráulicos	8,525	64.1%	0.0%
Térmicos	4,089	30.8%	-6.3%
Gas	2,478		
Carbón	990		
Fuel - Oil	434		
Combustóleo	187		
ACPM	0		
Menores	620.6	4.7%	8.2%
Hidráulicos	518.8		
Térmicos	83.4		
Eólica	18.4		
Cogeneradores	54.9	0.4%	56.9%
<b>Total SIN</b>	<b>13,289.5</b>	<b>100%</b>	<b>-1.5%</b>



# La Hidroelectricidad dentro de la Canasta energética del Mercado Eléctrico



- La generación hidroeléctrica mensual ha alcanzado a representar mas del 90% de la generación total despachada centralmente.
- El promedio y percentil 50 indican que la hidroelectricidad participa entre el 75% y 80% del total generado centralmente.
- En condiciones niño la participación mensual de la generación hidráulica ha disminuido hasta el 45%

# La Hidroelectricidad dentro de la Canasta energética del Mercado Eléctrico



Hacia el año 2018 se adicionará 3068 MW hidráulicos al SIN, con lo cual cerca del 72% del parque generador corresponderá a Hidráulicas.



Ante el fortalecimiento de Hidroelectricidad como fuente primaria de energía del Mercado Eléctrico surge un dilema en plan energético

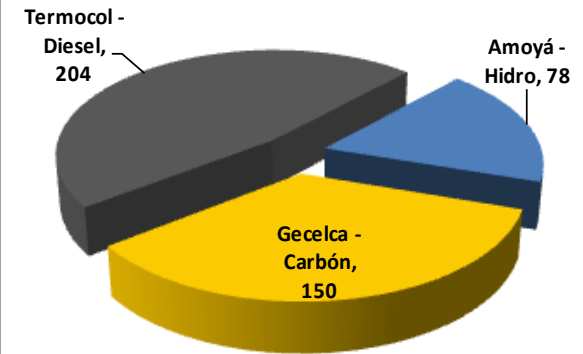


*La Experiencia vivida durante “El Niño” 2009/2010, mostró la vulnerabilidad que tiene el SIN al suministro de gas.*

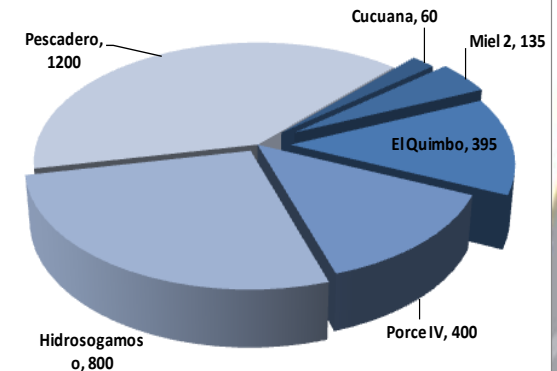


Se debería establecer una combinación de tecnologías que garanticen el suministro confiable y disminuyan la vulnerabilidad del sistema ante eventos como las bajas hidrológicas?

Capacidad Primera Subasta (MW)



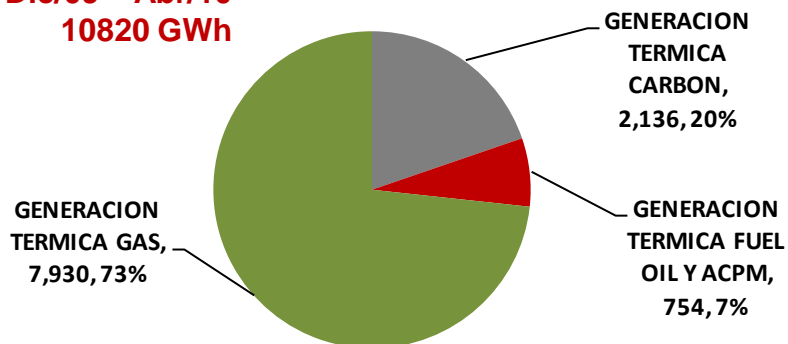
Capacidad Segunda Subasta (MW)



# La Canasta energética del Mercado Eléctrico durante “El Niño” 09/10

Composición de La generación Térmica  
Dic/09 - Abr/10  
GWh, %

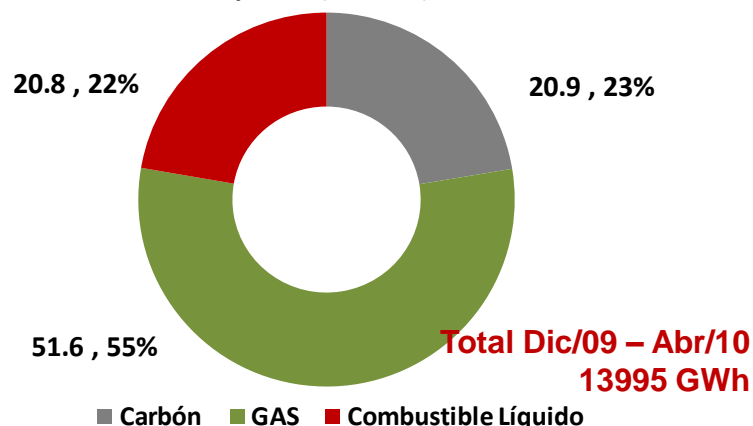
Total Dic/09 – Abr/10  
10820 GWh



Durante el periodo Niño 09/10 el promedio diario de generación total térmica por mes alcanzó 80 GWh/día frente 93 GWh/día de ENFICC total Térmica en la vigencia 09-10.

La infraestructura de suministro de Gas y Líquidos mostró deficiencias para lograr una adecuada entrega de energía firme por parte de los recursos de generación

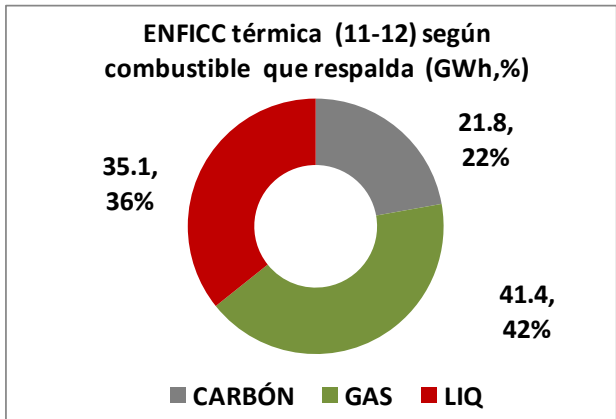
ENFICC térmica (09-10) según combustible que respalda (GWh,%)



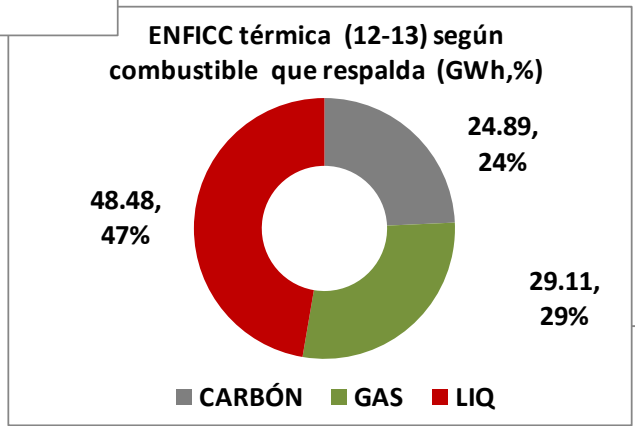
La OEF Térmica de la vigencia 09-10 representó cerca de 86% (12040 GWh) de la ENFICC

# Canasta energética del Mercado Eléctrico

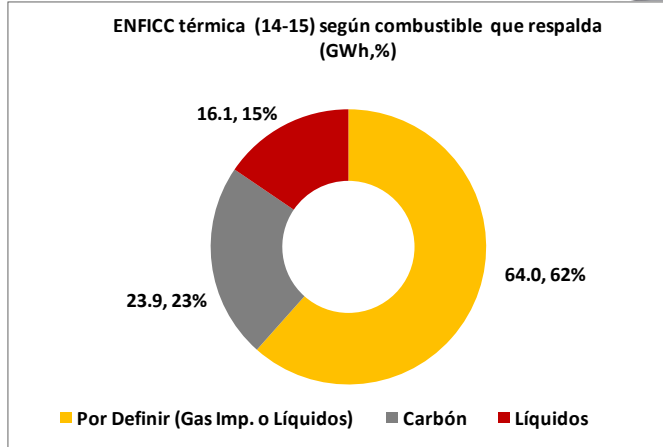
## Combustible y ENFICC



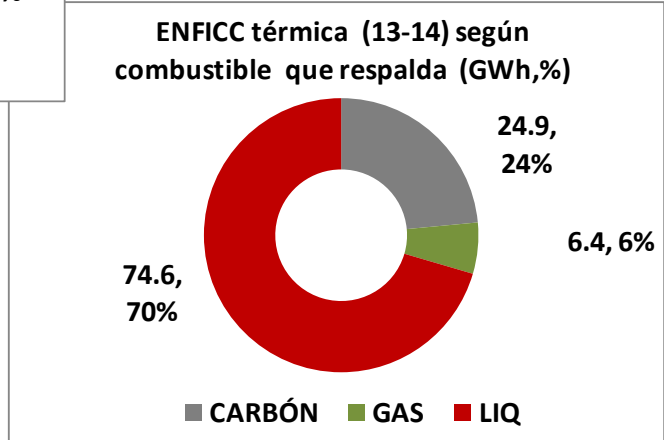
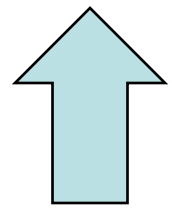
Vigencia 11-12



Vigencia 12-13



Vigencia 14-15



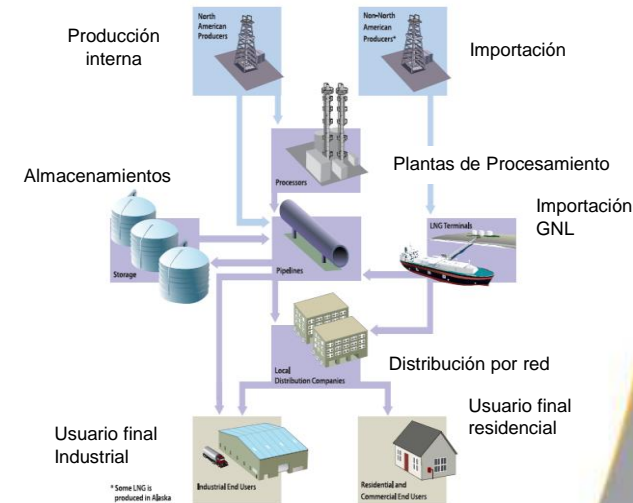
Vigencia 13-14

**Se quiere incentivar en Colombia la generación de combustibles líquidos para brindar un abastecimiento confiable ?**

# El Gas dentro de la Canasta energética del Mercado Eléctrico

## Requerimientos para establecer un mercado organizado

- Se debe contar con una **infraestructura suficiente** para la atención de la demanda con estándares de calidad, seguridad y confiabilidad.
- Debe haber una **institucionalidad fuerte** en el sector, con roles claros y procedimientos simples, ágiles y transparentes.
- Es necesario establecer **normas claras** de mercado.
- Debe existir organismo independiente que gestione el mercado, en estrecha colaboración con los gestores técnicos de los sistemas.
- Es necesario establecer **medidas claras de coordinación** y supervisión.
- Suficiente número de agentes para que haya **competencia**.
- Sistemas de información que garanticen la **transparencia**.



# El Gas dentro de la Canasta energética del Mercado Eléctrico

## Factores desarrolladores de los mercados de gas

Capacidad de transporte y ATR

Una capacidad excedentaria de la red transporte, la facilidad del acceso de terceros a la red y los sistemas de contratación *entry-exit*, facilitan los intercambios de gas entre comercializadores

Disponibilidad de suministro de gas sobre demanda

La disponibilidad de GN por encima de la demanda facilita el intercambio del gas excedente entre comercializadores. Esta condición se garantiza con conexiones internacionales

Flexibilidad: producción interna, AA.SS

La capacidad de producción interna y la disponibilidad de almacenamiento aporta gran flexibilidad al sistema para comercialización secundaria

Capacidad de regasificación

La capacidad de regasificación facilita el acceso a mercados internacionales de GNL y su disponibilidad para comercialización

Número de agentes

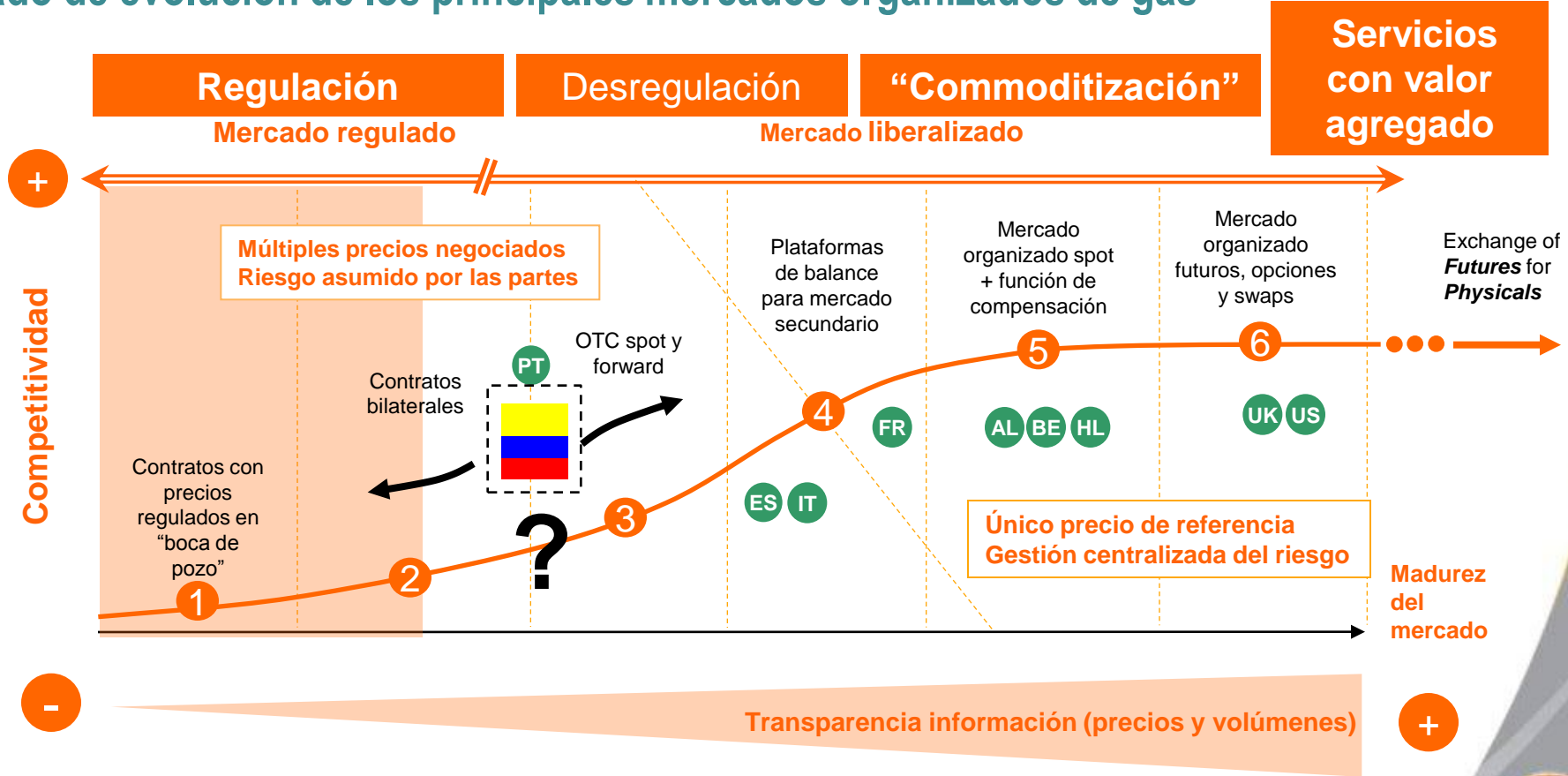
Cuanto mayor es el número de agentes en el mercado, mayor es la competitividad del mismo y hay más opciones para la transparencia del mercado, evitando monopolios

Zonas de balance

La gestión del mercado en una sola zona de balance con las mismas normas y un sistema de balance diario, incrementa la liquidez del mercado mayorista

# El Gas dentro de la Canasta energética del Mercado Eléctrico

## Estado de evolución de los principales mercados organizados de gas



Fuente: Putting a price on Energy. Energy Charter Secretariat (Belgium, marzo 2007)



# El Carbón dentro de la Canasta energética del Mercado Eléctrico

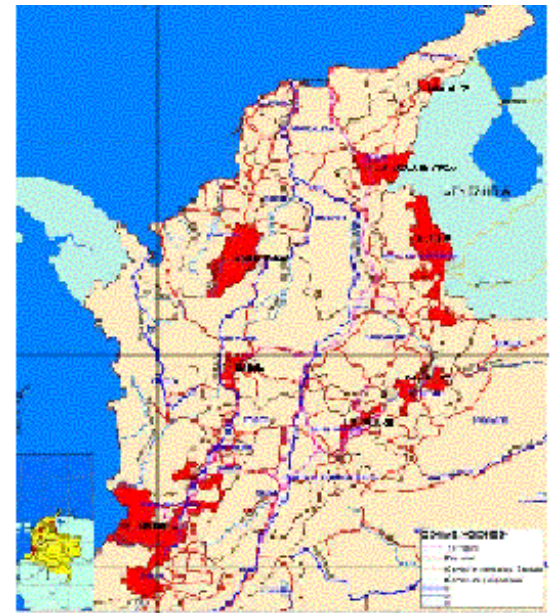
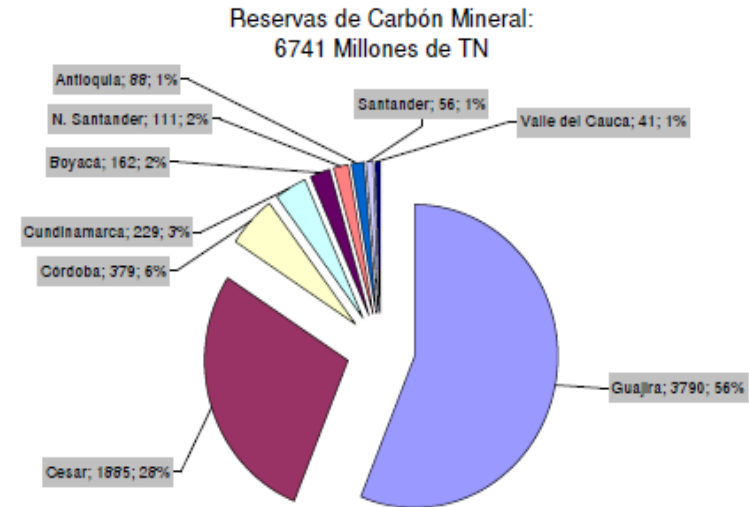


- Colombia posee abundantes reservas de carbón cuya producción se destina en 89% a exportaciones.
- Solo el 7% de la capacidad instalada del SIN a 2010 corresponde a generadores a carbón.
- Geleca 3, con 150 MW, es la única expansión a carbón considerada en el largo plazo.



Como puede el Mercado Eléctrico beneficiarse de este energético tan abundante en Colombia ?

Existen las políticas energéticas adecuadas que incentiven su uso?



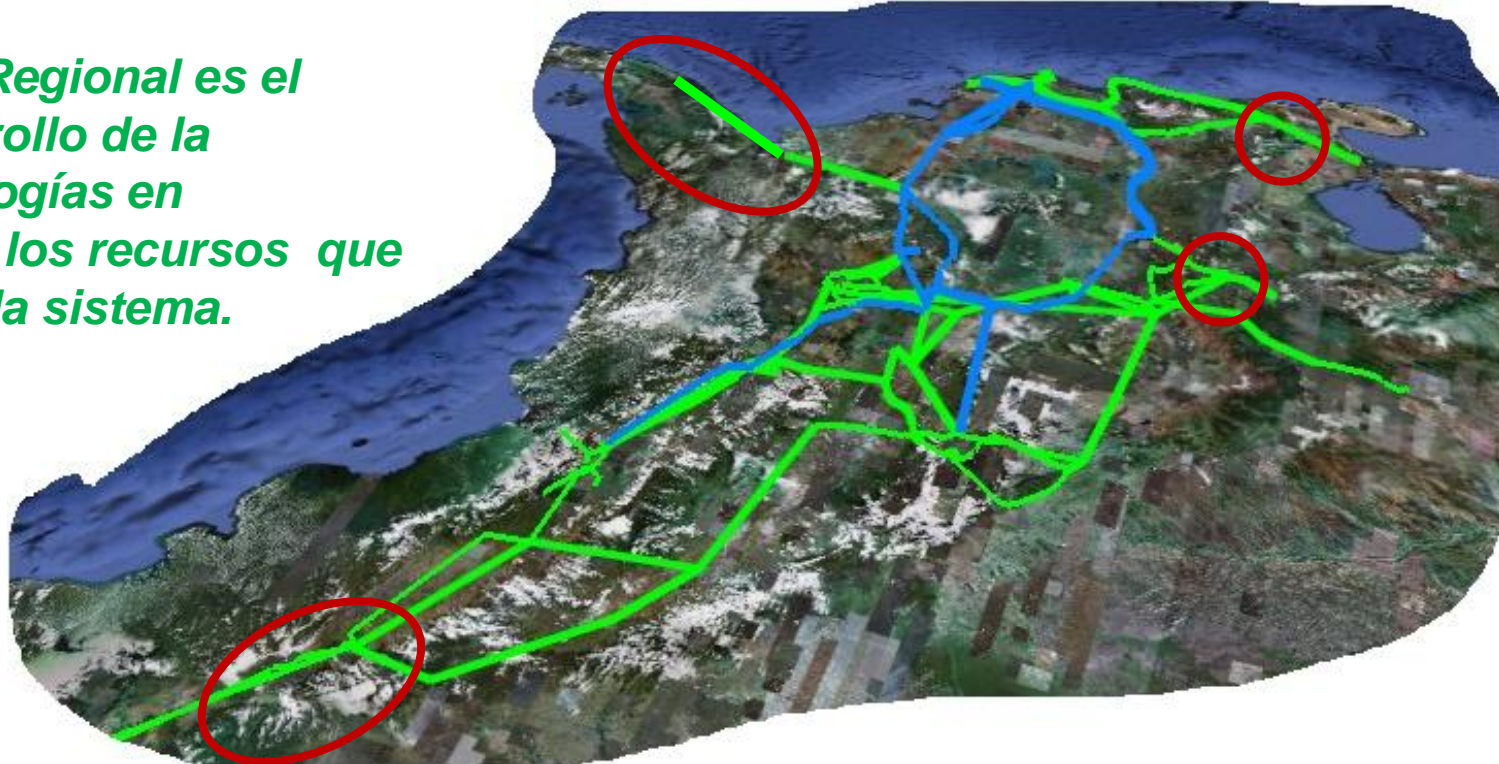
Fuente UPME

# La integración Regional y El Mercado Eléctrico

**Como el Sector Eléctrico puede apuntar a la visión del PEN de:**

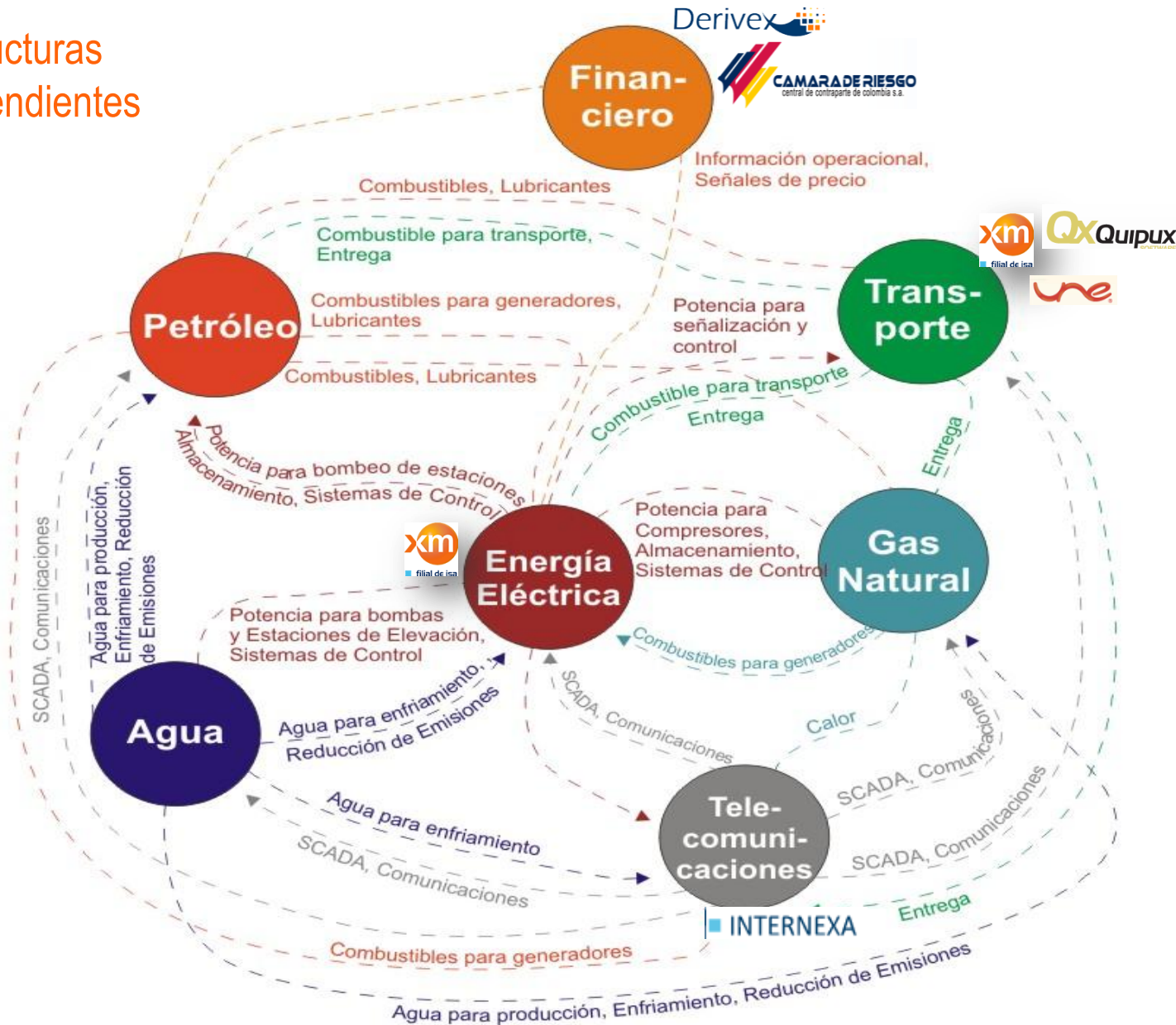
**“Explotar el potencial del país como exportador de energía, a partir de cadenas locales de valor agregado y garantizar a su vez el abastecimiento energético nacional en el corto, mediano y largo plazo.”  
...?**

**La integración Regional es el motor de desarrollo de la distintas tecnologías en generación con los recursos que abundan en cada sistema.**



# VISIÓN DE FUTURO

Infraestructuras Interdependientes



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

*La implementación de las Smart Grids se estima en \$100B en tecnología<sup>1</sup>*

### Grado de impacto

Mínimo

Moderado

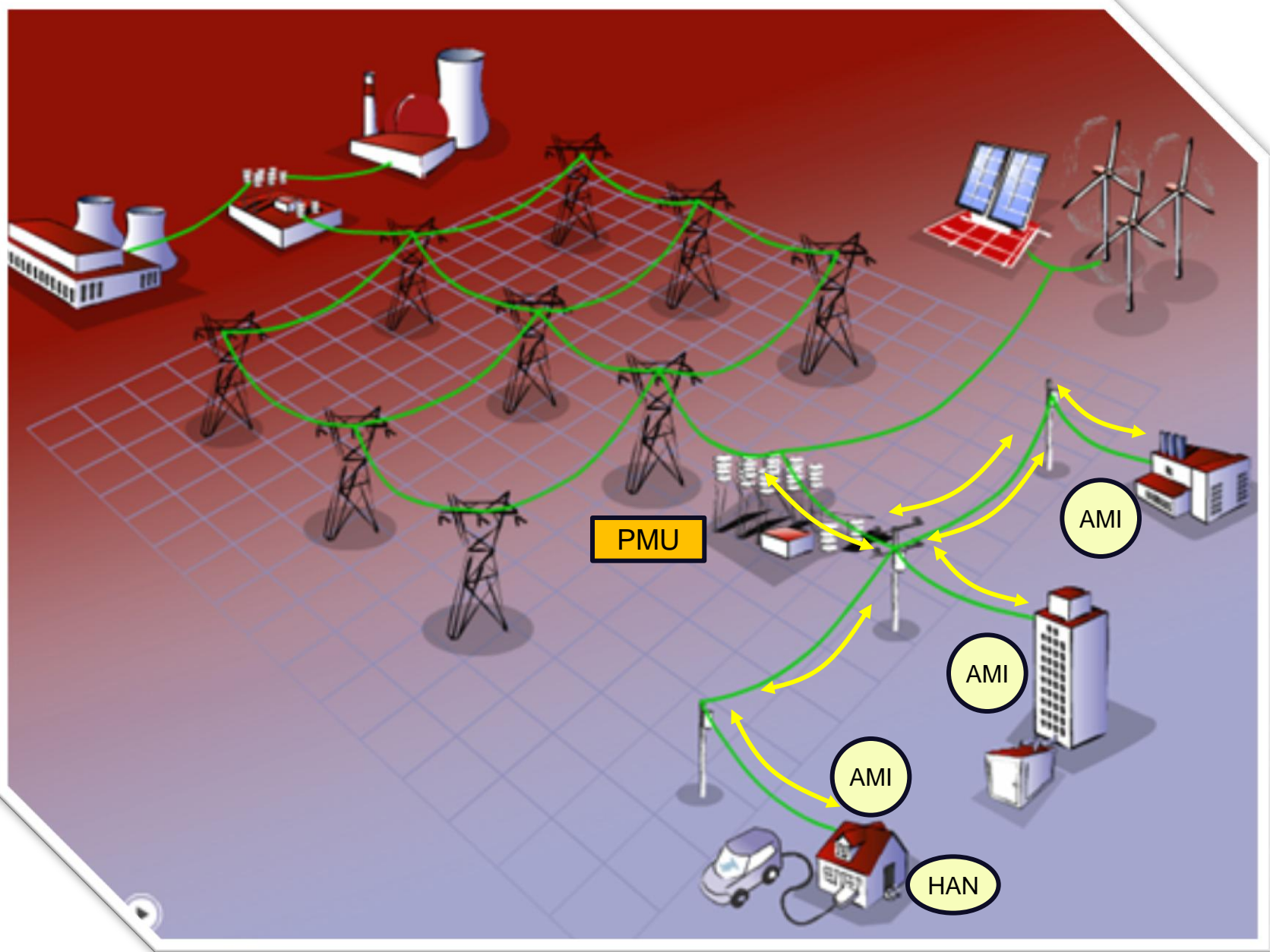
Importante

Revolucionario

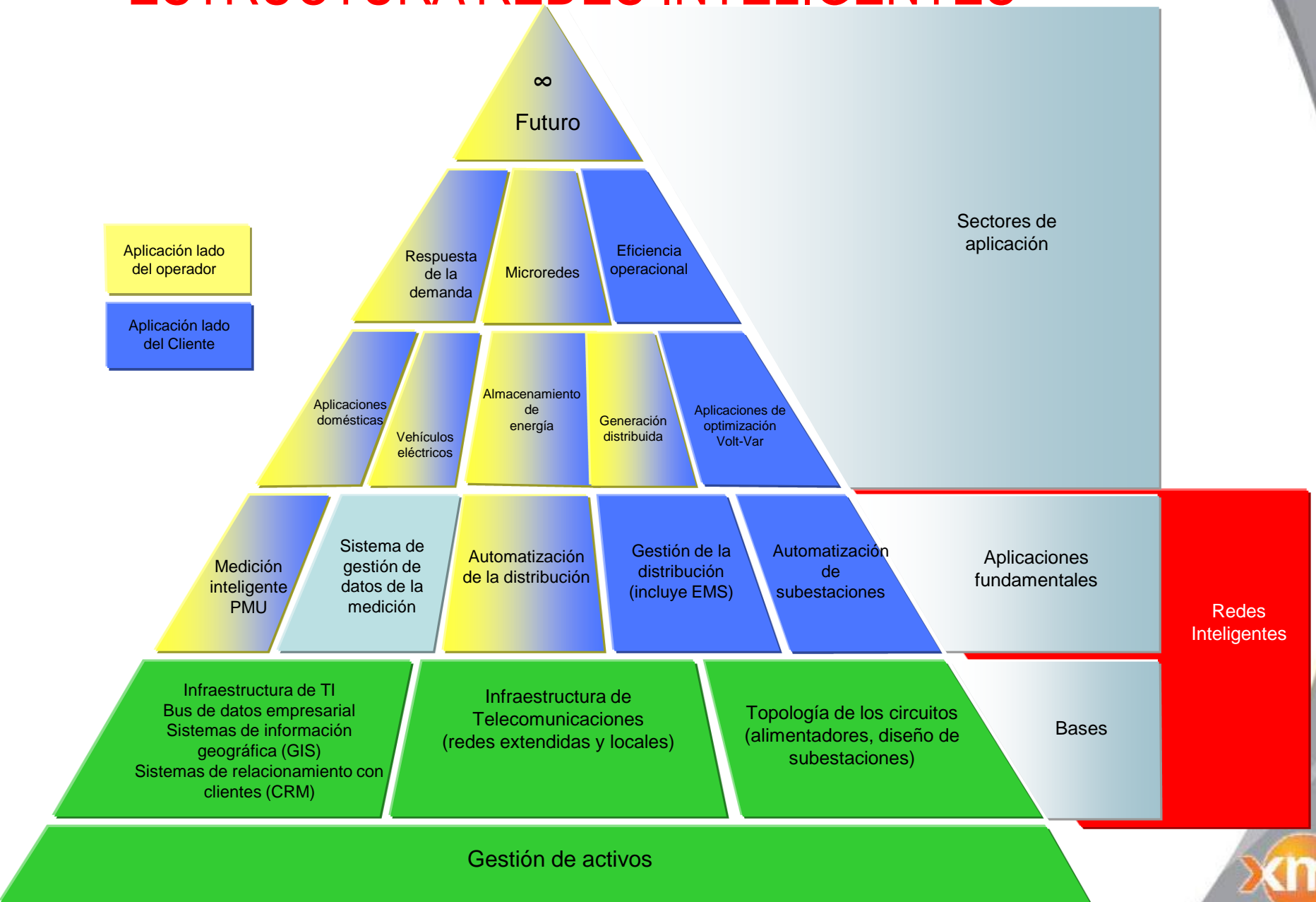
Note 1: Department of Energy; The Reform Institute, “The Smart Alternative: Securing and Strengthening Our Nation’s Vulnerable Electric Grid”

# ENERGÍA Y ELECTRICIDAD





# ESTRUCTURA REDES INTELIGENTES



# MARCO REGULATORIO: ESTADO ACTUAL Y TENDENCIAS

Lineamientos para el control y administración de la generación por parte de los clientes finales

Mercado con participación activa de generación distribuida

Incentivar la participación de diferentes agentes en proyectos de generación distribuida, bajo concepciones técnica y económicamente sostenibles

¿Hacia dónde vamos?

Lineamientos regulatorios abiertos a los nuevos avances tecnológicos de generación

Costos más eficientes

Nuevos esquemas de planeación del sistema eléctrico

Implementación de incentivos a tecnologías no convencionales

# Dilemas del Mercado Eléctrico

**Se verá el Mercado Eléctrico aislado de :**

• **Uso de los recursos abundantes ?**



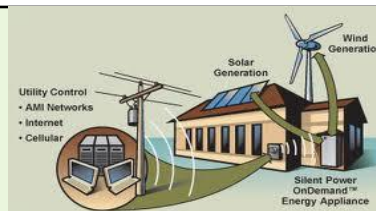
• **Sector Financiero ?**



• **Sector de las TIC ?**



**Como la demanda sería participativa cuando el Regulador tiende a lo contrario ?**



**Es la gestión del recurso humano del Mercado Eléctrico el adecuado para afrontar sus retos?**



**Hacia donde va la institucionalidad del sector energético ?**



Ministerio de Minas y Energía  
República de Colombia



CREG  
Comisión de Regulación  
de Energía y Gas



LOS EXPERTOS EN MERCADOS



■ filial de isa

Todos los derechos reservados para XM S.A. E.S.P.

**XM Compañía de  
Expertos en Mercados  
S.A. E.S.P.**

Calle 12 Sur N° 18 – 168  
Medellín - Colombia  
Línea de Atención al Cliente:  
57(4) 317 2929

[www.xm.com.co](http://www.xm.com.co)

