

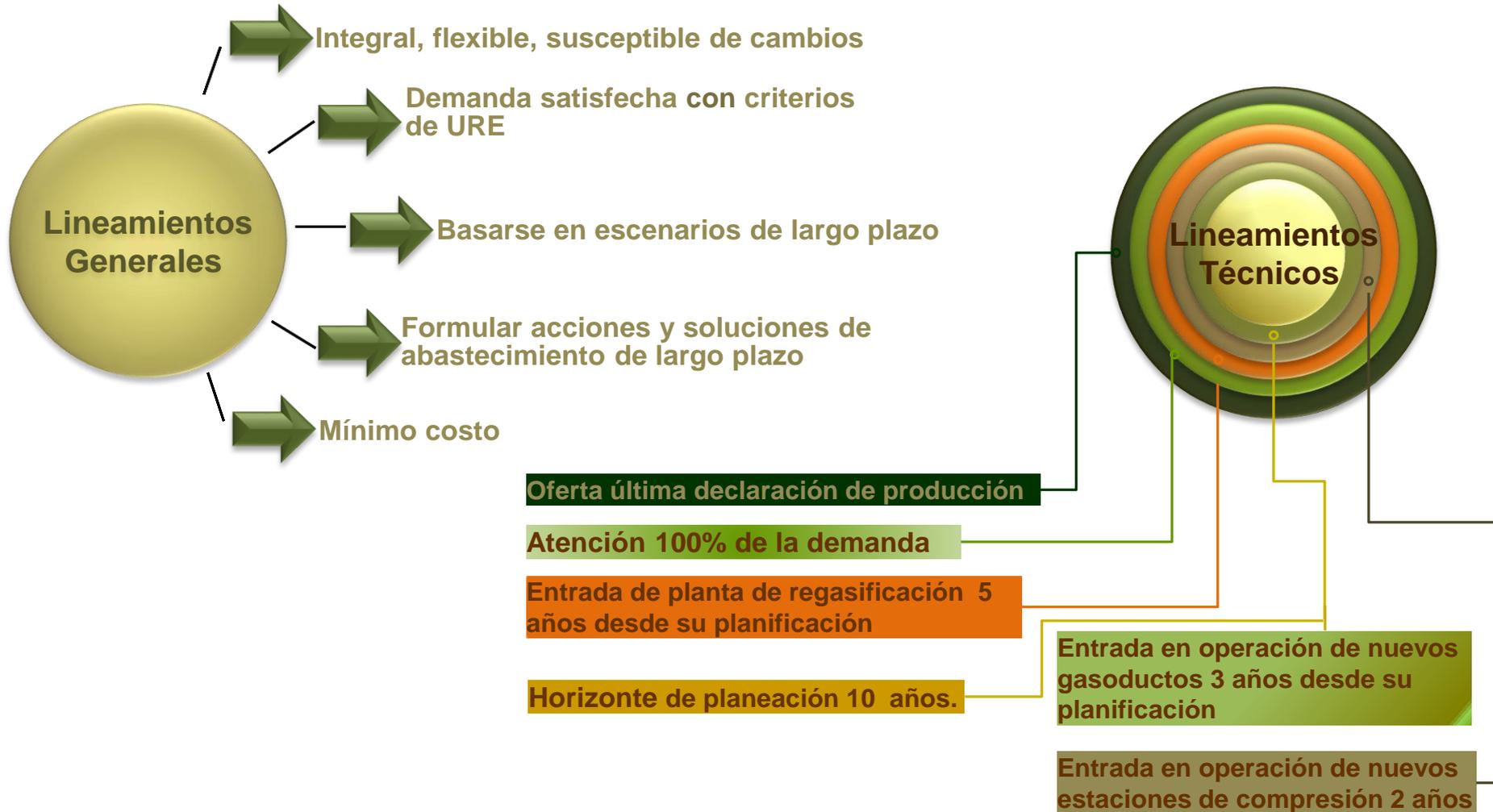
Plan Indicativo de Abastecimiento de Gas 2013-2022



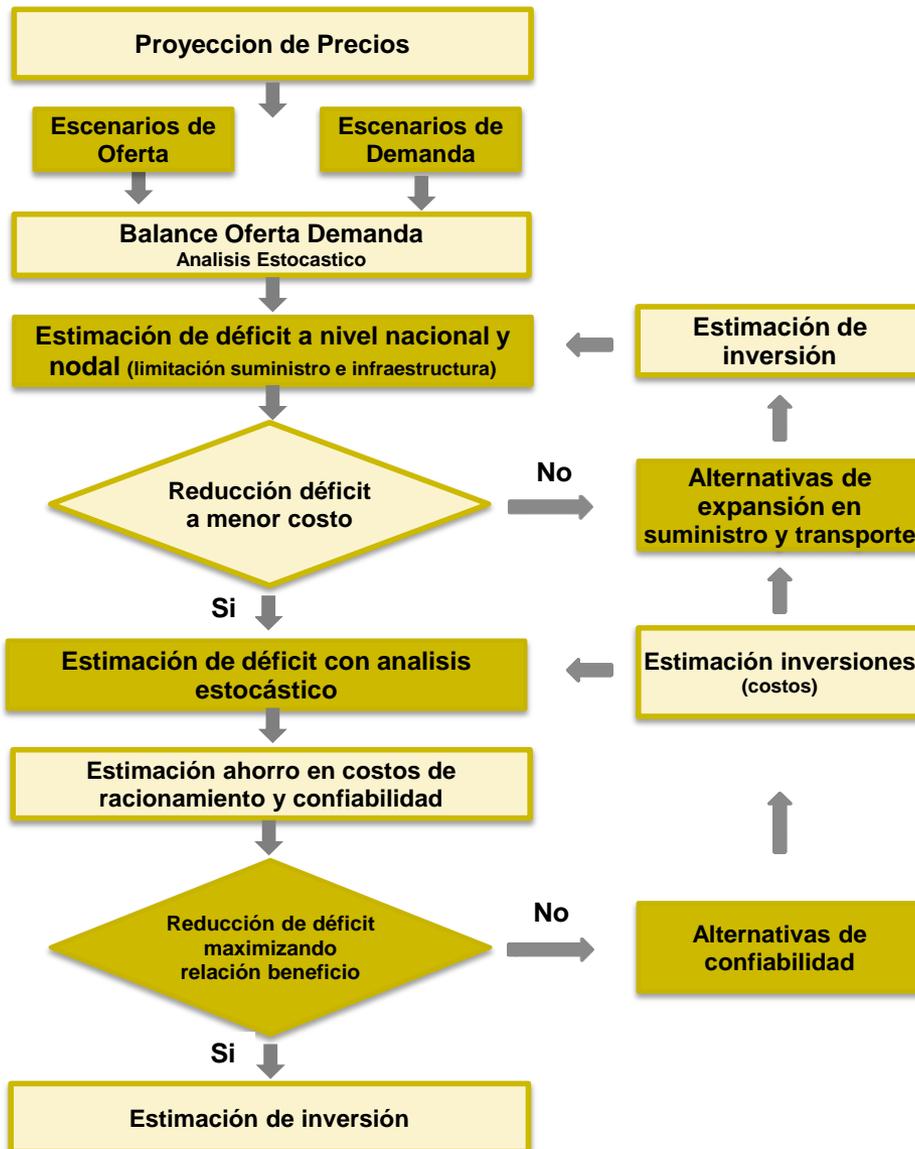
MinMinas
Ministerio de Minas y Energía

**PROSPERIDAD
PARA TODOS**

1. Lineamientos
2. Metodología
3. Oferta y demanda
4. Balance
5. Abastecimiento
6. Confiabilidad
7. Evaluación Financiera
8. Conclusiones y recomendaciones



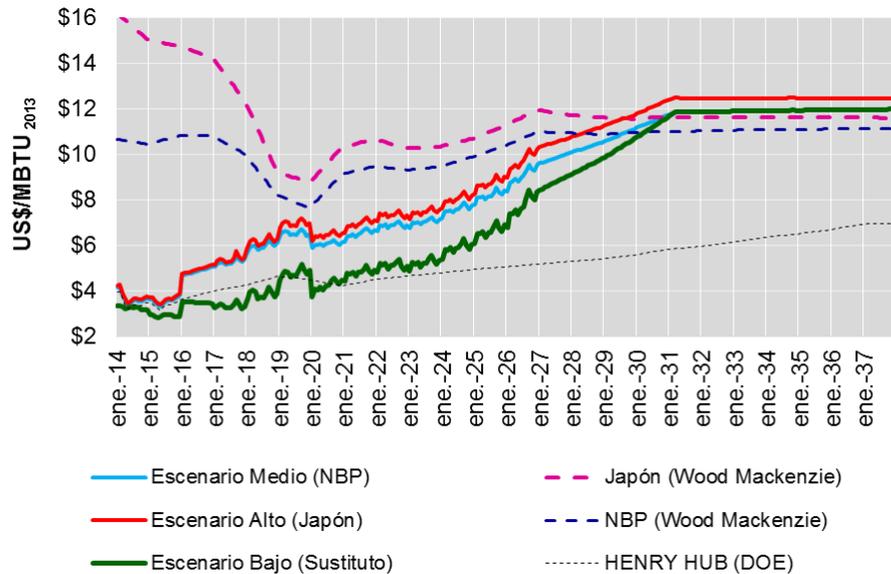
Metodología elaboración del PIAGN



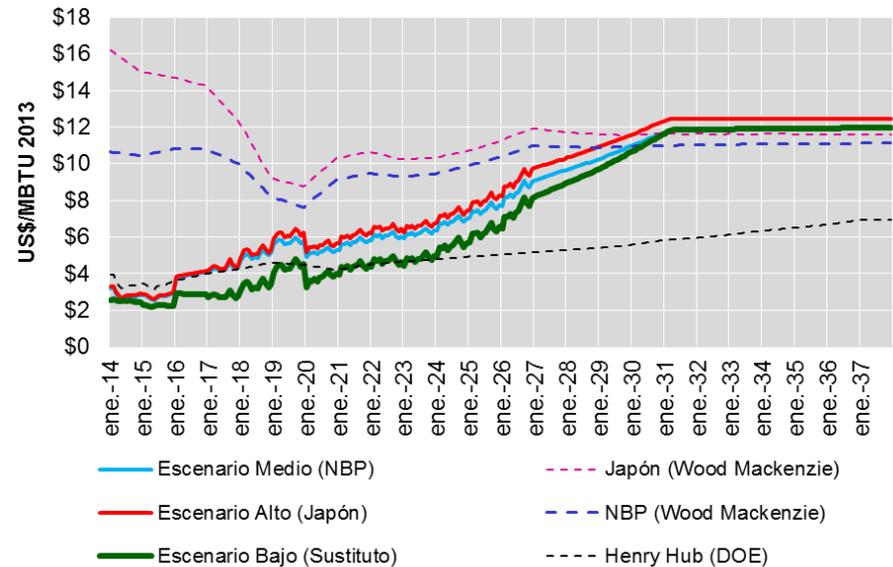
$$\text{Precio compuesto} = Q_{\text{importado}} * P_{\text{internacional}} + Q_{\text{nacional}} * P_{\text{nacional}}$$

- Driver Nacional: Henry Hub
- Driver Internacional (Ref.): NBP

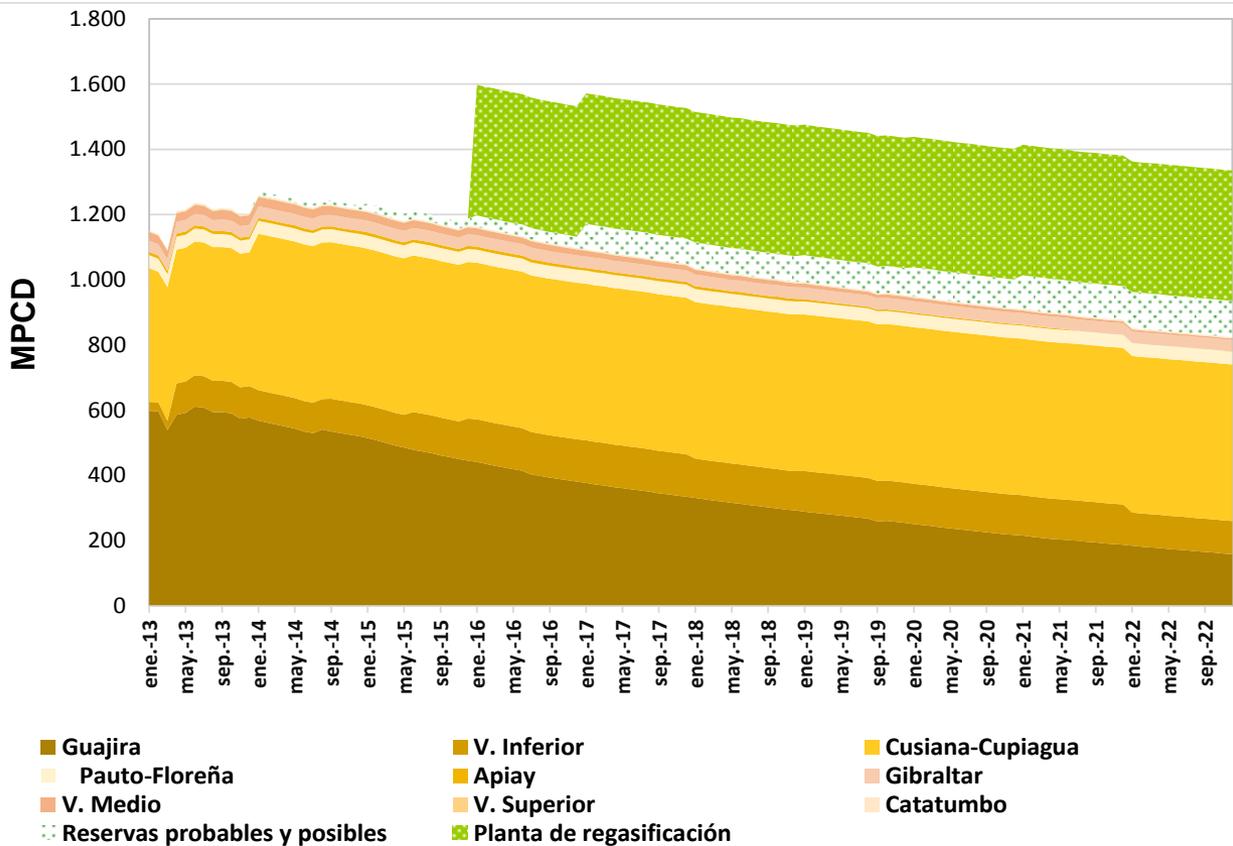
Proyección de Gas Natural – Guajira



Proyección de Gas Natural – Cusiana



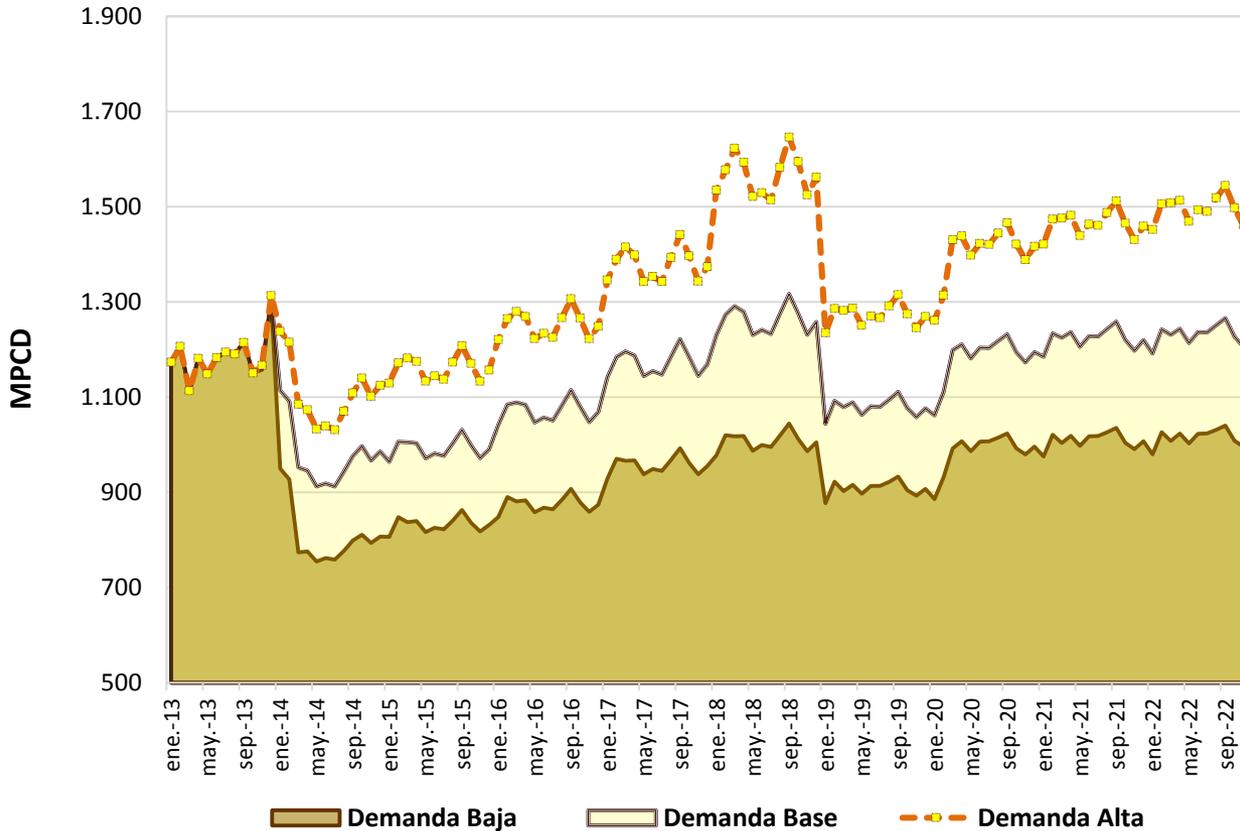
Estimación de oferta de gas natural largo plazo



Oferta

- Baja: declaración de producción 2013
- Media: oferta baja más reservas probables y posibles
- Alta: oferta media más planta de regasificación 400 MPCD

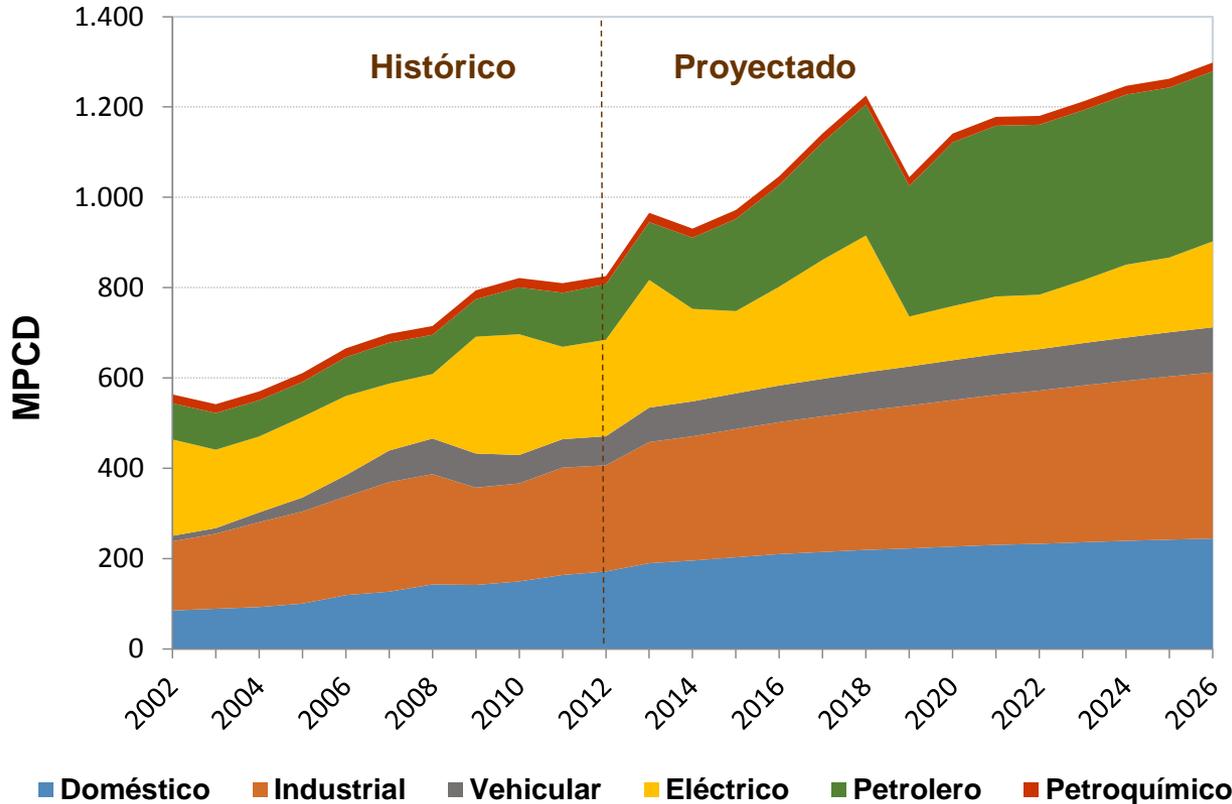
Prospectiva de gas natural largo plazo



Escenarios

- ❖ Bajo: tasa de crecimiento promedio anual de 3%
- ❖ Medio: tasa de crecimiento promedio anual de 3,9%
- ❖ Alto: tasa de crecimiento promedio anual de 5,9%
- ❖ No se incluyen exportaciones a Venezuela

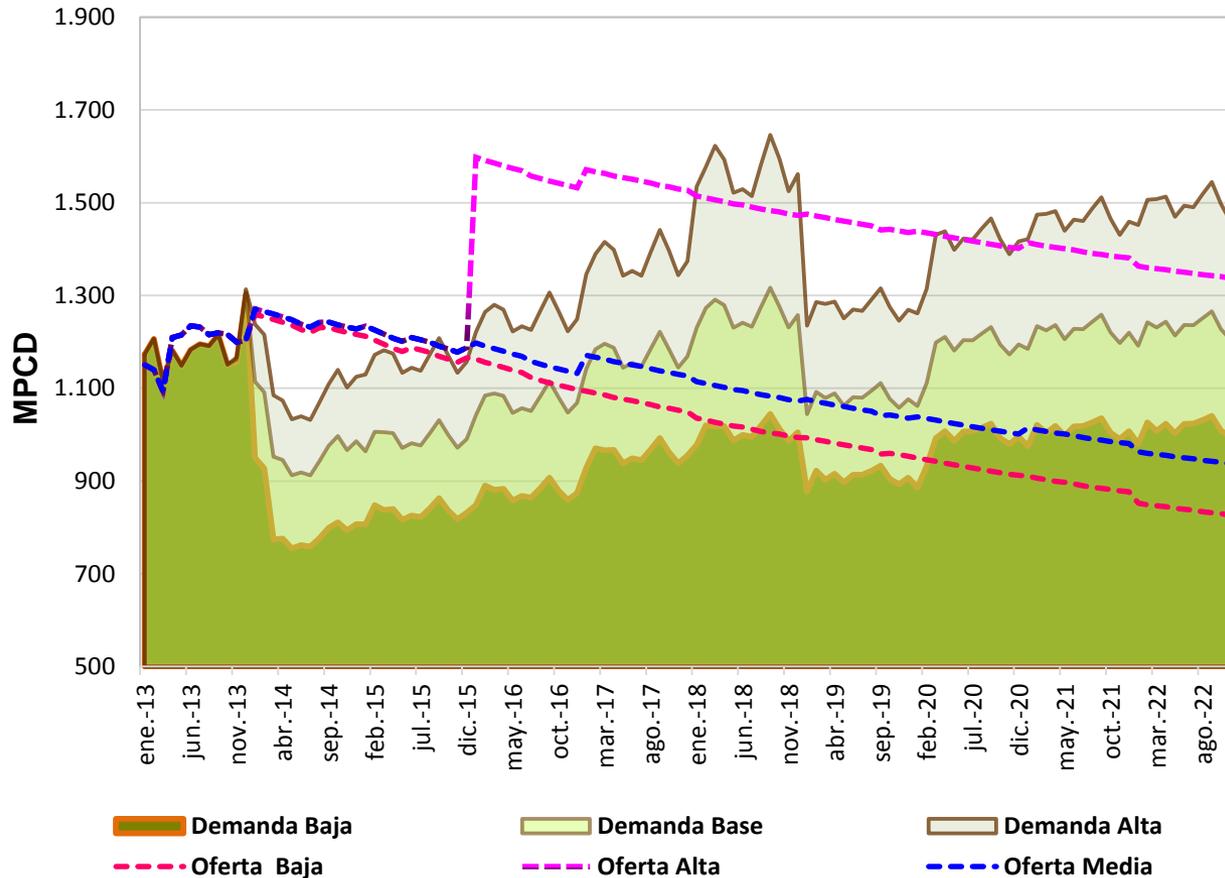
Consumo sectorial de gas natural escenario base



Escenario base

- ❖ Doméstico: tasa de crecimiento promedio anual de 3%
- ❖ Industrial: tasa de crecimiento promedio anual de 3,9%
- ❖ Eléctrico: tasa de crecimiento promedio anual de 5,9%
- ❖ Petrolero: 11,9%
- ❖ Petroquímico: No se incluyen exportaciones a Venezuela

Escenarios oferta y demanda de gas natural

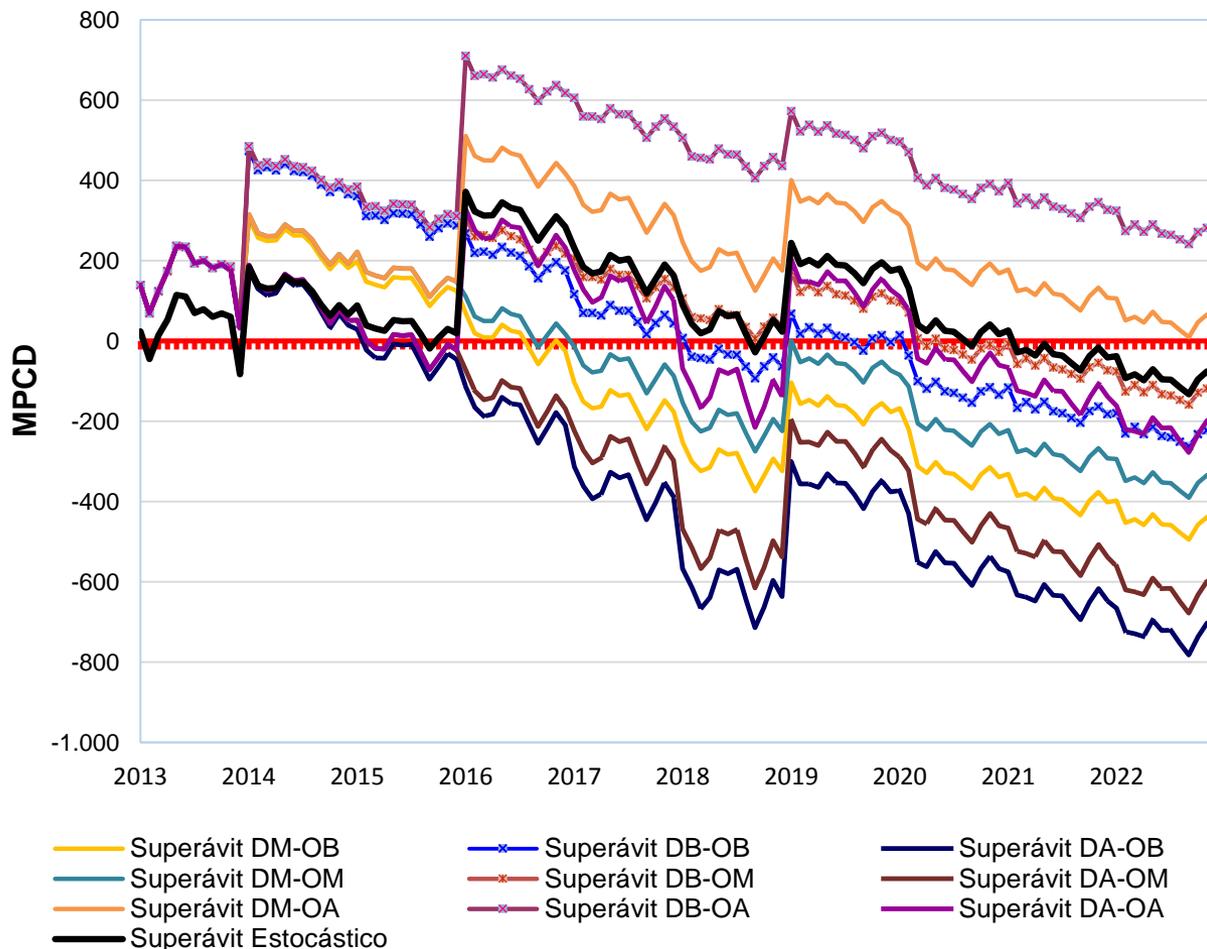


Escenarios

- ❖ Multiplicidad de balances por contraste de los diversos escenarios de oferta y demanda
- ❖ Alta incertidumbre particularmente en demanda
- ❖ No Crítico: oferta y demanda baja, autoabastecimiento hasta 2020
- ❖ Crítico: oferta y demanda alta, notable grado de incertidumbre en variables
- ❖ Realista: mayor probabilidad de ocurrencia de oferta frente a demanda media

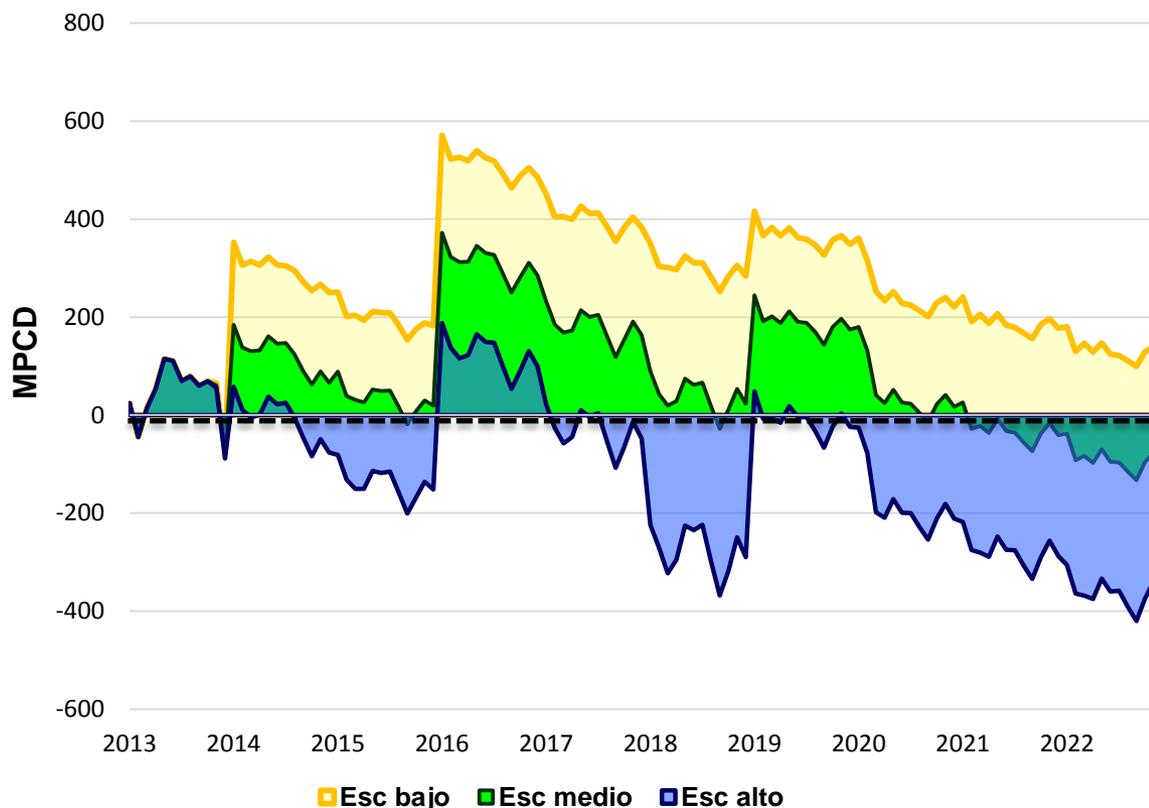
Análisis

Combinación de escenarios de oferta y demanda de gas natural



- ❑ Resultados de déficit de distinta magnitud
- ❑ Excedentes en algunos casos
- ❑ Déficit estructural se observa desde 2020
- ❑ Máximo déficit esperado se aproxima a los 800 MPCD
- ❑ Máximo superávit 300 MPCD
- ❑ Balance estocástico presenta déficit desde 2021

Valores esperados del balance oferta y demanda (análisis probabilístico)



Análisis Estocástico

- Oferta estocástica: oferta nacional más planta de regasificación (diferentes probabilidades)
- Demanda estocástica
 - Escenario bajo
 - Escenario medio
 - Escenario alto
- Resultados
 - Abastecimiento asegurado hasta 2020
 - Requerimientos de oferta adicional luego del 2021 (aumento de importación-escenario medio de demanda el de mayor probabilidad)

Análisis red de transporte

Vulnerabilidad

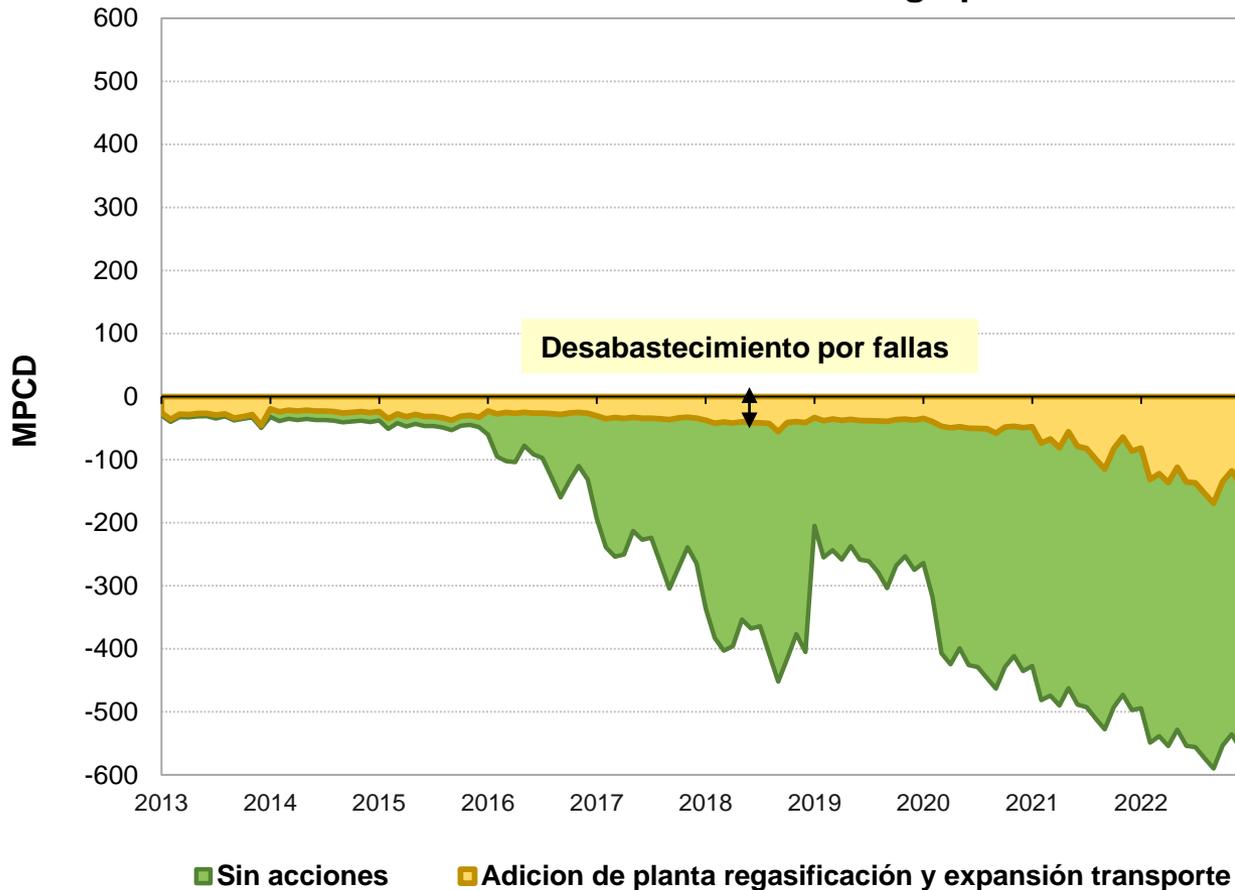
- ❖ Sistema radial.
- ❖ Poca capacidad primaria disponible en los principales gasoductos.
- ❖ Alta concentración del suministro.
- ❖ Inestabilidad del terreno (zonas de riesgo geológico)

Balance nodal

- ❖ **Supuestos**
 - ❖ Oferta con declaración de producción mas planta de regasificación (mayor probabilidad)
 - ❖ Análisis de expansiones con base en escenario medio de demanda (mayor probabilidad)
- ❖ Distribución Red de transporte simplificada a **43** nodos de demanda y **42** elementos
- ❖ Determinación de necesidades de expansión de infraestructura
- ❖ Evaluación financiera
 - ❖ Gasoductos
 - ❖ Compresores



Déficit de abastecimiento de largo plazo



Resultados balance nodal

- ❖ Con hipótesis de mayor probabilidad en oferta y demanda y sistema actual de transporte el déficit se inicia en 2014
- ❖ Déficit total causado por:
 - Insuficiencia de oferta
 - Insuficiencia de capacidad de transporte
 - Fallas de infraestructura
 - Crecimiento normal de demanda
- ❖ Al final del periodo el desabastecimiento puede alcanzar máximos de 600MPCD

Solución

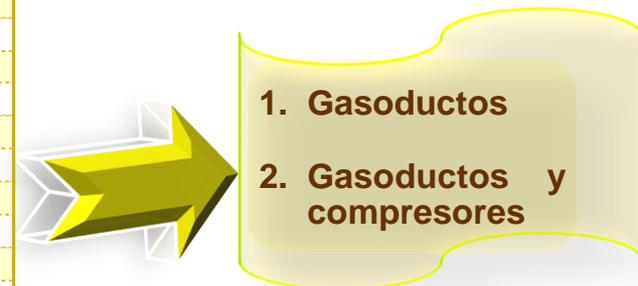
- ❖ **Oferta adicional**
- ❖ **Incremento de capacidad de transporte**

* Escenario oferta baja (declaración de producción) – demanda media

Necesidad de aumento de capacidad de transporte

Tramo	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	MPCD									
Guajira-Intercor						60,0	40,0			
Intercor-Hato Nuevo						60,0	40,0			
Hatonuevo-Valledupar						60,0	40,0			
Valledupar-Curumani						60,0	40,0			
Curumani-La Mata						40,0	40,0			
La Mata-San Alberto						40,0	40,0			
San Alberto-Barrancabermeja						40,0	40,0			
Barrancabermeja-Bucaramanga							0,1			
La Belleza-Vasconia	60,5									
Mariquita-Gualanday	0,9				16,0					
Gualanday-Purificación	7,0				5,0					
Purificación-Aipe							2,0			
Aipe-Neiva							2,0			
La Belleza-Zipacquirá			23,0		45,0					
Zipacquirá-Bogotá			50,0		35,0					
Puente Nacional-La Belleza	28,0									
Villa de Leyva-Puente Nacional	28,0									
Tunja-Villa de Leyva	28,0									
Tunja-Sogamoso										
Miraflores-Tunja	40,0									
Yopal-Miraflores	50,0									
Yopal-Barranca de Upía			20,0		15,0					
Barranca de Upía-Restrepo			15,0		10,0					
Restrepo-Villavicencio			15,0		10,0					
Villavicencio-Usme			15,0		10,0					

Mecanismos de expansión

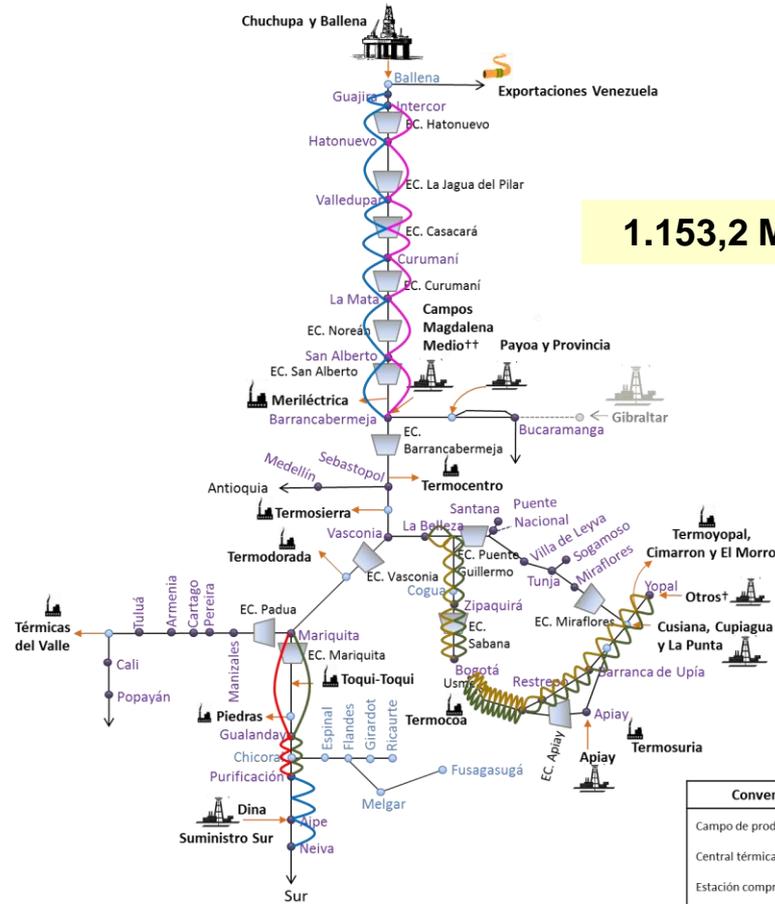


Aumento de capacidad de transporte con “loops” y compresores

Tramo	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Guajira-Intercor							7,8"			
Intercor-Hato Nuevo						10783 HP 9,8"	8,4"			
Hato Nuevo-Valledupar						9,8"	8,4"			
Valledupar-Curumaní						9,8"	8,4"			
Curumaní-La Mata						8,4"	8,4"			
La Mata-San Alberto						8,4"	8,4"			
San Alberto-Barrancabermeja						8,4"	8,4"			
Mariquita-Gualanday					84 HP					
					1134 HP					
					2519 HP					
						5418 HP				
					736 HP					
						3855 HP				
						923 HP				
	4970 HP									
La Belleza-Zipacquirá					9576 HP					
Yopal-Barranca de Upía					591 HP					
Barranca de Upía-Restrepo					665 HP					
Villavicencio-Usme			1194 HP		4,9" (7 tramos)					
					370 HP					
			4146 HP							

SISTEMA INTERIOR

Ampliaciones propuestas mediante loops

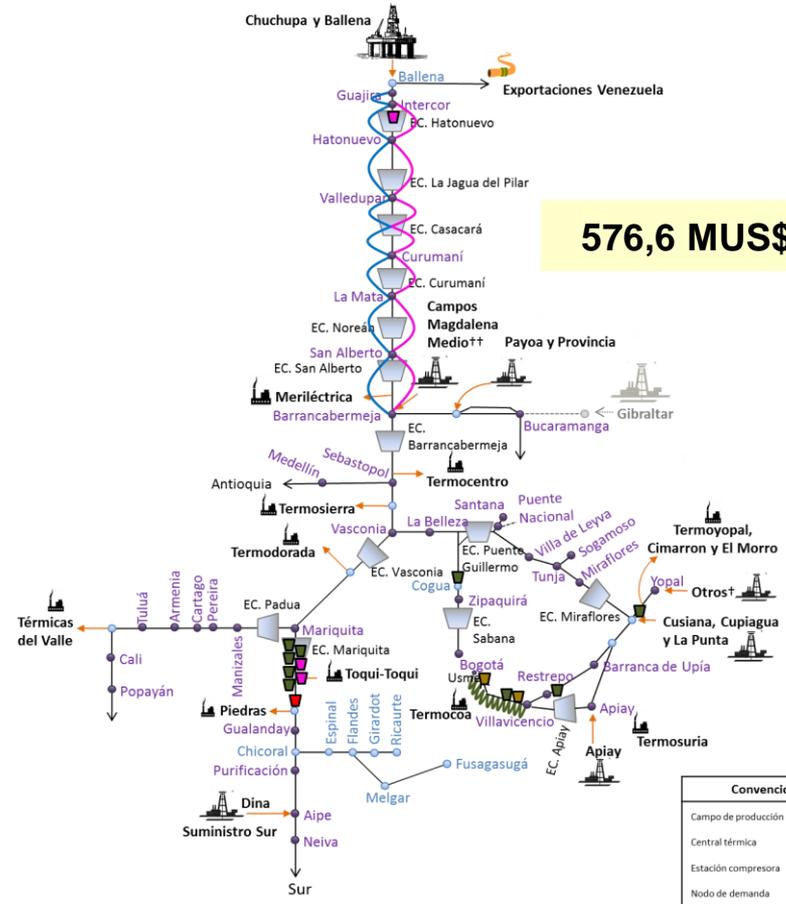


1.153,2 MUS\$

Convenciones	
Campo de producción	
Central térmica	
Estación compresora	
Nodo de demanda	
2014	
2015	
2016	
2017	
2018	
2019	
2020	
2021	

SISTEMA INTERIOR

Ampliaciones propuestas mediante compresión y loops



576,6 MUS\$

Convenciones	
Campo de producción	
Central térmica	
Estación compresora	
Nodo de demanda	
Compresor adicional	
2014	
2015	
2016	
2017	
2018	
2019	
2020	
2021	

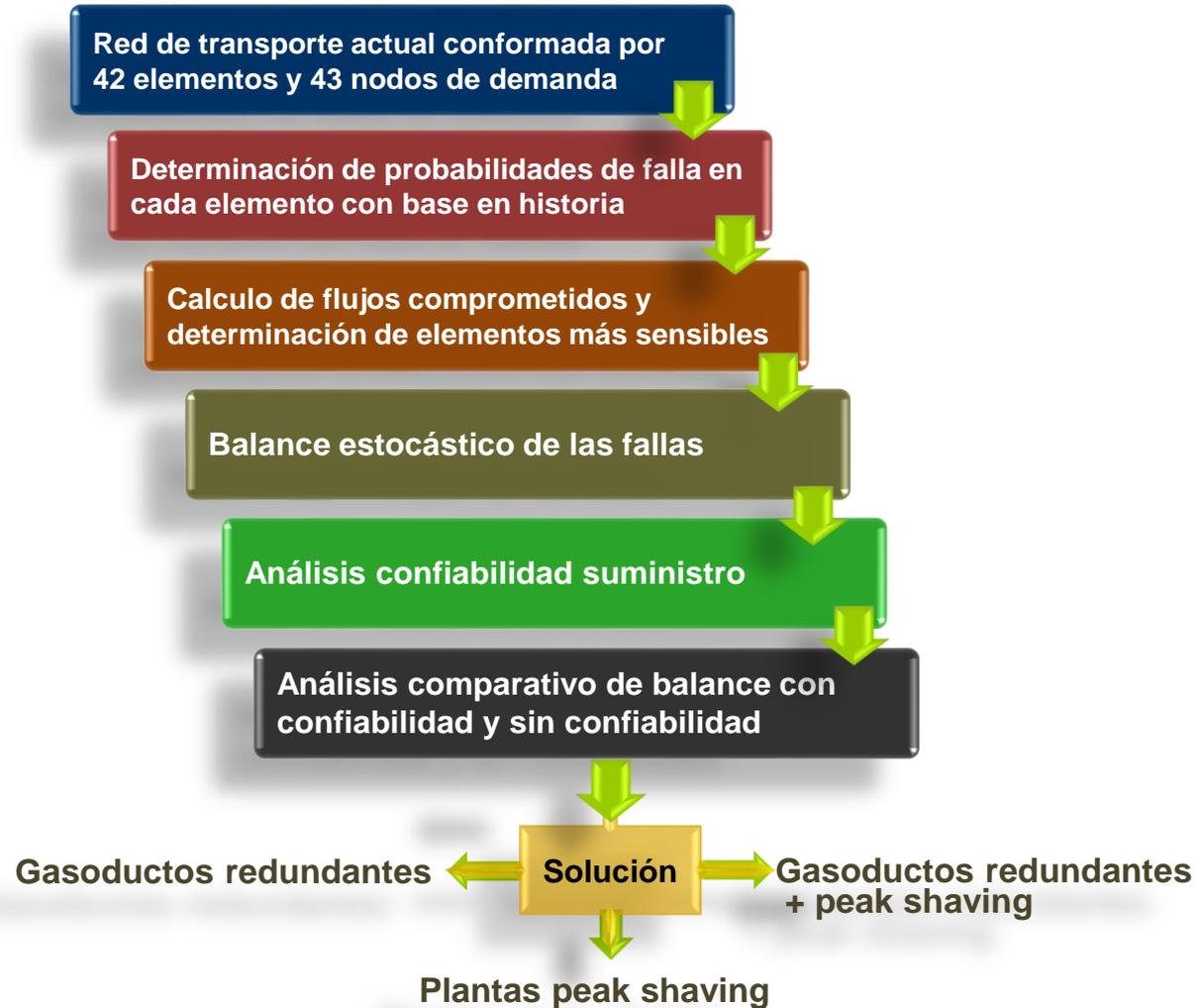
† Santo Domingo, Morichal, Tocaría, Rancho Hermoso, Ramiquí, Pauto-Floreña y La Casona.

†† Yarigui – Cantagallo, Gala, Llanito, Lisama – Nutria, Tesoro – Peroles, El Centro y La Cira Infantans.

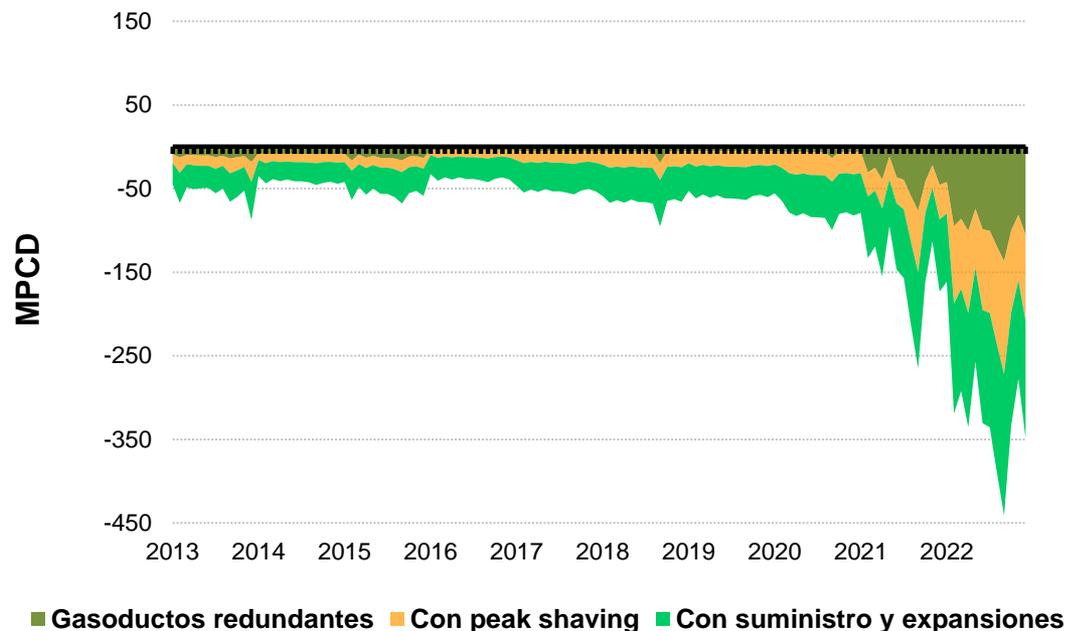
† Santo Domingo, Morichal, Tocaría, Rancho Hermoso, Ramiquí, Pauto-Floreña y La Casona.

†† Yarigui – Cantagallo, Gala, Llanito, Lisama – Nutria, Tesoro – Peroles, El Centro y La Cira Infantans.

Secuencia



Reducción de desabastecimiento por confiabilidad



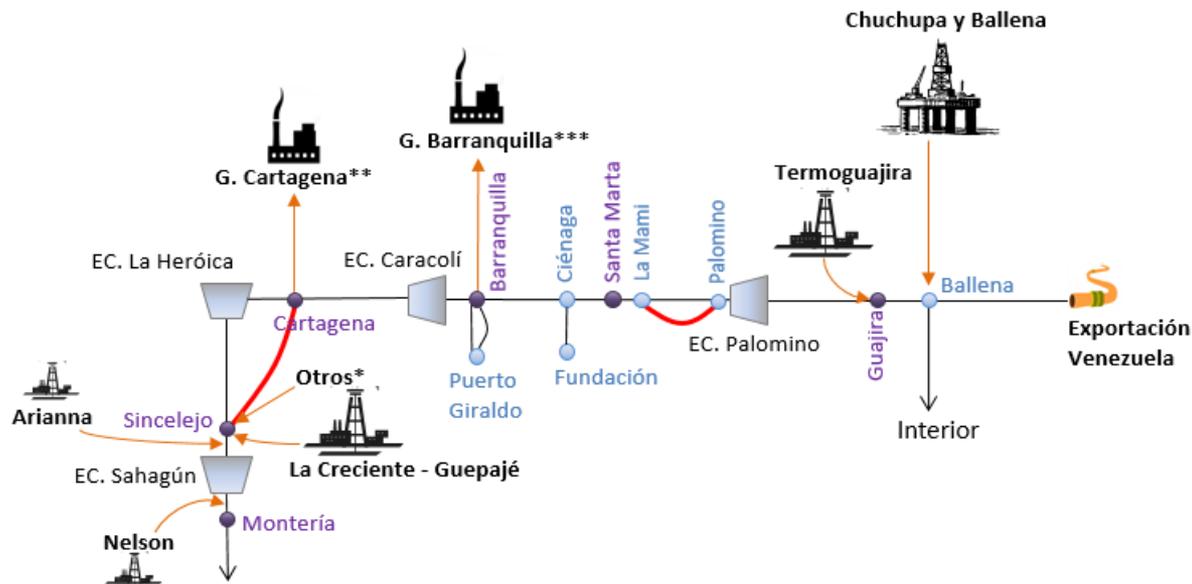
Gasoductos redundantes

Tramo	Descripción
	Palomino – La Mami
	Sincelejo - Cartagena
	Guajira-Intercor
	Curumaní-La Mata
	San Alberto-Barrancabermeja
	Vasconia-Mariquita
	Mariquita-Manizales
	La Belleza-Zipaquirá
	Tunja-Villa de Leyva
	Miraflores-Tunja

Plantas de peak shaving

Localización	Capacidad (MPCD disponibles durante 7 días)
Cali	85,3
Bogotá	12,4

SISTEMA COSTA Confiabilidad (gasoductos redundantes)

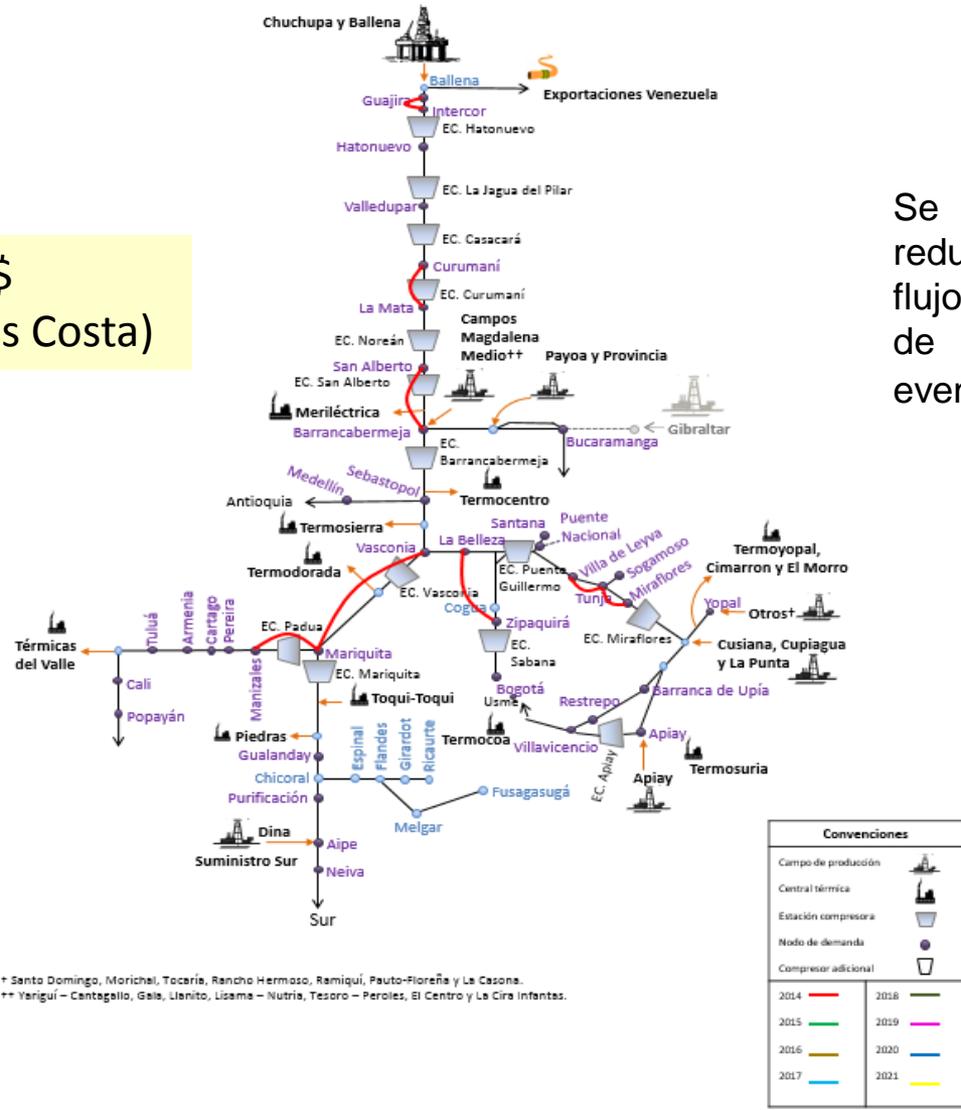


- * Mamey, Bonga, Cañaflecha y Katana.
- ** Cartagena, Proeléctrica y Termocandelaria.
- *** Barranquilla, Flores y Tebsa.

Convenciones	
Campo de producción	
Central térmica	
Estación compresora	
Nodo de demanda	

902,7 MUS\$
 (Incluye inversiones Costa)

SISTEMA INTERIOR Confiabilidad (gasoductos redundantes)

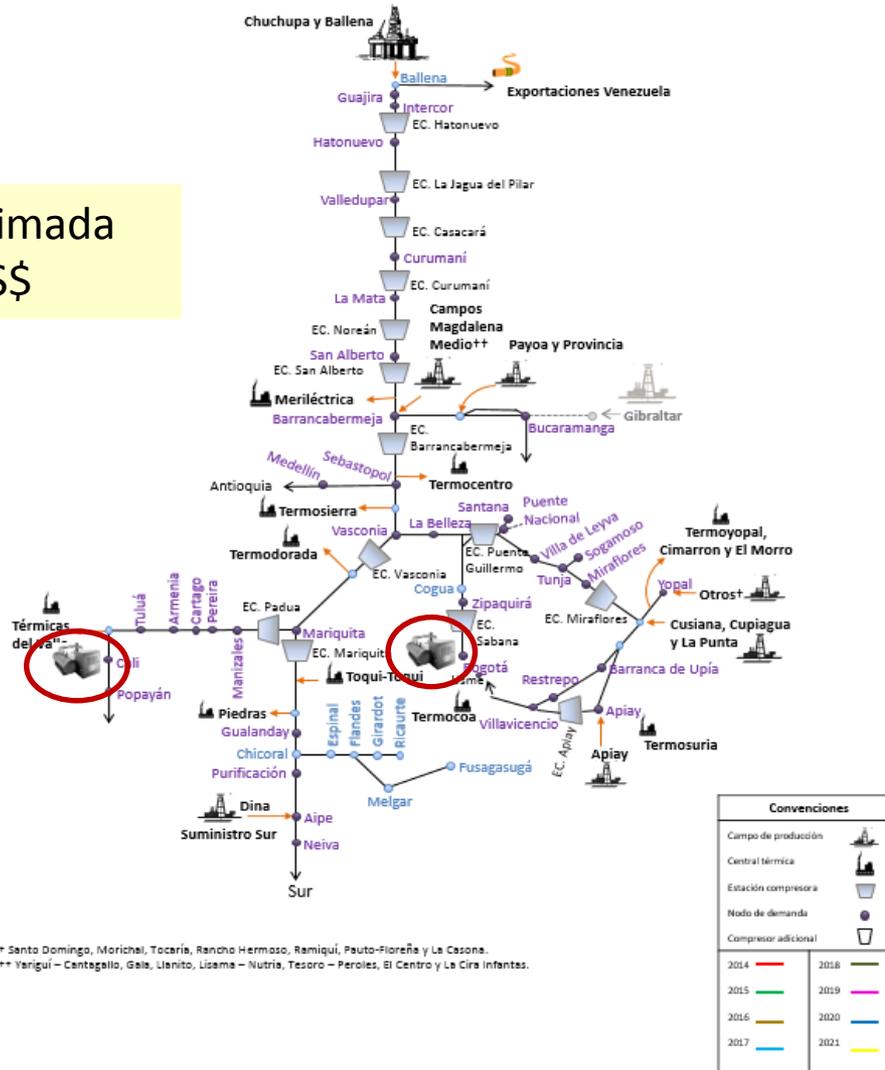


Se proponen gasoductos redundantes en tramos con flujo desatendido por efectos de fallas programadas y eventos de fuerza mayor.

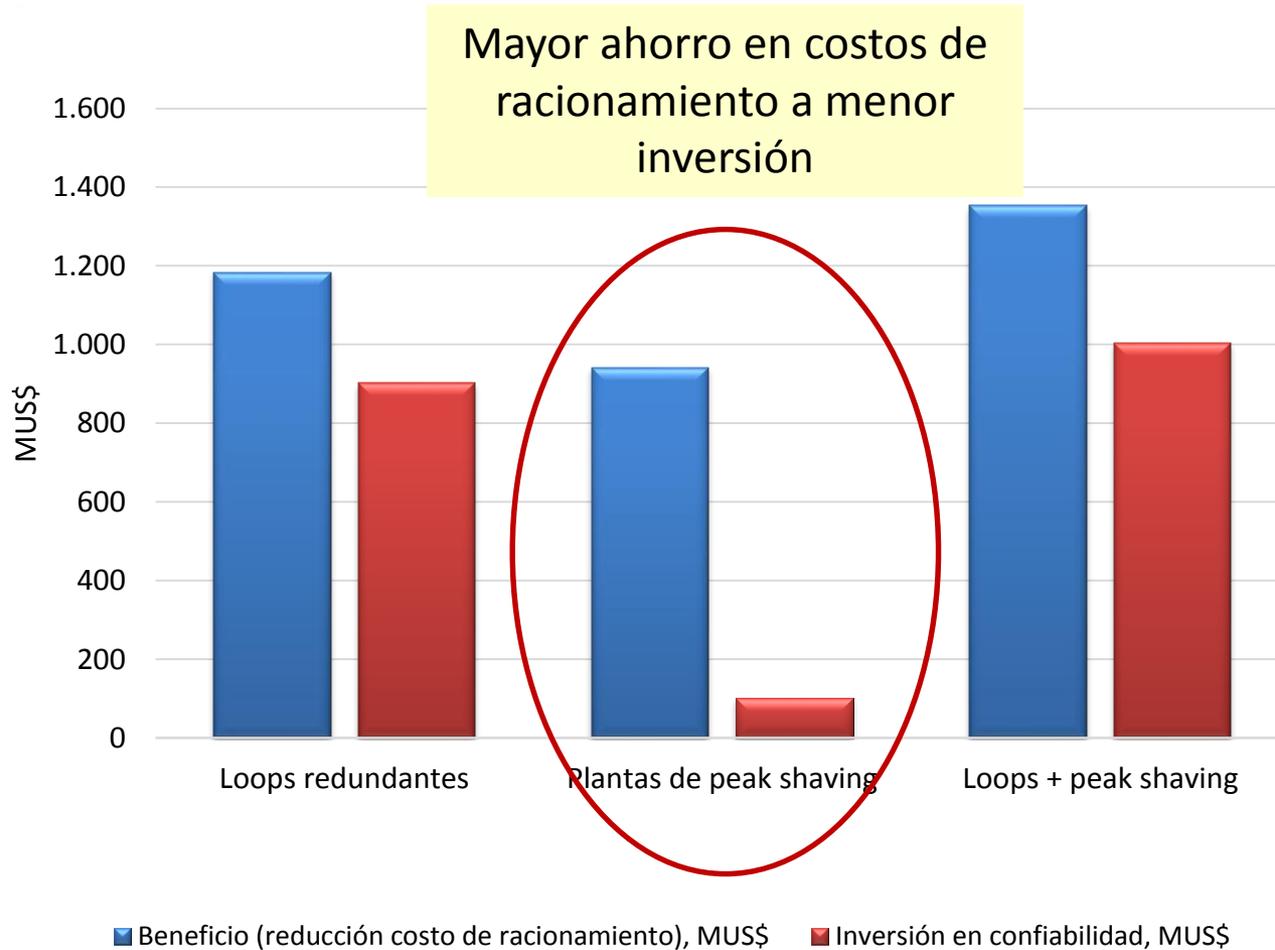
† Santa Domingo, Morichal, Tocaría, Rancho Hermoso, Ramiquí, Pauto-Floreña y La Casona.
 †† Yarigui – Cantagallo, Gale, Llanito, Lisama – Nutria, Tesoro – Peroles, El Centro y La Cira Infantes.

Inversión estimada
 102 MUS\$

SISTEMA INTERIOR Confiabilidad (peak shaving)



Se proponen plantas de *peak shaving* en Bogotá y Cali, que son las ciudades que por su consumo y ubicación presentan mayor desabastecimiento debido a fallas programadas y eventos de fuerza mayor.



La mejor alternativa es instalar plantas de peak shaving y gasoductos redundantes por cuanto logra un mayor beneficio, variable que debe prevalecer ante la relación beneficio/costo.

Planta de regasificación en Cartagena de 400 MPCD, desde de 2016 y ajustes en infraestructura para abastecimiento pleno de la demanda

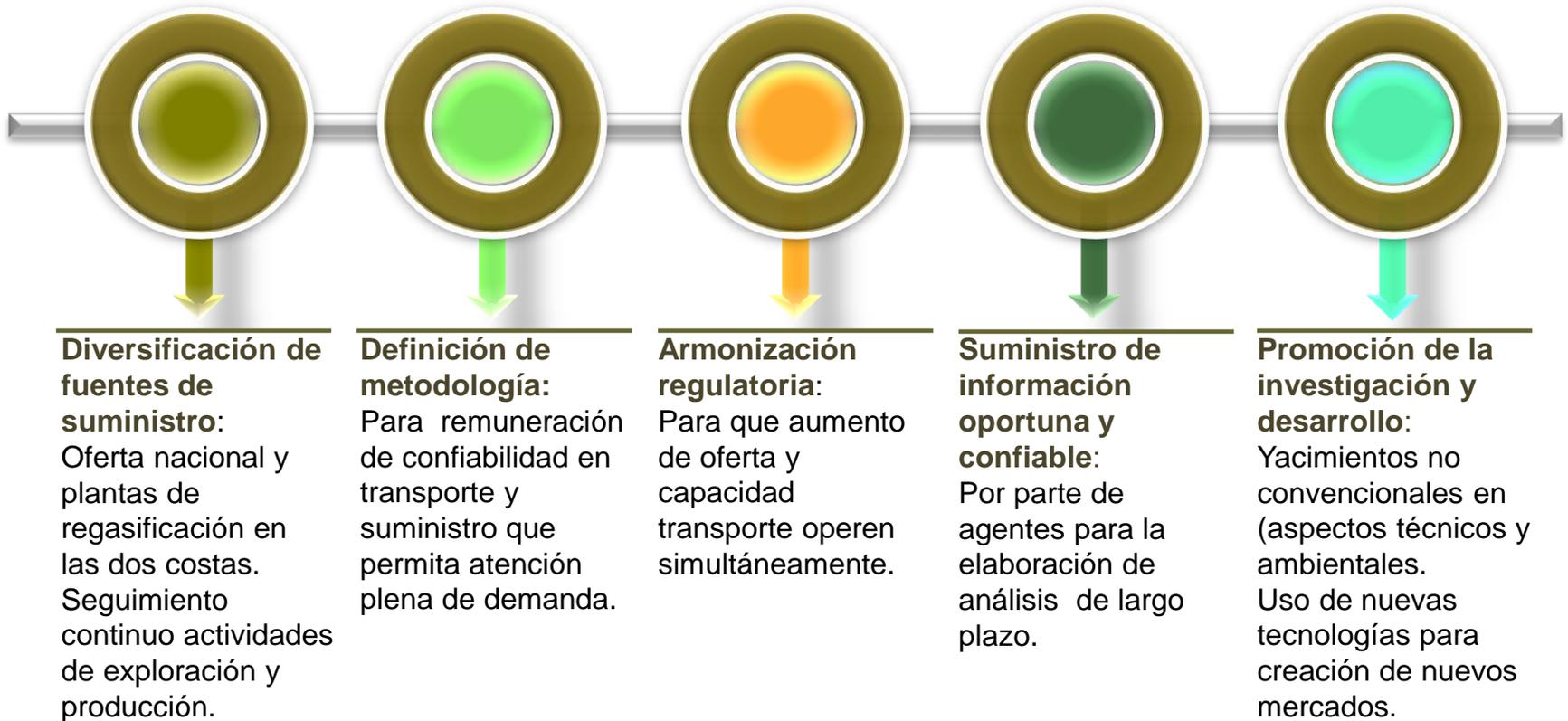


Expansión del sistema de transporte mediante loops y compresores (576,6 MUS\$)

Necesidad de nueva fuente de suministro disponible a partir de 2021

Plantas de peak shaving en Bogotá y Cali para reducción del desabastecimiento ocasionado por fallas programadas y no programadas, así como construcción de gasoductos redundantes

Acciones Propuestas PIAGN



GRACIAS

www.upme.gov.co



MinMinas
Ministerio de Minas y Energía

**PROSPERIDAD
PARA TODOS**