

Escenarios de oferta de gas natural. Valoración de “Arrepentimientos”.

Documento de Trabajo

UPME – Subdirección de Hidrocarburos
Marzo de 2018

Costo de arrepentimiento

El *arrepentimiento* de haber asumido que se daría la oferta j dado que efectivamente se da la oferta i ($A_{i,j}$) es igual al costo de racionamiento que se presentaría con la oferta i y la infraestructura para la oferta j ($R_{i,j}$), más el sobrecosto de haber construido la infraestructura para la oferta j respecto de haber construido la infraestructura para la oferta i ($C_{ij} - C_{ii}$) si es positivo.

$$A_{i,j} = R_{i,j} + \max(0, C_{ij} - C_{ii})$$

j = escenario proyectado

i = escenario ocurrido

El arrepentimiento es una medida del costo que implicaría que una vez asumida una oferta futura y consecuentemente construido un tipo de infraestructura, se dé efectivamente otra oferta diferente que implique racionamiento y/o nuevas inversiones.

WHAT AM I GOING TO DO??



Escenarios futuros de oferta e infraestructura

En nuestro caso, se consideran dos escenarios de oferta (medio y alto), y para cada uno de estos habría una infraestructura que aseguraría el abastecimiento. Así, las combinaciones resultantes son las cuatro siguientes:

- (a) - Infraestructura de abastecimiento construida para el escenario de oferta base, dado que efectivamente se dispuso de la oferta base.
- (b) - Infraestructura de abastecimiento construida para el escenario de oferta base, dado que efectivamente se dispuso de la oferta alta.
- (c) - Infraestructura de abastecimiento construida para el escenario de oferta alto, dado que efectivamente se dispuso de la oferta base.
- (d) - Infraestructura de abastecimiento construida para el escenario de oferta alto, dado que efectivamente se dispuso de la oferta alta.

		Infraestructura	
		Para el Escenario Base	Para el Escenario Alto
Oferta	Del Escenario Base	(a)	(c)
	Del Escenario Alto	(b)	(d)

Escenario Medio de oferta – incorporación de reservas probadas

En este escenario, a los campos que tradicionalmente han abastecido la demanda nacional (algunos en declinación) se debe adicionar la siguiente oferta, que implica obras asociadas:

2024- : Importación desde Buenaventura, 400 MPCD.

2024- : Gasoducto Buenaventura-Yumbo y Bidireccionalidad Yumbo - Mariquita.

2026- : Continuación de la importación desde Cartagena (SPEC), 400 MPCD.

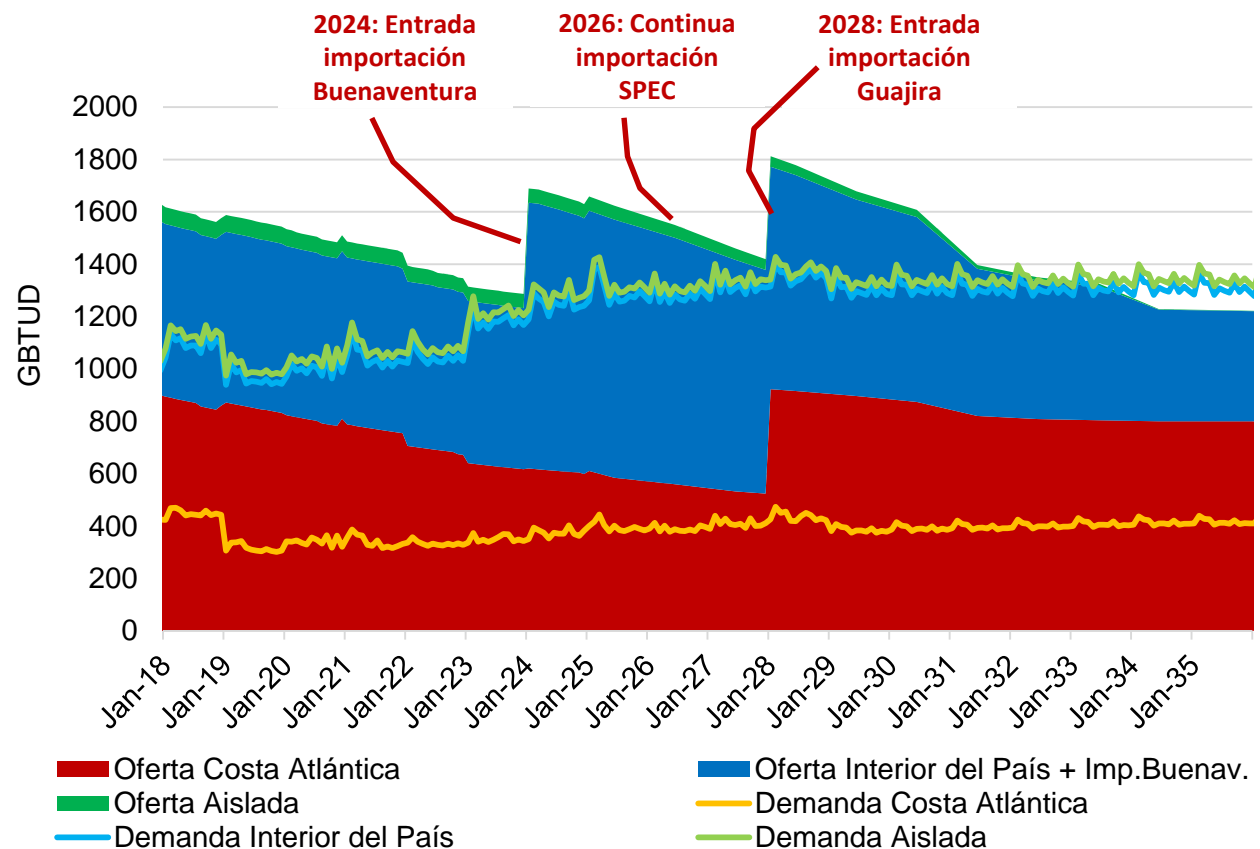
2028- : Nueva importación desde La Guajira, 400 MPCD.

2030- : Gasoducto NorOccidente (Jobo-Medellín-Mariquita-Bogotá) como segunda interconexión de la Costa Atlántica con el interior del país.



Escenario Medio de Oferta Proyectado y Escenario Medio de Oferta Efectivo - Caso (a)

El racionamiento causado por haber asumido solo la incorporación de las reservas probadas (escenario medio de oferta), pero que además de éstas se disponga de las reservas por nuevos desarrollos y recursos por encontrar (escenario alto de oferta) es cero. No habría cambios en la infraestructura prevista



Escenario Medio de Oferta Proyectado y Escenario Medio de Oferta Efectivo - Caso (a): Costos de Infraestructura Asociados

Para este escenario de oferta, los costos asociados de la nueva infraestructura (C_{11}) se estiman en 995 MUSD Dic.2017. No habría racionamiento ($R_{11} = 0$)

MUSD Corrientes

	Planta Regasificación Buenaventura y obras asociadas	Importac. Desde La Guajira	Contin. Import. Desde Cartagena	Gasoducto NorOccidente
2018				
2019				
2020				
2021				
2022				
2023				
2024	\$ 794			
2025				
2026			\$ 567	
2027				
2028		\$ 567		
2029				
2030				\$ 1,468
2031				
2032				

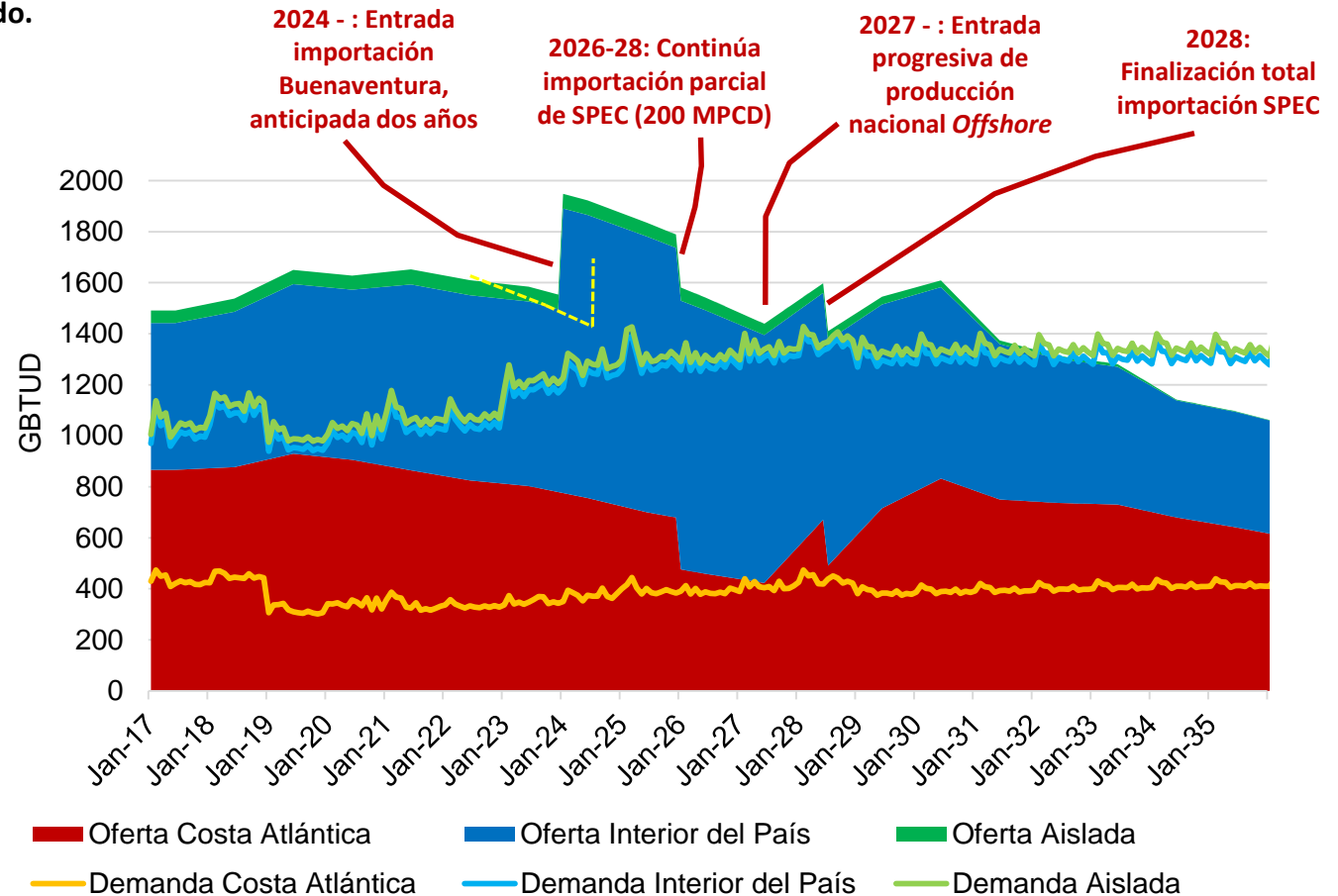
Total: 995 MUSD [Constantes Dic.2017]

	Planta Regasificación Buenaventura y obras asociadas	Importac. Desde La Guajira	Contin. Import. Desde Cartagena	Gasoducto NorOccidente
2018				
2019				
2020				
2021				
2022				
2023				
2024	\$ 343			
2025				
2026			\$ 192	
2027				
2028				
2029		\$ 151		
2030				\$ 308
2031				
2032				

Escenario Medio de Oferta Proyectoado pero Escenario Alto de Oferta Efectivo - Caso (b): Cambios en Infraestructura

En esta nueva situación, la planta de Buenaventura resultaría sin uso en los años 2024-25. La importación desde Cartagena se debería prolongar temporalmente hasta el año 2028 con capacidad de 200 MPCD y en el año 2028 ya no sería necesaria. No habría costo de racionamiento ($R_{21} = 0$)

... Pero Escenario Alto de Oferta Dado.



Escenario Medio de Oferta Proyectado y Escenario Alto de Oferta Efectivo – Caso (b): Costos de Infraestructura

En este escenario, los costos asociados de la nueva infraestructura (C₂₁) se estiman en 1035 MUSD Dic.2017.

MUSD Corrientes

	Gasoductos para OffShore Sinú y Guajira	Planta de Regasificación de Buenaventura y obras asociadas	Continuación temporal SPEC	Gasoducto NorOccidente
2018				
2019				
2020				
2021				
2022				
2023				
2024		\$ 794		
2025				
2026			\$ 38	
2027			\$ 38	
2028	\$ 1,328		\$ 19	
2029				
2030				\$ 1,468
2031				
2032				

Total: 1035 MUSD (Dic.2017)

	Gasoductos para OffShore Sinú y Guajira	Planta de Regasificación de Buenaventura y obras asociadas	Continuación temporal SPEC	Gasoducto NorOccidente
2018				
2019				
2020				
2021				
2022				
2023				
2024		\$ 343		
2025				
2026			\$ 13	
2027			\$ 11	
2028	\$ 355		\$ 5	
2029				
2030				\$ 308
2031				
2032				

Escenario Alto de Oferta = Escenario Medio de Oferta + *Nuevos Desarrollos + Por Encontrar*

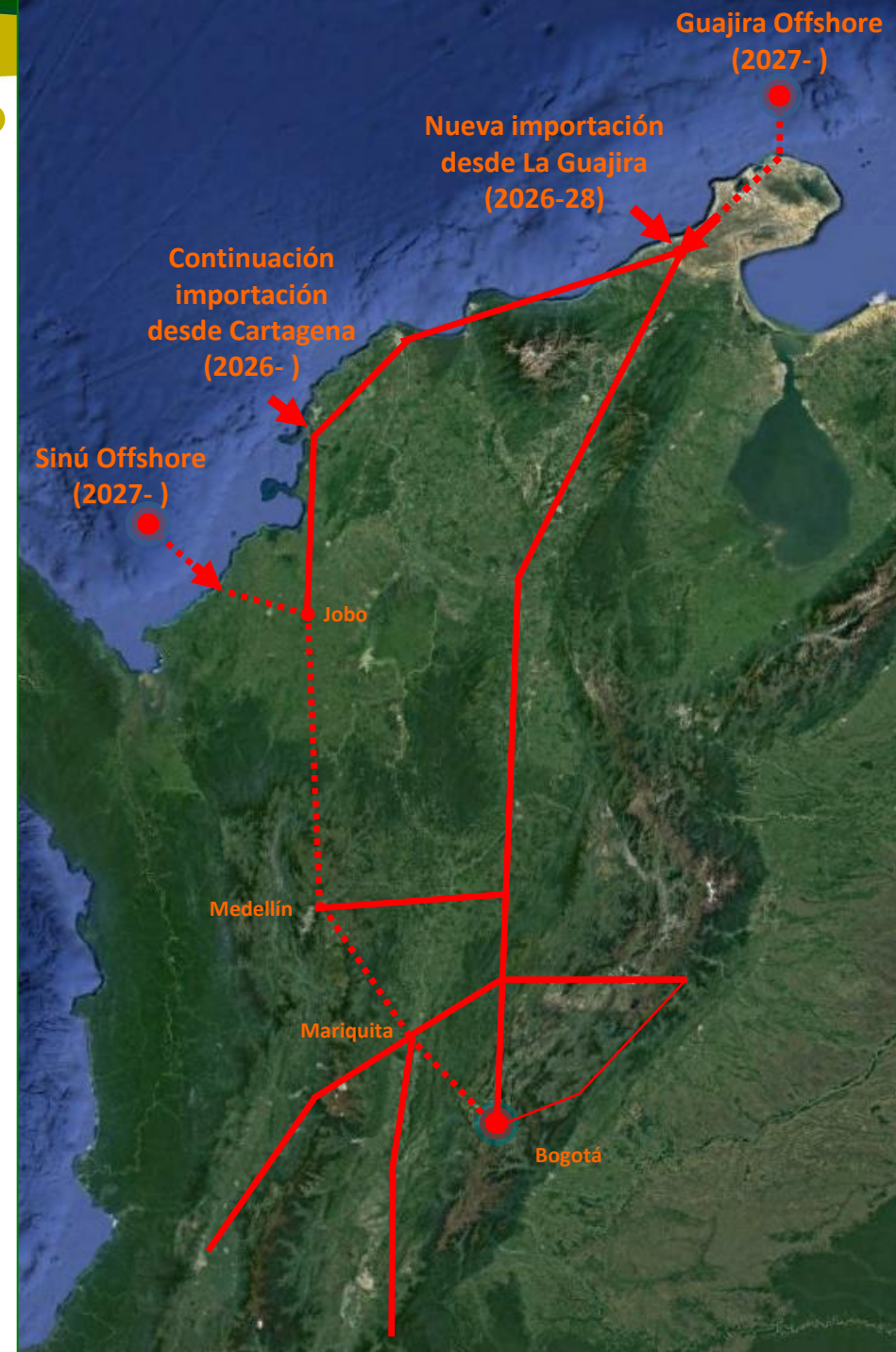
En este escenario, a los campos que tradicionalmente han abastecido la demanda nacional (algunos en declinación) se debe adicionar la siguiente oferta, que implica obras asociadas:

2026- : Continuación de la importación desde Cartagena (ahora SPEC), 400 MPCD.

2026-28: Nueva importación temporal desde La Guajira, 300 MPCD.

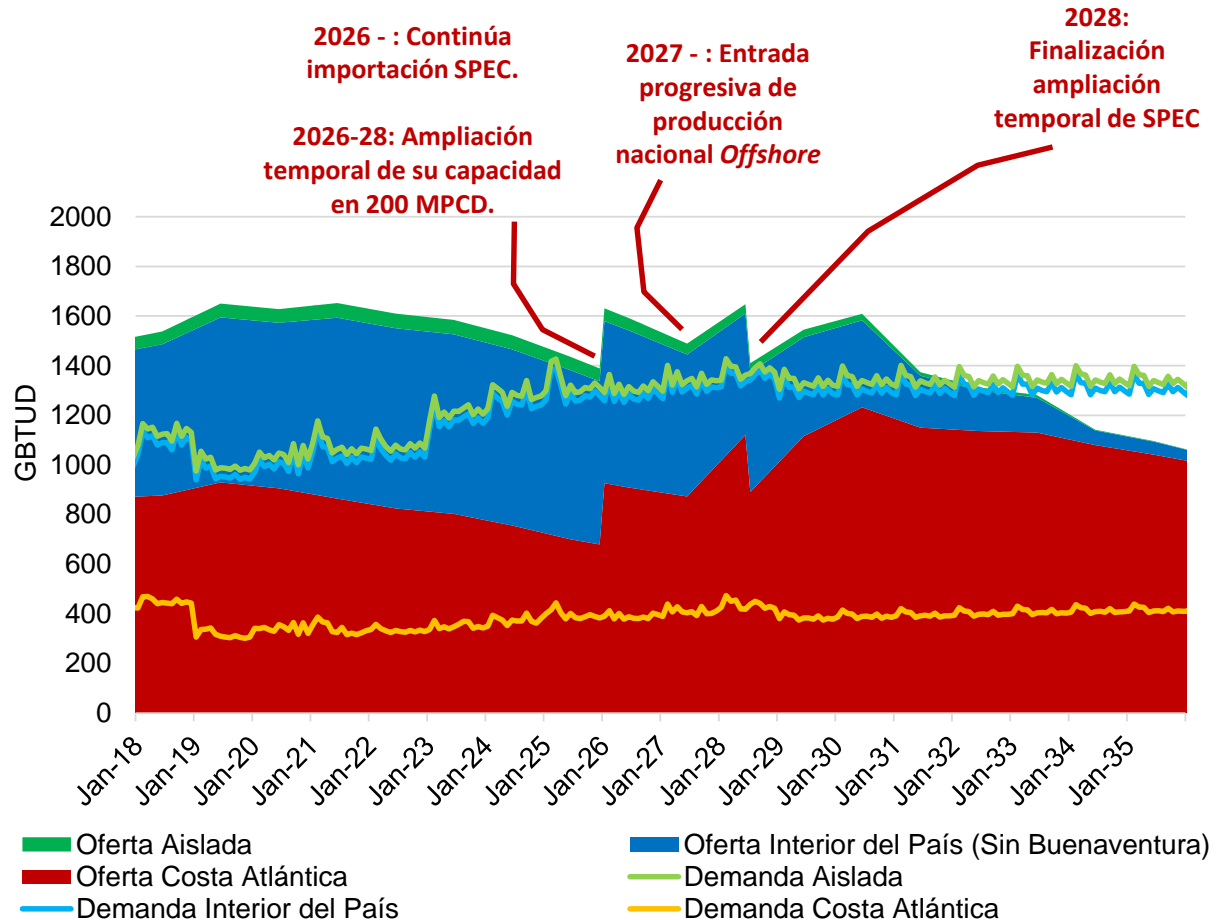
2027- : Interconexión de los campos *OffShore* de La Guajira y Sinú, 688 MPCD máximo.

2030- : Gasoducto NorOccidente (Jobo-Medellín-Mariquita-Bogotá) como segunda interconexión de la Costa Atlántica con el interior del país.



Escenario Alto de Oferta Projectado y Escenario Alto de Oferta Efectivo - Caso (d):

En este caso, la infraestructura corresponde a mantener la importación desde Cartagena y aumentarla en 200 MPCD temporalmente entre los años 2026-28. Una vez está disponible la producción *Offshore*, esta ampliación deja de ser necesaria. Igualmente, habría que construir la infraestructura necesaria para incorporar la producción *Offshore* al sistema nacional de transporte.



Escenario Alto de Oferta Proyectado y Escenario Alto de Oferta Efectivo - Caso (d): Costos de Infraestructura

En este escenario, los costos asociados de la infraestructura (C_{22}) se estiman en 959 MUSD

Dic.2017. No habría racionamiento, de manera que $R_{22} = 0$.

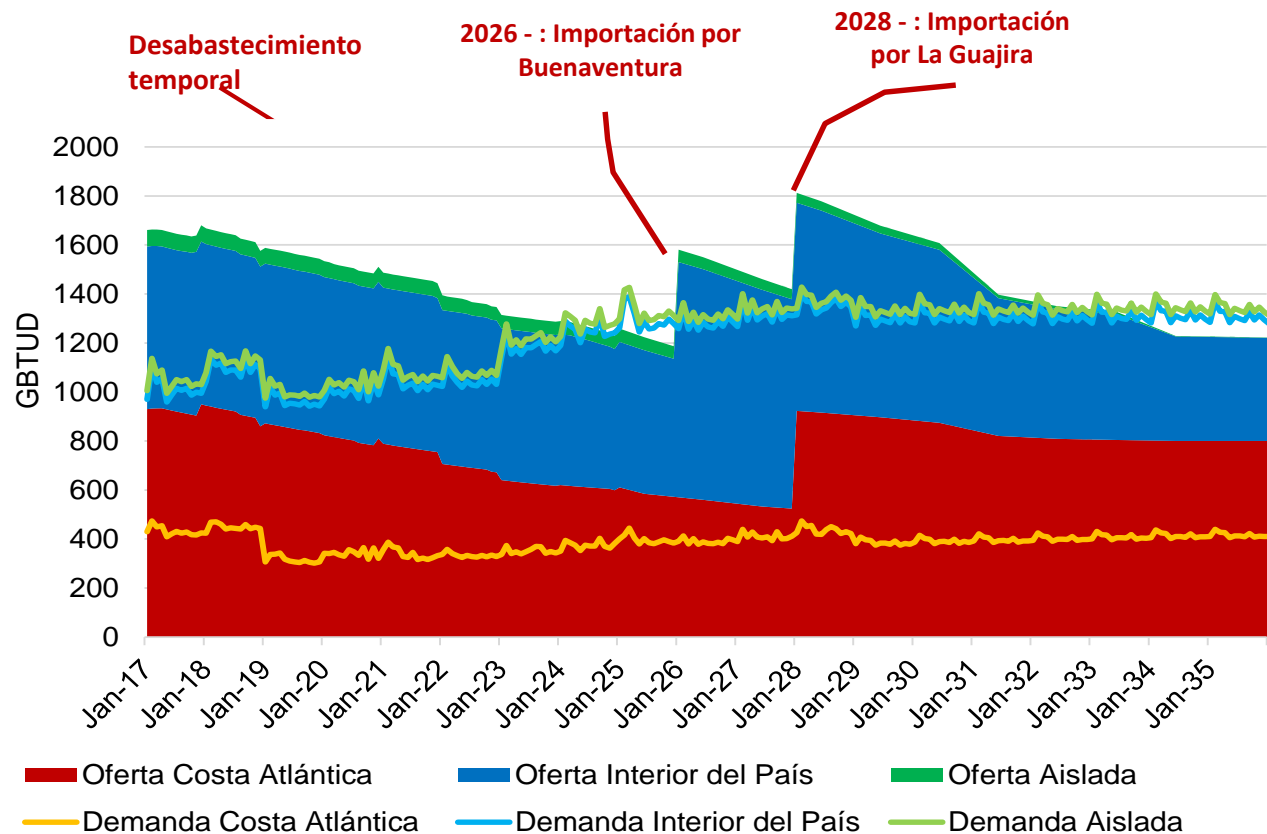
Total: 959 MUSD [Constantes Dic.2017]

	Gasoductos para OffShore Sinú y Guajira	Importac. Temporal La Guajira	Contin. Import. Cartagena	Gasoducto NorOccidente
2018				
2019				
2020				
2021				
2022				
2023				
2024				
2025				
2026		\$76	\$567	
2027	\$1,328	\$76		
2028		\$38		
2029				
2030				\$ 1,468
2031				
2032				

	Gasoductos para OffShore Sinú y Guajira	Importac. Temporal La Guajira	Contin. Import. Cartagena	Gasoducto NorOccidente
2018				
2019				
2020				
2021				
2022				
2023				
2024				
2025				
2026		\$ 26	\$ 192	
2027	\$ 400	\$ 23		
2028		\$ 10		
2029				
2030				\$ 308
2031				
2032				

Escenario Alto de Oferta Proyectado y Escenario Medio de Oferta Efectivo - Caso (c): Racionamiento

El valor del racionamiento asociado de haber asumido las incorporación de nuevos desarrollos y los recursos por encontrar, y que tal supuesto no se cumpla (R_{12}) es de 335 MUSD Dic.2017, solo entre los años 2024-25.



Escenario Alto de Oferta Proyectado y Escenario Medio de Oferta Efectivo – Caso (c): Costos de Infraestructura

En este escenario, los costos asociados de la infraestructura (C_{12}) se estiman en 962 MUSD Dic.2017, valor inferior al costo original de inversión ($C_{22}=959$ MUSD). El sobrecosto de inversión sería entonces 3 MUSD Dic.2017.

MUSD Corrientes

	Planta de Regasificación de Buenaventura y obras asociadas	Nueva importación La Guajira	Continuación importación SPEC	Gasoducto NorOccidente
2018				
2019				
2020				
2021				
2022				
2023				
2024				
2025				
2026	\$ 794		\$ 567	
2027				
2028		\$ 567		
2029				
2030				\$ 1,468
2031				
2032				

Total: 962 MUSD (Dic.2017)

	Gasoductos para OffShore Sinú y Guajira	Planta de Regasificación de Buenaventura y obras asociadas	Continuación temporal SPEC	Gasoducto NorOccidente
2018				
2019				
2020				
2021				
2022				
2023				
2024				
2025				
2026		\$ 270	\$ 13	
2027			\$ 11	
2028	\$ 355		\$ 5	
2029				
2030				\$ 308
2031				
2032				

Costos de arrepentimiento estimados

- (a) - Considerando que se da la oferta media prevista, el racionamiento es cero; no habría nueva infraestructura. El arrepentimiento es cero.
- (b) - Se tiene más oferta efectiva que la proyectada, de manera que el racionamiento es cero. Sin embargo, el sobrecosto de inversión es igual a 40 MUSD.

$$A_{2,1} = R_{2,1} + \max(0, C_{21} - C_{22}) = 0 + \max(0, 1035 - 995) = 40$$

- (c) - Se tiene menos oferta efectiva que la proyectada; el racionamiento durante los años 2024-25 se estima en 335 MUSD. El sobrecosto de inversión es igual a 3 MUSD.

$$A_{1,2} = R_{1,2} + \max(0, C_{12} - C_{11}) = 335 + \max(0, 962 - 959) = 338$$

- (d) - Considerando que se da la oferta alta prevista, el racionamiento es cero; no habría nueva infraestructura. El arrepentimiento es cero.

Conclusión

En conclusión, el escenario de infraestructura de menor arrepentimiento es el base. Planeando sobre éste y si se presentara oferta alta es posible reaccionar dándose un sobrecosto de 40 MUSD

Dic.2017.

En caso de planearse sobre el escenario alto de oferta y que se dé una oferta base, el racionamiento consecuente y el sobrecosto de inversión se estiman en un valor de 338 MUSD

Dic.2017.

		Infraestructura	
		Para el Escenario Base	Para el Escenario Alto
Oferta	Del Escenario Base	0 (a)	=335+Max(0,962-959) (c)
	Del Escenario Alto	= 0+ Max(0, 1035-995) (b)	0 (d)

		Infraestructura	
		Para el Escenario Base	Para el Escenario Alto
Oferta	Del Escenario Base	0 (a)	338 (c)
	Del Escenario Alto	40 (b)	0 (d)

GRACIAS

www.upme.gov.co



@upmeoficial



Upme (Oficial)



MINMINAS

