

CURSO DE ESPECIALIZACION

**GNL - GAS NATURAL LICUEFACTADO : DISEÑO Y OPERACION
DE PLANTAS DE GNL Y DE REGASIFICACIÓN,
TRANSPORTE Y COMERCIALIZACIÓN**

CIP DLL
Dr. Ing. Juan Israel Ortiz Guevara



- Asia: Crecimiento de la demanda de China e India por GNL.
- Precios: mayor correlación entre los marcadores regionales de GN y los precios del GNL (e.g., Henry Hub, Chicago CityGate, CEG Hub, Singapur Hub, etc.) a medida que los mercados regionales se integren.

FEATURED LNG PRICES

Global Front-Month and Index Prices					
Delivery Point	Midpoint	Change	Trend	Month Index	
Argus Gulf Coast fob	5.350	+0.400	▲	4.518	
Trinidad & Tobago fob	5.300	+0.450	▲	4.540	
Argus West Africa fob	5.188	+0.363	▲	4.589	
Mexico des (Pacific) (prompt)	6.310	+0.340	▲	na	
Mexico des (Gulf) (prompt)	6.640	+0.340	▲	na	
Brazil des (prompt)	6.240	+0.350	▲	na	
Argentina des (prompt)	6.460	+0.350	▲	na	
Chile des (prompt)	6.710	+0.350	▲	na	
Murmansk fob (prompt) (ARV freight)	4.780	+0.200	▲	na	
NW Europe fob (reload)	5.650	+0.200	▲	5.330	
NW Europe des	5.100	+0.150	▲	4.845	
Iberia fob (reload)	5.713	+0.350	▲	5.172	
Iberia des	5.150	+0.150	▲	4.875	
Italy des	5.050	+0.150	▲	4.800	
Greece des	5.300	+0.150	▲	5.015	
Turkey des	5.375	+0.175	▲	5.040	

Argus prompt LNG freight day rates	\$/day		
	Price		
	Price	±	Month index
Steam turbine - west of Suez	69,000	nc	71,800
Steam turbine - east of Suez	62,000	nc	65,300
TFDE - west of Suez	99,000	nc	101,700
TFDE - east of Suez	94,000	nc	96,225
Two-stroke - west of Suez	111,000	nc	113,800
Two-stroke - east of Suez	106,000	nc	109,100

Argus Round Voyage Rates

\$/day

	Price	+/-	Month index
ARV1: Australia-Northeast Asia	99,152	nc	102,679
ARV2: USGC-Northwest Europe	105,182	-2,366	110,217
ARV3: USGC-Northeast Asia	106,789	-2,255	111,566

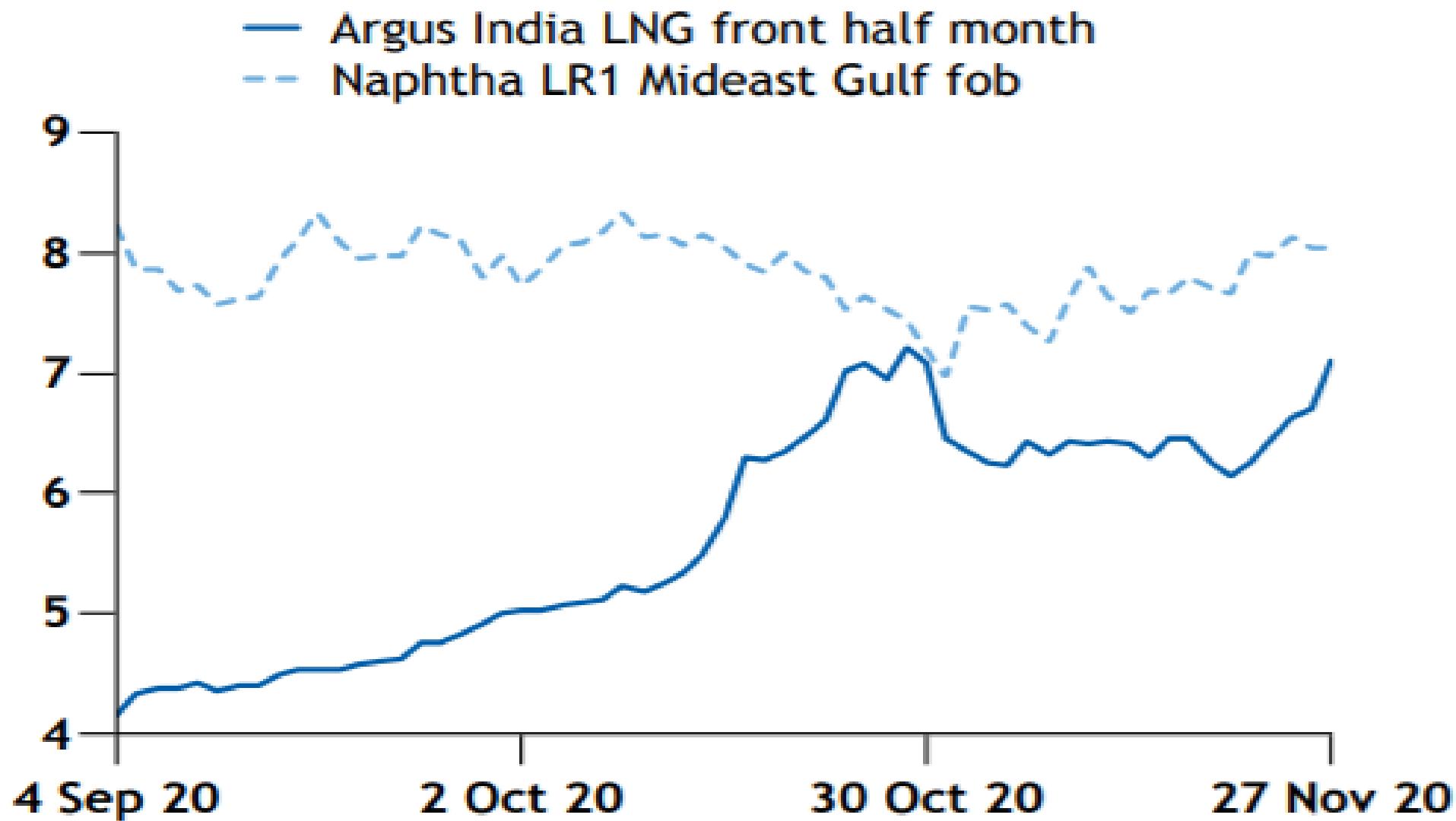


Japan oil-linked des LNG (25 Nov 2020)		\$/mn Btu
Contract	Price	±
Dec	6.19	nc
Jan	6.59	nc
Feb	6.96	+0.020
Mar	7.07	+0.030
Apr	7.20	+0.050
May	7.28	+0.070
1Q21	6.87	+0.010
2Q21	7.30	+0.070
3Q21	7.60	+0.110
4Q21	7.59	+0.100
2021	7.34	+0.070
2022	7.59	+0.110

Benchmark price snapshot		\$/mn Btu
Market	Delivery	Price
NBP	Dec	5.53
Zeebrugge	Dec	5.05
Peg Nord	Dec	5.04
PSV	Dec	5.11
PVB	Dec	5.49
TTF	Dec	5.07
Nymex Henry Hub (25 Nov)	Dec	2.90
Argus JCC Index (Fixed) (\$/bl)	Sep	46.2546
Argus JCC Index (Preliminary) (\$/bl)	Oct	44.5058

India: Naphtha vs LNG

\$/mn Bt



Argus European des spot LNG			\$/mn Btu		
	Delivery	Bid	Offer	Midpoint	±
NW Europe	2H Dec	4.95	5.25	5.100	+0.200
	1H Jan	4.95	5.25	5.100	+0.150
	2H Jan	4.95	5.25	5.100	+0.150
Iberian peninsula	2H Dec	5.00	5.30	5.150	+0.200
	1H Jan	5.00	5.30	5.150	+0.150
	2H Jan	5.00	5.30	5.150	+0.150
Italy	2H Dec	4.80	5.30	5.050	+0.200
	1H Jan	4.80	5.30	5.050	+0.150
	2H Jan	4.80	5.30	5.050	+0.150
Greece	2H Dec	5.15	5.45	5.300	+0.200
	1H Jan	5.15	5.45	5.300	+0.150
	2H Jan	5.15	5.45	5.300	+0.150
Turkey	2H Dec	5.25	5.50	5.375	+0.225
	1H Jan	5.25	5.50	5.375	+0.175
	2H Jan	5.25	5.50	5.375	+0.175

Las tarifas spot del Flete de GNL

**Del Atlántico se estimaron en 42.750 dólares/día,
Del Pacífico se mantuvo en 46.750 dólares/día.**

- **El gas se vende en BTU's**
- Equivalencia internacional con el Petróleo:
- **1 Barril Equivalente = \$/MMBTU*5.6**
- **1 m3 de GNL = 600 m3 de Gas Natural**
- **1 MM de pies3/día ----> 30,000 – 40,000 viviendas.**

Resumen Semanal

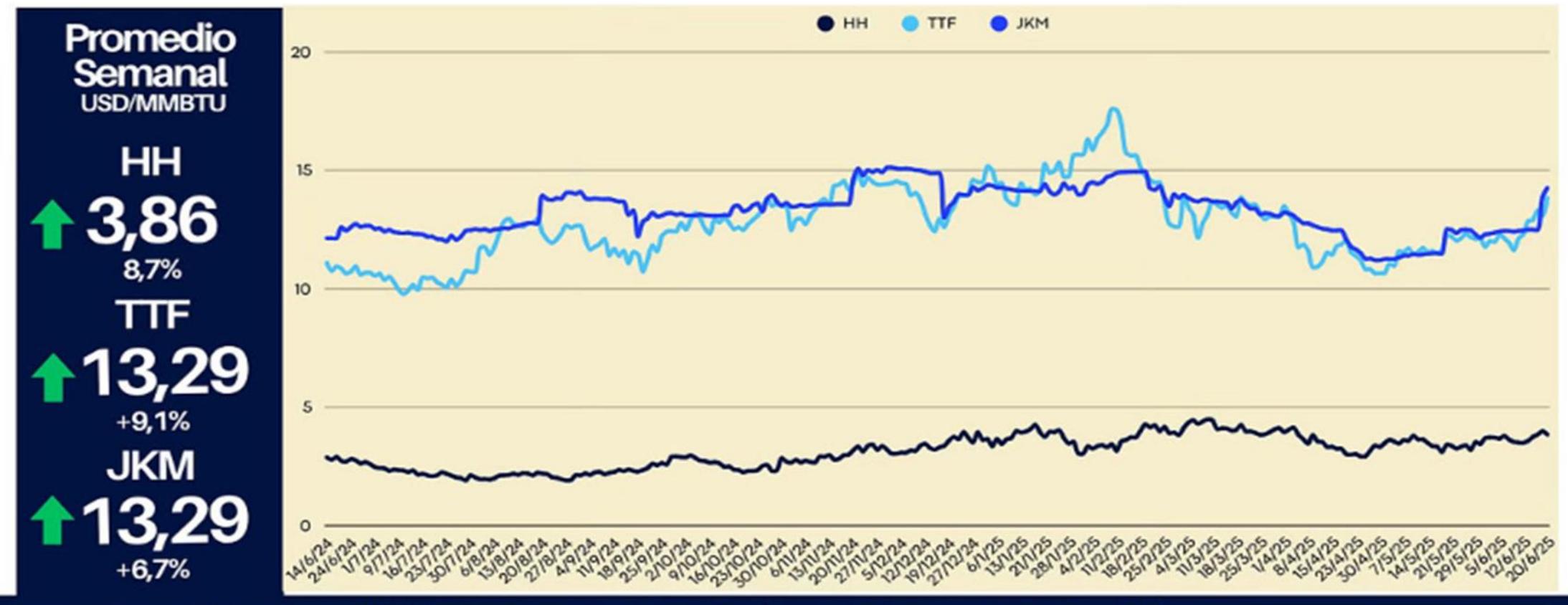
Precios del GNL y del Gas Natural

Semana del 16 al 20 de Junio 2025



23 de Junio, 2025

Futuros de gas natural en los principales mercados de Referencia (Promedio Semanal)



Mundialmente hay:

- 17 terminales de exportación (licuefacción),
- 40 terminales de importación (regasificación), y
- 136 embarcaciones de GNL en conjunto manejando aproximadamente 120 millones de toneladas métricas de GNL por año.
- Actualmente, hay alrededor de 200 instalaciones de “reducción de pico” y de almacenaje de GNL alrededor del mundo, algunas funcionando desde los años 60.

- **Los países importadores en la cuenca del Pacífico son casi totalmente dependientes del GNL**
- **Los países de la cuenca Atlántica utilizan el GNL para uso doméstico.**
- **Actualmente, los contratos se han vuelto más flexibles en cuanto a sus términos respecto a precios y volumen, y se pueden negociar por espacios de tiempo más cortos, lo que ha incentivado el mercado de corto plazo.**

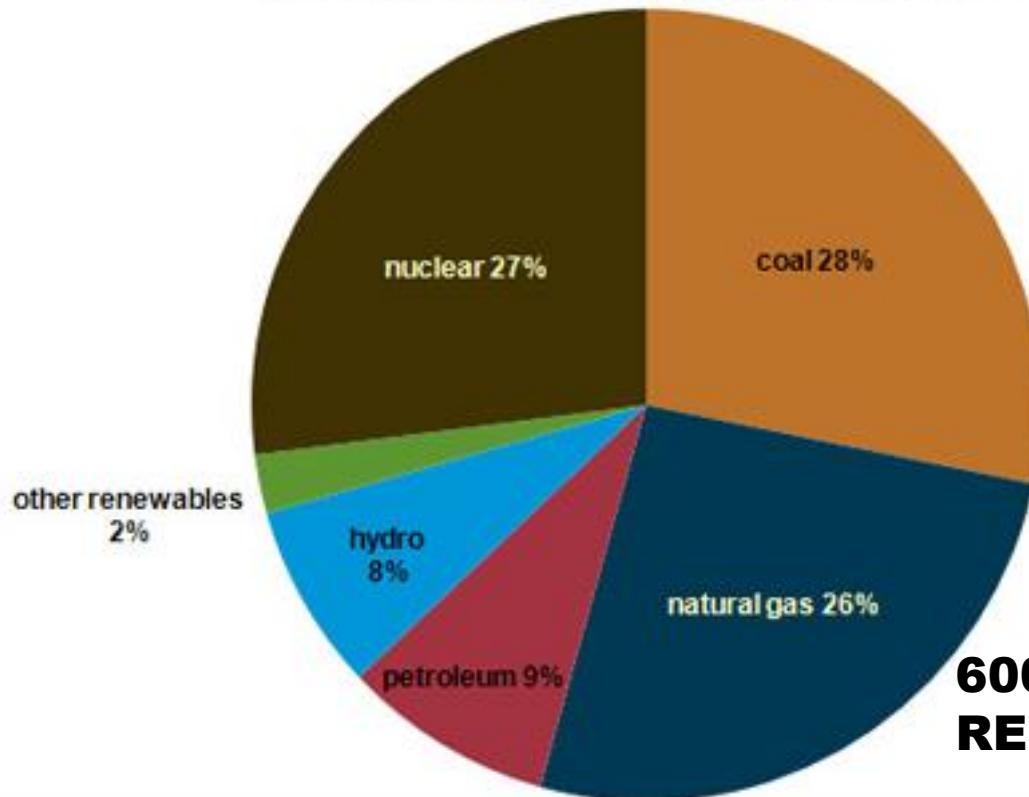
- **El mercado global del GNL es parecido con los mercados del petróleo y el mercado liberalizado del gas natural.**
- Pero el mercado del GNL no es tan flexible como el mercado petrolero.
- Los altos costos de transporte del GNL, a pesar de las reducciones, aún dificultan el abastecimiento cuando los destinos se encuentran alejados de la exportadora.

- **Los precios de GNL se expresan en dólares US por millón de Btu (MMBtu).**
- Los precios de GNL han sido históricamente más altos en el Pacífico que en la cuenca Atlántica.
- El crecimiento rápido en el suministro de Oriente Medio puede contribuir a una convergencia de los precios atlánticos y pacíficos.
- Hasta ahora, la cantidad comerciada de GNL del Oriente Medio en la cuenca Atlántica ha sido relativamente pequeña, pero varios proyectos proponen aumentos de suministro al mercado europeo y norteamericano.

• • •

Japan depends significantly on nuclear power to meet its electricity needs ›

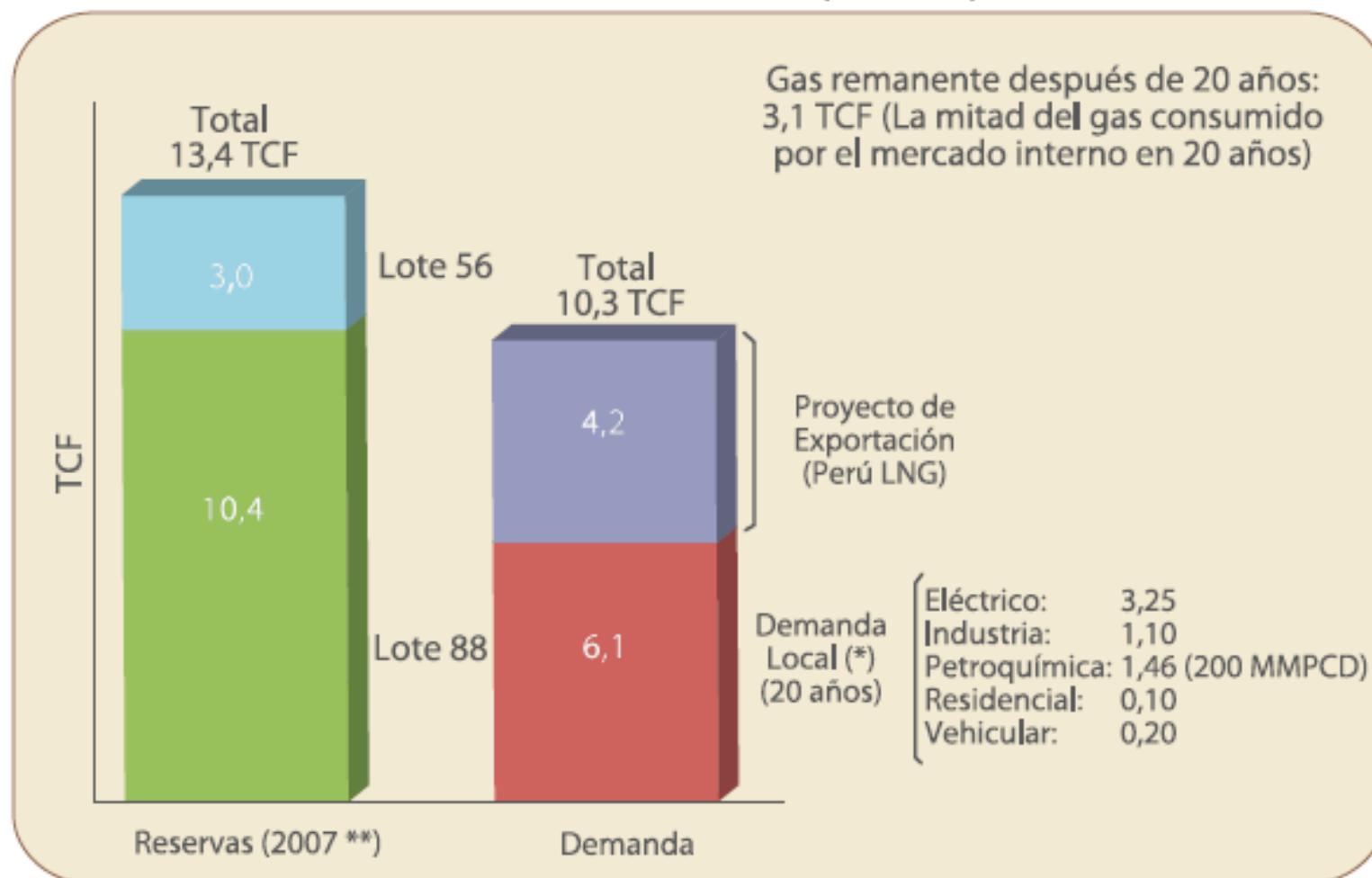
Japan's electricity generation by source, 2009



**600 MMPCD
RESIDENCIAL**

Source: U.S. Energy Information Administration, *Today in Energy*, March 7, 2011

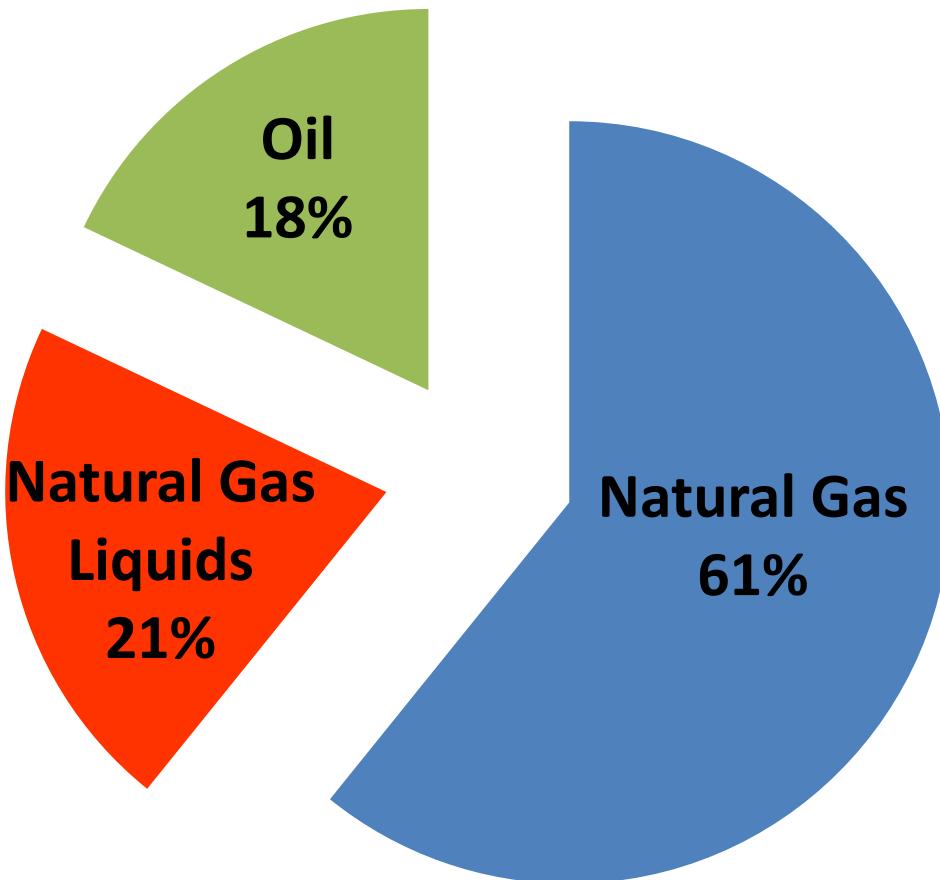
Reservas y demanda de gas natural de los Lotes 88 y 56
Camisea 2008 - 2027 (20 años)



(*) Escenario hidrotérmico: Generación con termoeléctricas a gas natural e hidroeléctricas
(**)Incluye nueva información de Camisea pero no incluye reciente hallazgo en el Lote 57.

Fuente Ministerio de Energía y Minas

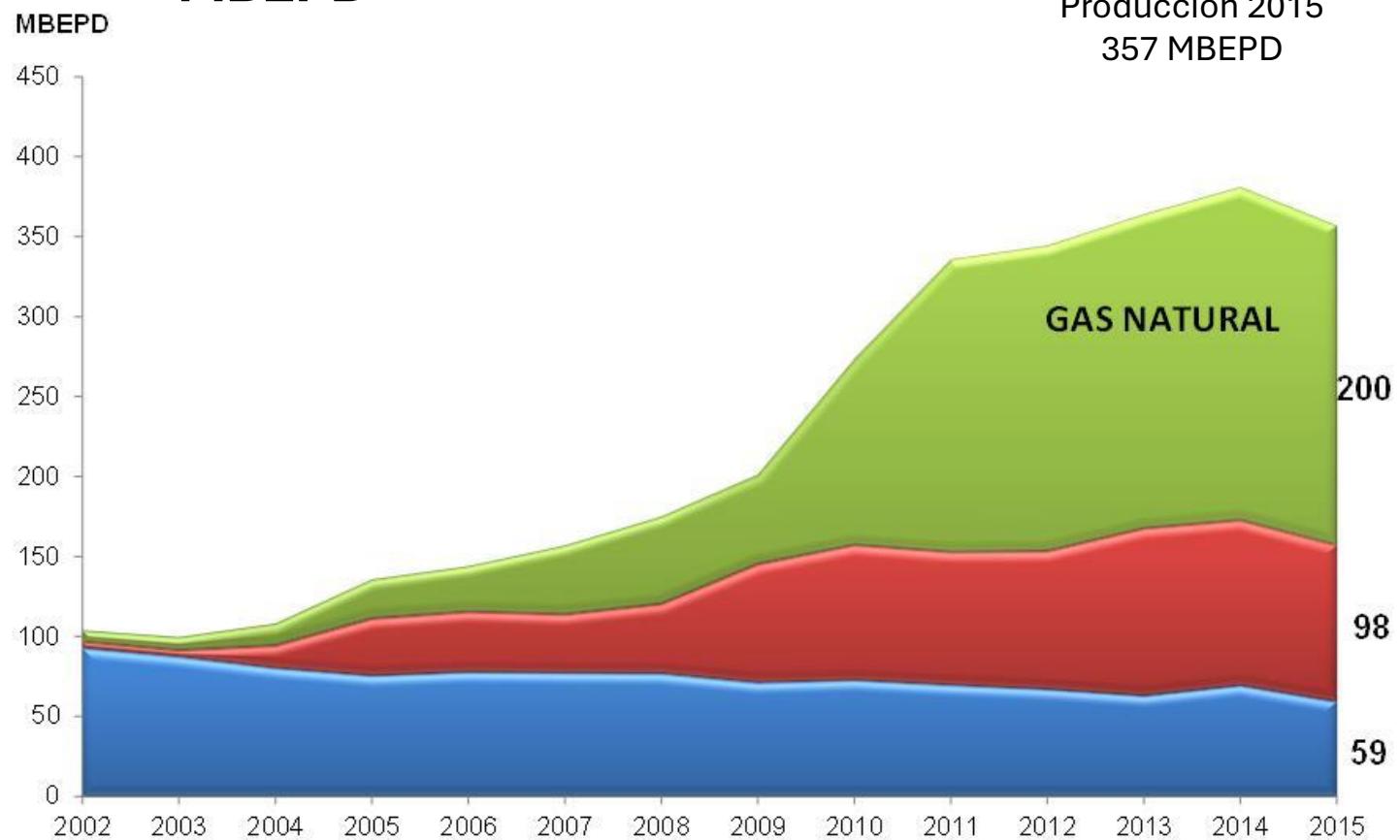
Proved Reserves in Peru, 2024



Source: Peru 2022, Oil and Gas Reserves.

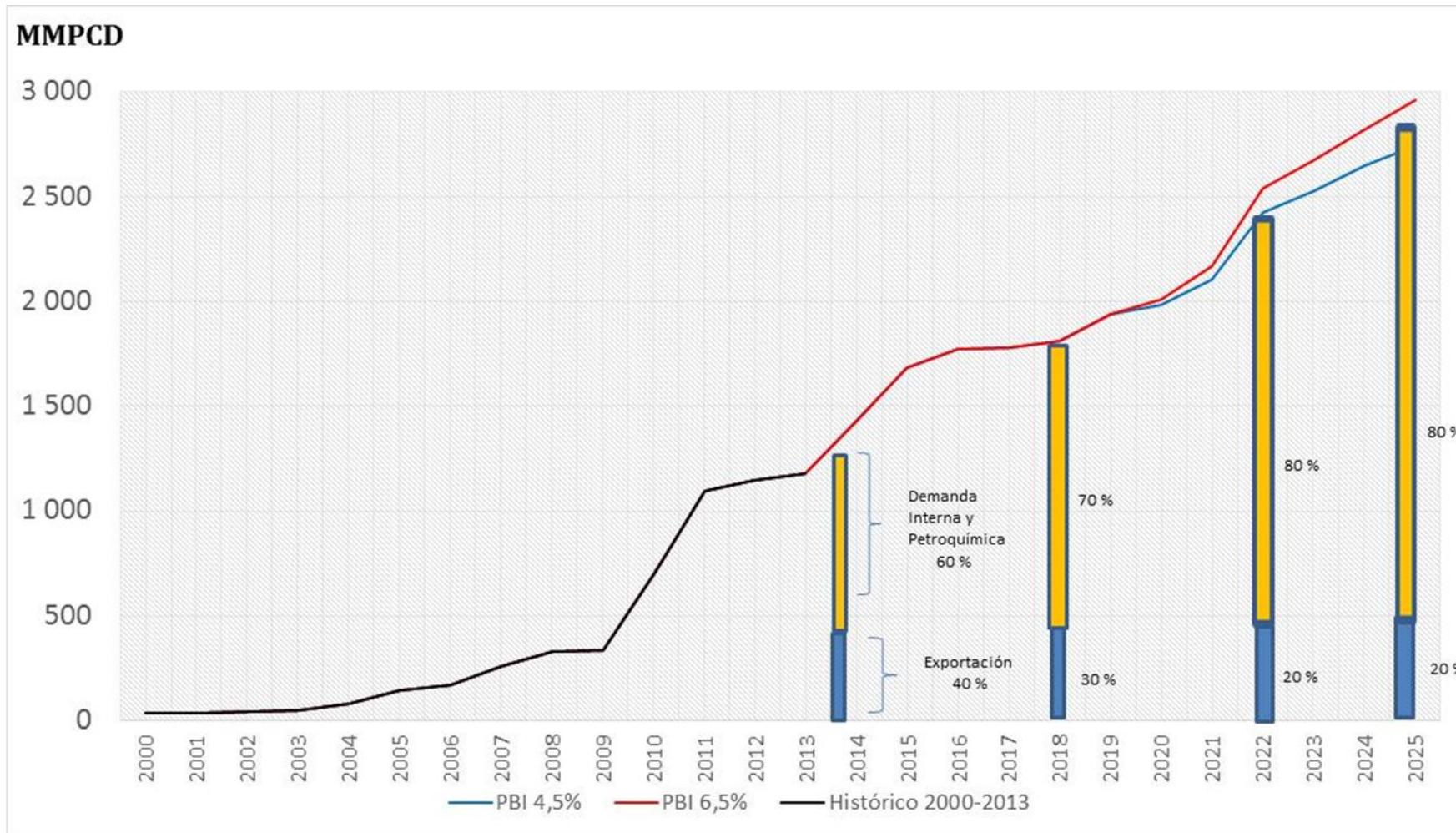
EL GAS ES EL 83% DE LA PRODUCCION DE HIDROCARBUROS

Producción Fiscalizada Anual - MBEPD

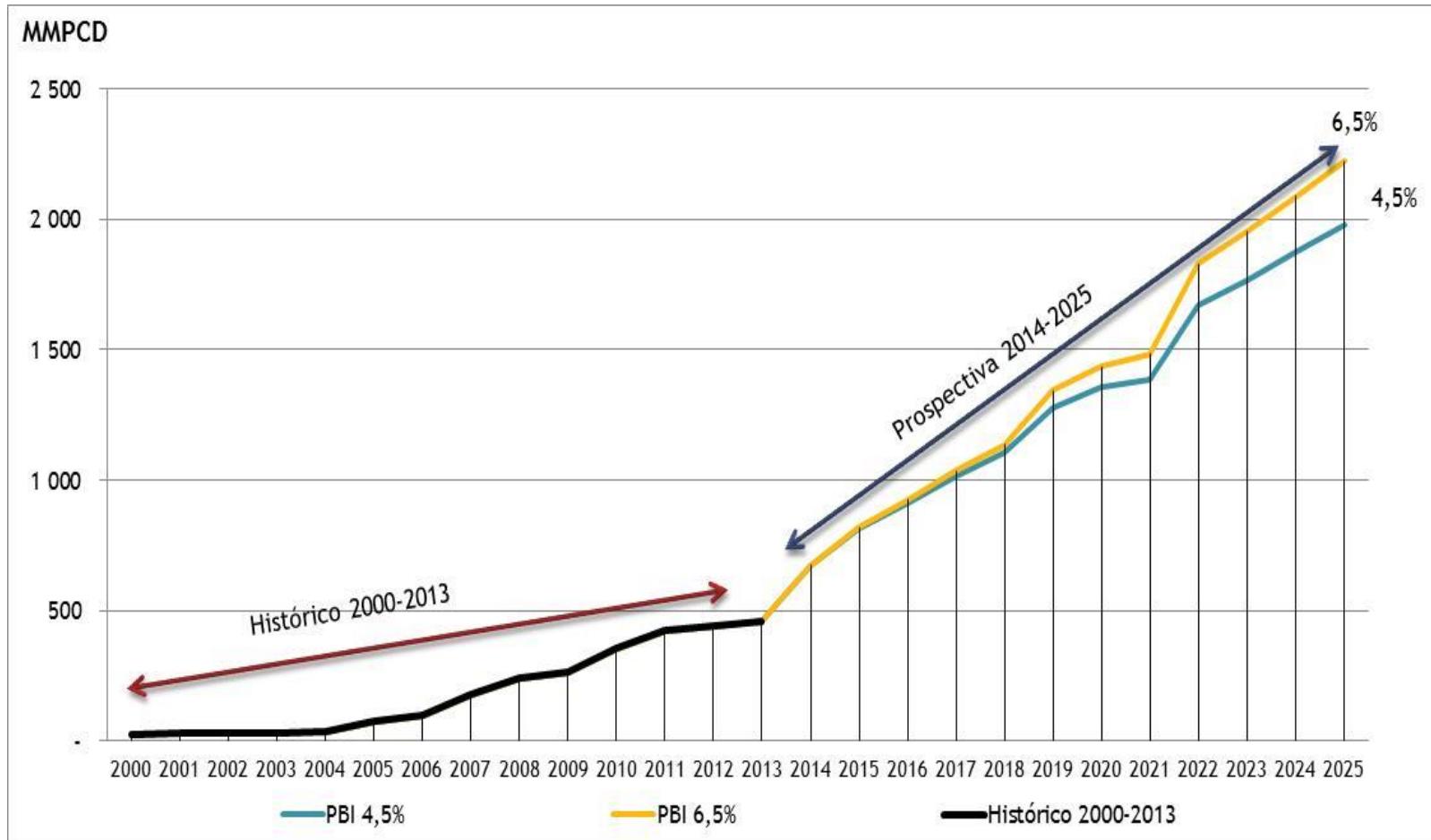


MBEPD: Miles de Barriles Equivalentes por Día
Fuente: Perupetro S.A. al 08 de abril del 2015.

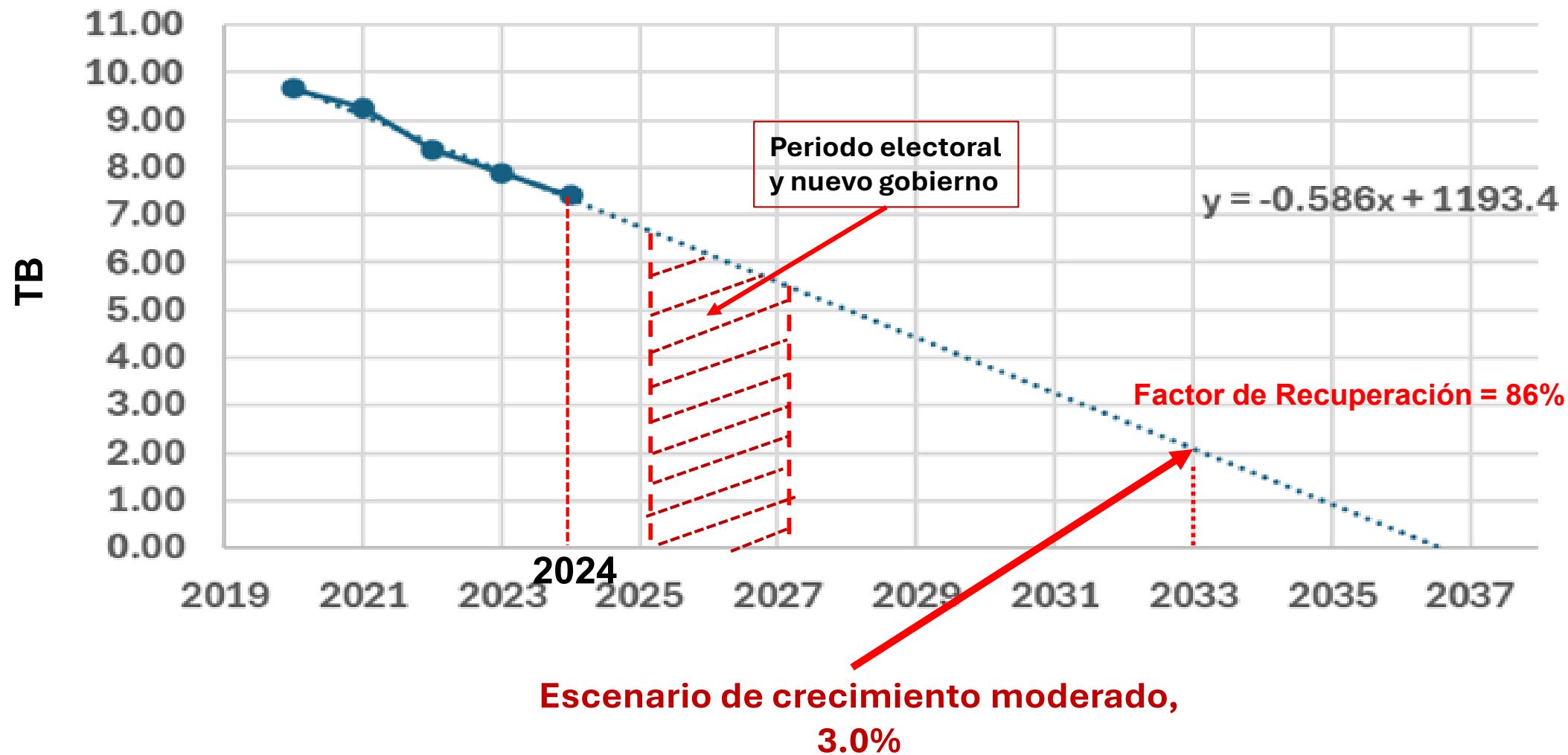
Projection for 2025: Natural Gas production



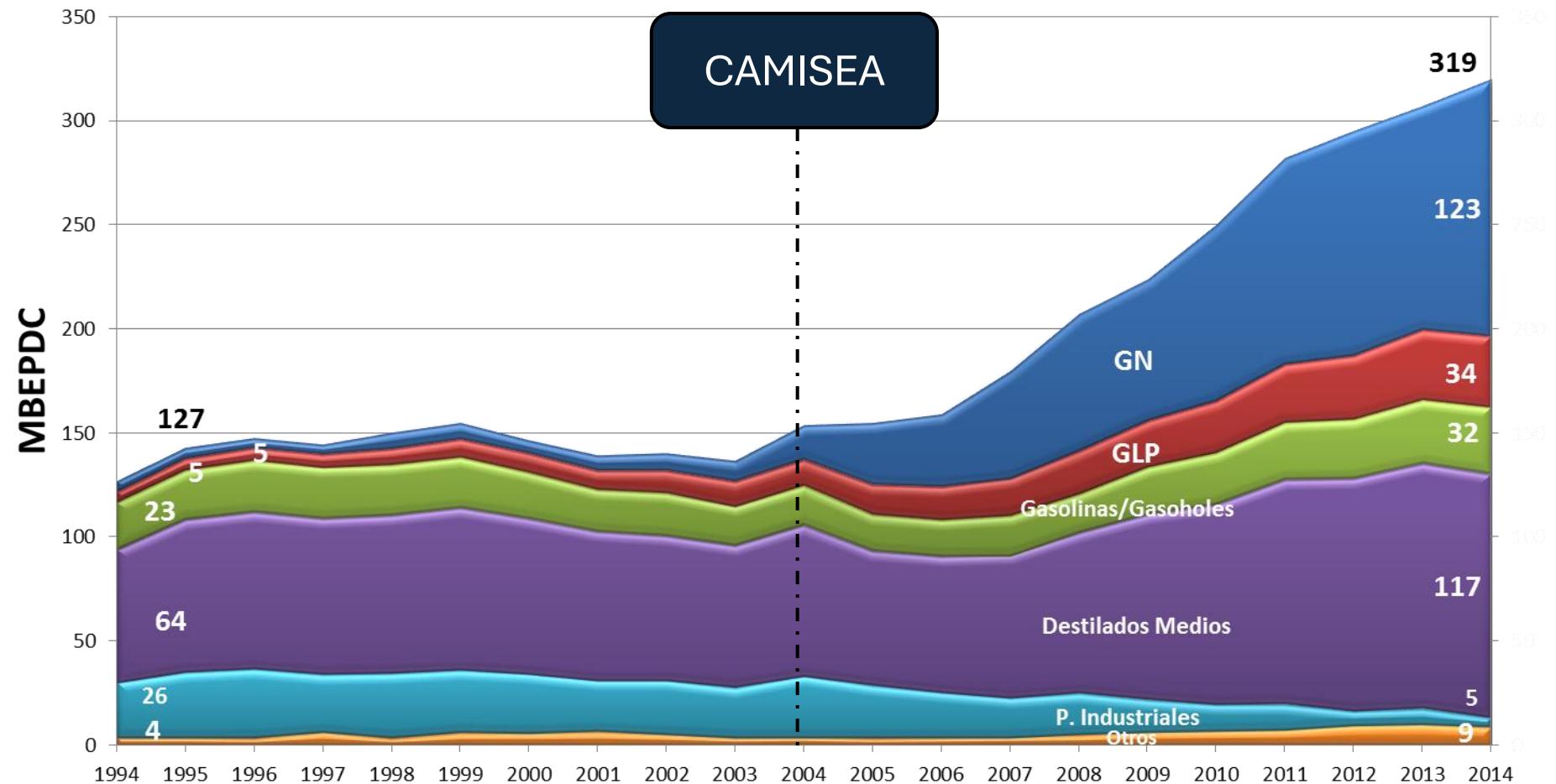
Proyección al 2025: Demanda de Gas Natural



Reservas de Gas Natural en Camisea (Estimado)



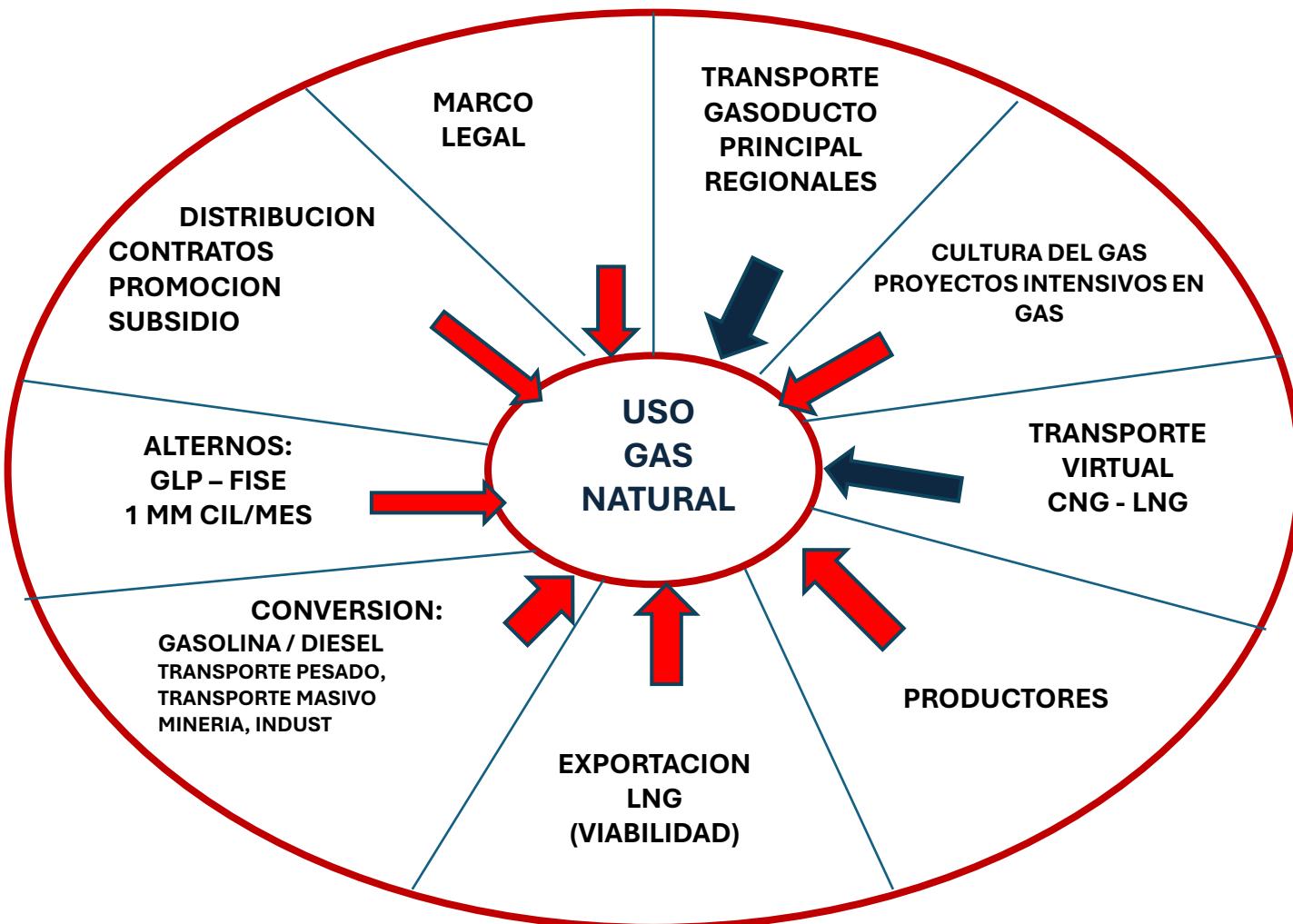
Evolución de la demanda nacional de Combustibles Líquidos y Gas Natural



MBEPDC = Miles de Barriles Equivalentes de Petróleo por Día Calendario.

Fuente: Dirección General de Hidrocarburos - MEF - 2014

IMPULSORES DEL USO DEL GAS NATURAL - ACTUALIDAD



Reducciones en los costos de la industria del GNL

- Los costos en la cadena de valor del GNL han experimentado reducciones en los últimos años.
- De acuerdo al Gas Technology Institute (GTI), los costos de licuefacción han disminuido entre 35 y 50% en los últimos 10 años con lo cual **los costos de capital de las plantas han bajado desde los US\$500 por tonelada anual de capacidad de licuefacción a poco menos de US\$200** (en dólares nominales)
- Los costos de construcción de los tanques de GNL han disminuido desde los US\$280 millones (nominales) a mediados de los 80' hasta los US\$155 millones en el 2003.
- Los costos de las terminales de regasificación también han caído, pero éstos tienden a fluctuar en un rango específico entre los US\$100 millones y US\$2 billones

- **Costos de Producción:** incluye procesamiento del gas y los gasoductos asociados (15 a 20% de los costos).
- **Planta de GNL:** tratamiento del gas, licuefacción y condensación, carga y almacenamiento (30 a 45% de los costos).
- **Costos de Transporte y Navegación** (10 a 30% de los costos).
- **Terminal Receptor:** descarga, almacenamiento, regasificación y distribución (10 a 25% de los costos)

- La construcción de una planta de licuación que produce anualmente **8,2 millones de toneladas de GNL podría costar US\$1.5 a US\$2.0 mil millones.**
- Aproximadamente la mitad de esa cantidad es para la construcción y costos relacionados, el 30% es para el equipo, y el 20% es para materias primas.
- **Los costos de licuefacción ascienden a US\$1.09 por millón de Btu en caso de un proyecto nuevo y US\$0.97 en proyectos de expansión (es decir, en proyectos ya existentes).**

- El proyecto de inversión en GNL, llamado “El Tren de GNL Trinidad 1” de British Petroleum (Junio 1999) estableció un nuevo marco de referencia para la inversión capital por unidad a menos de US\$200 la tonelada de capacidad anual de planta.
- Posteriormente aparece el proyecto de inversión “Tren Trinidad 2” (Agosto 2002) que contribuyó aún más a la disminución de la inversión de capital.
- Los costos de capital de los “Trenes 1 y 2” se estiman en \$165/tonelada de capacidad.

Las tasas del fletamento varían entre los US\$27.000 por día y los US\$150.000. Actualmente la tasa media para fletamientos a largo plazo está entre US\$55.000 y US\$65.000

El costo medio de comprar un petrolero de GNL sea difícil de determinar, GTI estima que éste es de US\$155 millones (noviembre 2003).



Gráfico 16: Evolución de los costos de transporte.

Costos de Regasificación

- Los costos de construcción de la terminal de regasificación muestran una gran variación. **Se estima que los costos pueden fluctuar entre los US\$100 millones para una terminal pequeña y US\$2 mil millones para una de orden superior.**
- Los componentes más costosos en una terminal son los tanques de almacenaje, que pueden equivaler a la tercera parte del costo total, dependiendo de la clase de tanque



Planta de GNL de Canacol Energy de 35 MMSCFD ,Nataly 1 en El Viajano, Colombia



Planta de Licuefacción de Gas Natural (GNL), ubicada en la comunidad de Río Grande, municipio de Cabezas de Santa Cruz Bokivia de 2.8 millones de pies cúbicos de gas por mes para 27 poblaciones y se realizarán 144.000 nuevas conexiones.

Video de Shell LNG:

<https://youtu.be/QgtSoEJD9HE>

https://www.youtube.com/watch?v=0Ovaabl8O_A

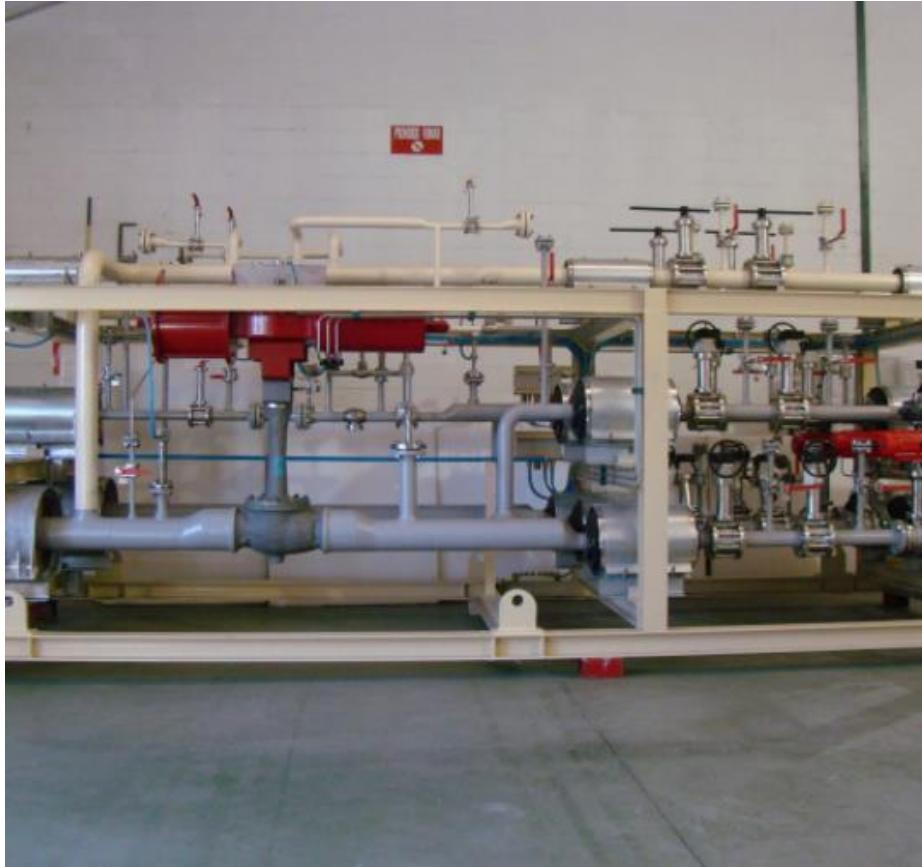
https://www.youtube.com/watch?v=d9w59dYL3w8&feature=emb_rel_end

https://www.youtube.com/watch?v=EAccX0UfSQo&feature=emb_rel_end

https://www.youtube.com/watch?v=FDlldnlRVU4&feature=emb_rel_end

https://www.youtube.com/watch?v=660isW3W95g&feature=emb_rel_end

El **cargadero** de camiones de **GNL** se inauguró en septiembre de 2017 y es parte del 'Proyecto de Masificación del uso del gas natural a nivel Nacional' – un programa promovido por el estado peruano desde el 2012, el cual mediante 'ductos virtuales' se lleva el gas peruano a familias e industrias en el norte y sur del país.





Cargadero de GNL en Pampa Melchorita



Planta de GNL - Pampa Melchorita



Planta de GNL - Pampa Melchorita



Planta de GNL - Pampa Melchorita



Planta de GNL - Pampa Melchorita

A partir del 1 de enero de 2014, Shell International Trading Middle East (SITME) reemplazó a Repsol Comercializadora de Gas S.A como el offtaker de PERU LNG, mediante la firma del Third Amended and Restated LNG Sale and Purchase Agreement, suscrito el 31 de diciembre de 2013.

SITME es una empresa del Grupo Royal Dutch Shell (RDS), una de las compañías petroleras más grandes del mundo Los negocios de Shell en GNL se extienden al trading y al manejo de una de las flotas más importantes de la industria.



Planta de GNL - Pampa Melchorita

LA PLANTA POSEE UNA CAPACIDAD INSTALADA DE 4.45 MILLONES DE TONELADAS POR AÑO (MMTPA) Y PROCESA APROXIMADAMENTE 620 MILLONES DE PIES CÚBICOS POR DÍA (MMPCD). ESTA CAPACIDAD CUBRE LOS 4.2 MMTPA DE GNL ESTABLECIDOS EN EL CONTRATO.





Planta de GNL - Pampa Melchorita



The first small-scale natural gas liquefaction plant for Perú.

September 26, 2018

Okra Energy, empresa de tecnología dedicada al diseño y ejecución de soluciones integrales de suministro de Gas Natural Licuado (GNL), comenzó a suministrar GNL a través de cisternas en noviembre de 2018, desde la primera micro planta de GNL del Perú. El proyecto, ubicado en el distrito de Colán (Piura), permitirá **abastecer las necesidades de las industrias norteñas donde existen grandes reservas de este recurso**, convirtiéndose en el mayor productor de GNL en la zona norte una inversión menor a los US\$ 50 millones, una producción que representa el 20% del suministro de GNL disponible en todo el país.

Okra Energy inició operaciones de la primera planta de GNL a pequeña escala en Perú

El proyecto, ubicado en Piura, permitirá abastecer las necesidades de las industrias norteñas donde existen grandes reservas de este recurso, convirtiéndose en el mayor productor de GNL en la zona norte.



(Foto: Difusión)

Redacción Gestión

Actualizado el 04/19/2018 09:26 a.m.

Tuya IoT Online Expo

March 16 - April 15, 2021

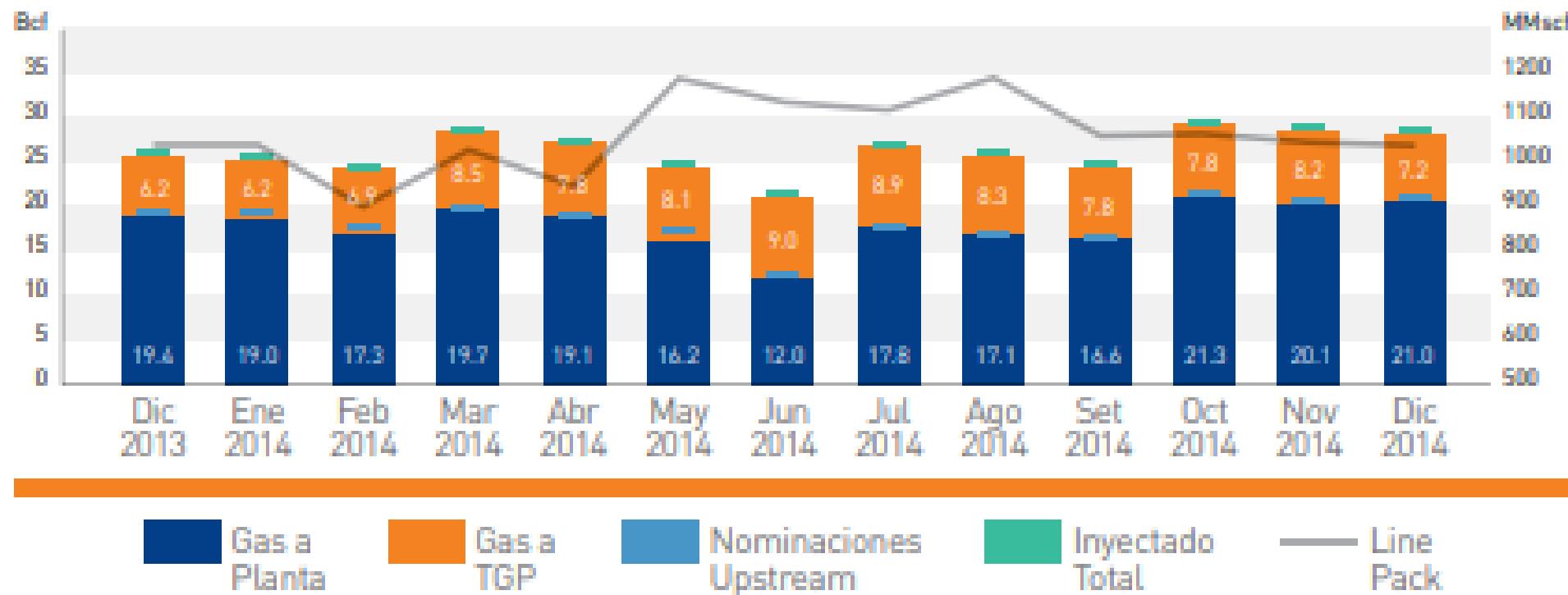
JOIN NOW

Register Now
Get More Info

tuya.com

Register Get White
Demos Offer Market

Volumenes transportados (2014)





Planta de GNL - Pampa Melchorita

- La empresa también continuó abasteciendo al mercado local por carretera;
- Durante un año se envió aprox. **2,400 camiones cisterna al norte y sur del Perú.**
- Parte de nuestra misión es crecer y crear valor para la empresa y las comunidades en las que tenemos presencia a través de una operación segura que minimice los impactos en el medio ambiente.



Planta de GNL - Pampa Melchorita



Planta de GNL - Pampa Melchorita

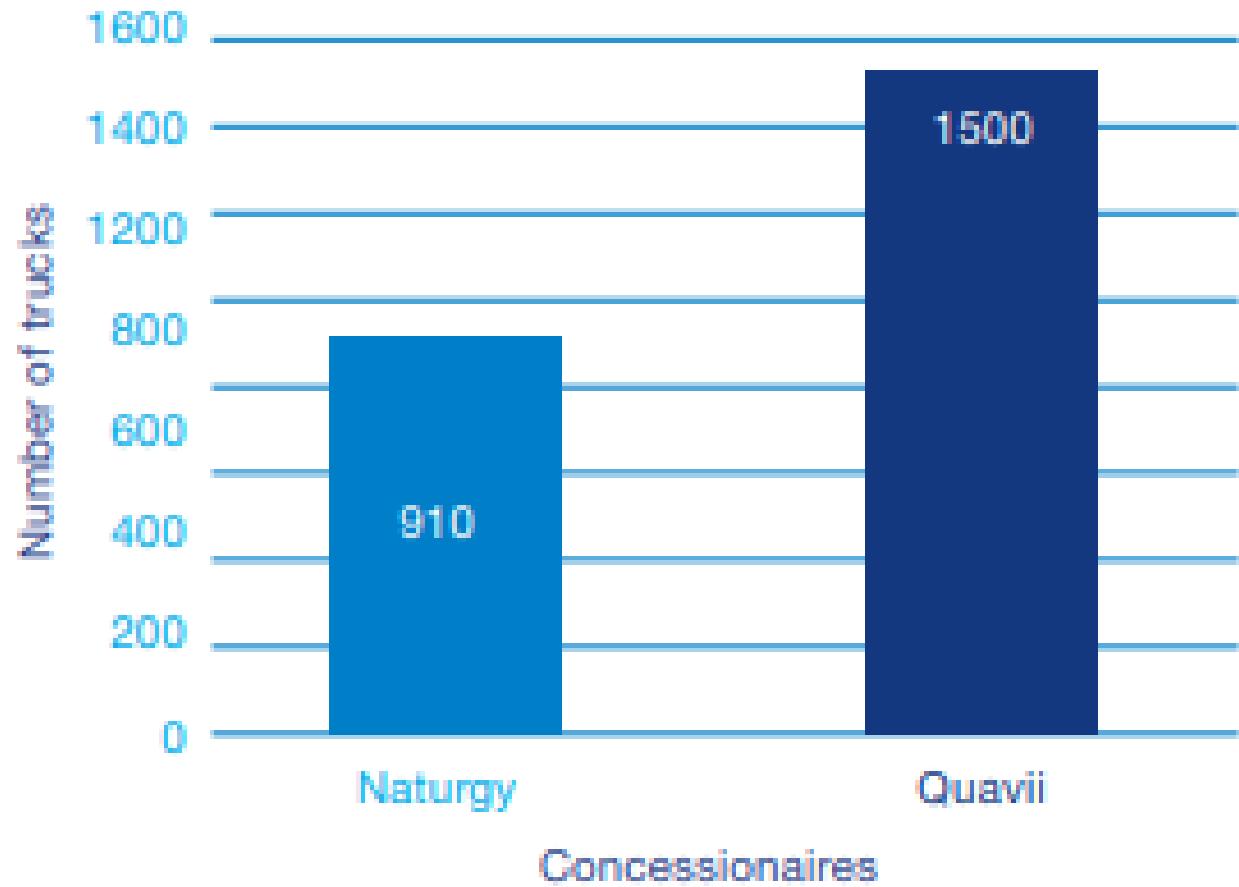


Planta de GNL - Pampa Melchorita



Planta de GNL - Pampa Melchorita

TLF trucks



Planta de GNL - Pampa Melchorita 2019



Planta de GNL - Pampa Melchorita

58

METHANE TANKERS
BERTHED AT PERU
LNG'S PORT FACILITY
IN 2019



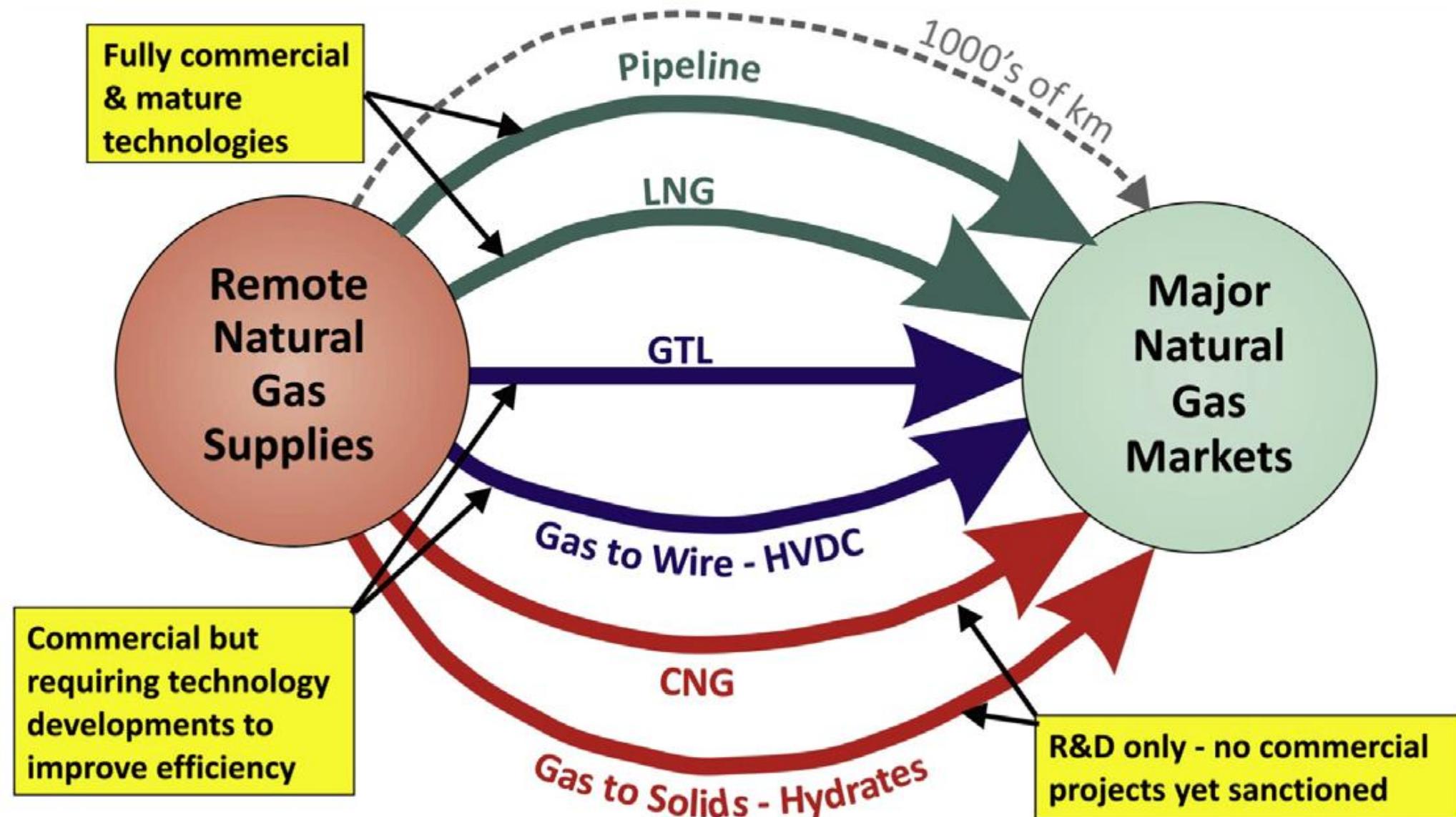
THESE TANKERS WERE LOADED WITH

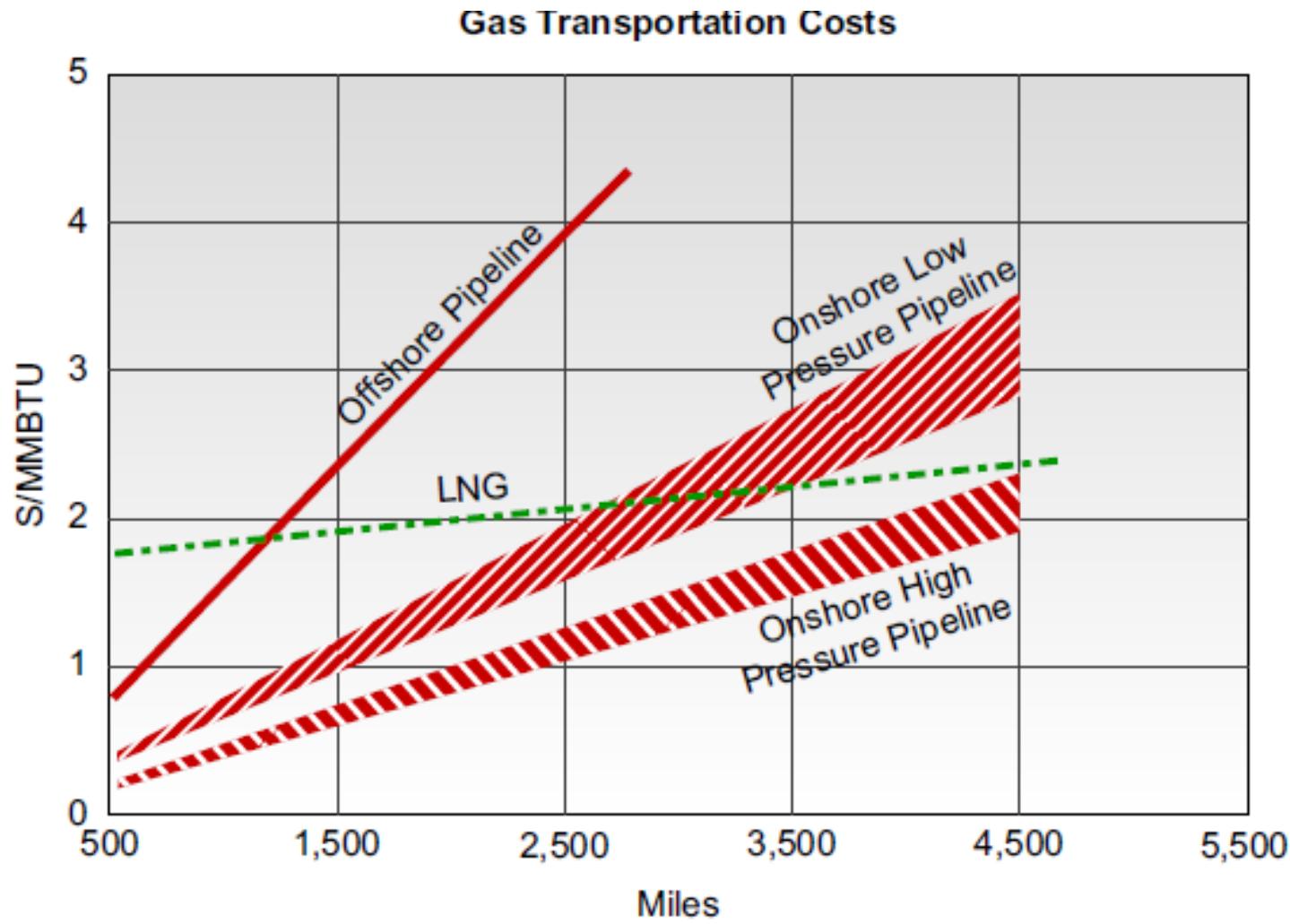
209.3

TBtu OF LNG

Planta de GNL - Pampa Melchorita

Métodos alternativos de llevar el Gas Natural al Mercado



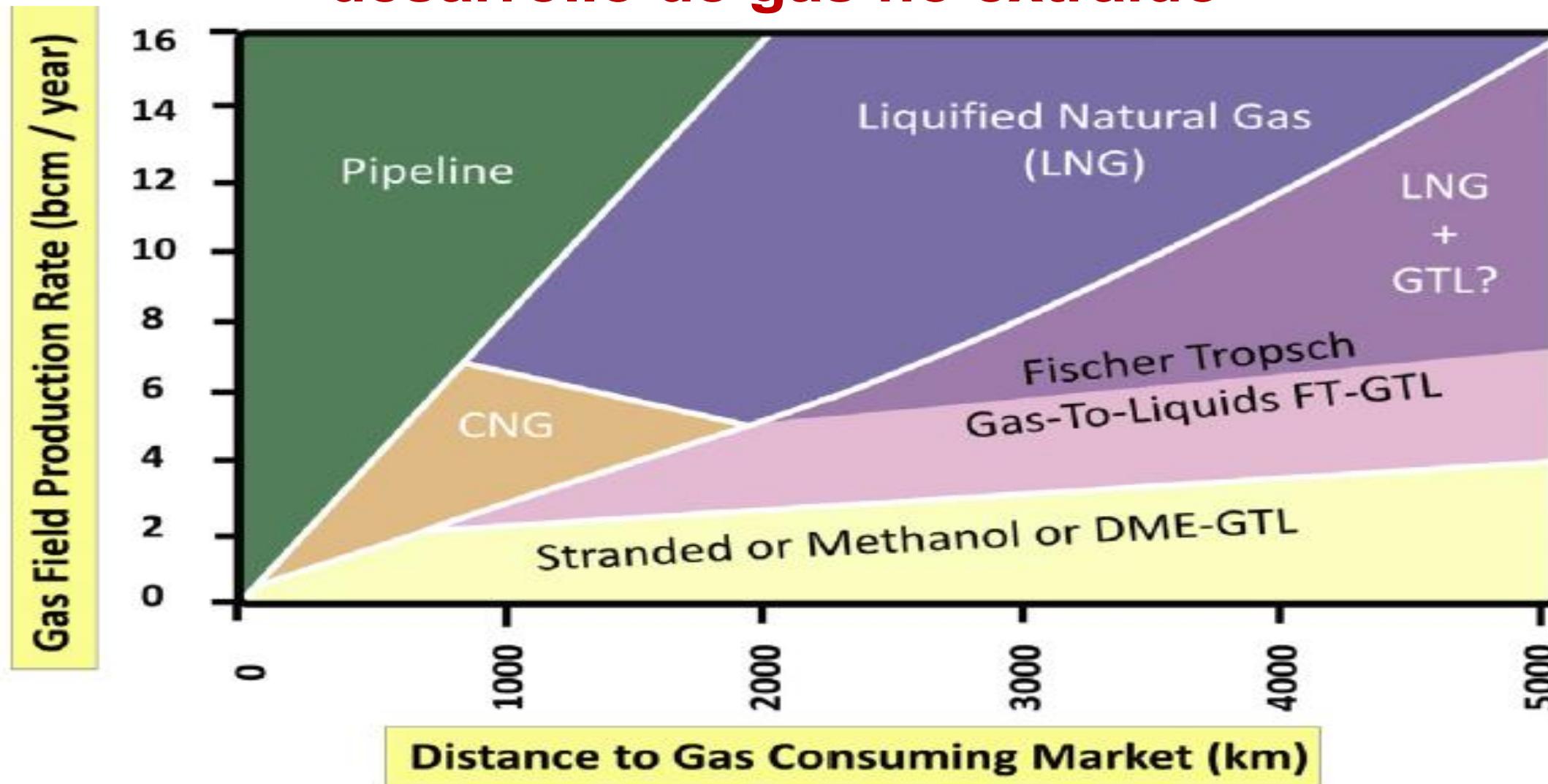


the cost of transporting gas via pipeline and LNG; for 1 tcf/yr and including regasification costs.

La producción de GNL es intensiva en capital y los costos recientes han disuadido el compromiso de la mayoría de los inversores, y los futuros propietarios de plantas de producción de GNL deben reevaluar las tecnologías actuales para un diseño "adecuado para su propósito" para reducir los costos del ciclo de vida.

Es importante considerar que las tecnologías de GNL están evolucionando y que el negocio de GNL está cambiando

Opciones de Distancia versus Volumen para el desarrollo de gas no extraído



El GNL es mas competitivo que el gasoducto para largas distancias.

- En distancias cortas, los gasoductos son más económicas.
- El GNL es competitivo para rutas de larga distancia, en especial en aquellos cruces ocasionales o largas extensiones de agua,
- El GNL puede ser competitivo cuando el gasoducto costa afuera tiene menos de 700 millas.
- Para gasoductos en tierra, el breakeven es de aprox. 2,200 millas.
- El GNL se forma a -162°C o -259 ° F a presión atmosférico.
- La reducción de volumen es aproximadamente 1/600
- El GNL se transporta en buques de carga o camiones.
- Para el transporte a distancia, la opción de gasoducto requeriría tuberías de mayor diámetro.
- La opción de GNL ofrece ventajas económicas, de flexibilidad y de seguridad de suministro que los gasoductos y otras alternativas tecnológicas.



- Venture Global LNG espera instalar el séptimo y octavo de los 18 trenes de licuefacción en su planta de exportación de Calcasieu Pass LNG (Cameron Parish, Louisiana)
- Si todo lo que hiciera el mundo fuera invertir en gas más barato ... tendrías el mayor y más rápido impacto en (reducir) las emisiones globales



Ataque rebelde obliga a Total a evacuar al personal de GNL de Mozambique 3/29/2021



las fuerzas armadas de Mozambique están luchando por recuperar el control de la región que rodea el proyecto de 20.000 millones de dólares. Total, tiene una participación del 26,5% en el desarrollo de GNL por \$ 3.9 mil millones en 2019. con el objetivo de comenzar los envíos de gas en 2024.



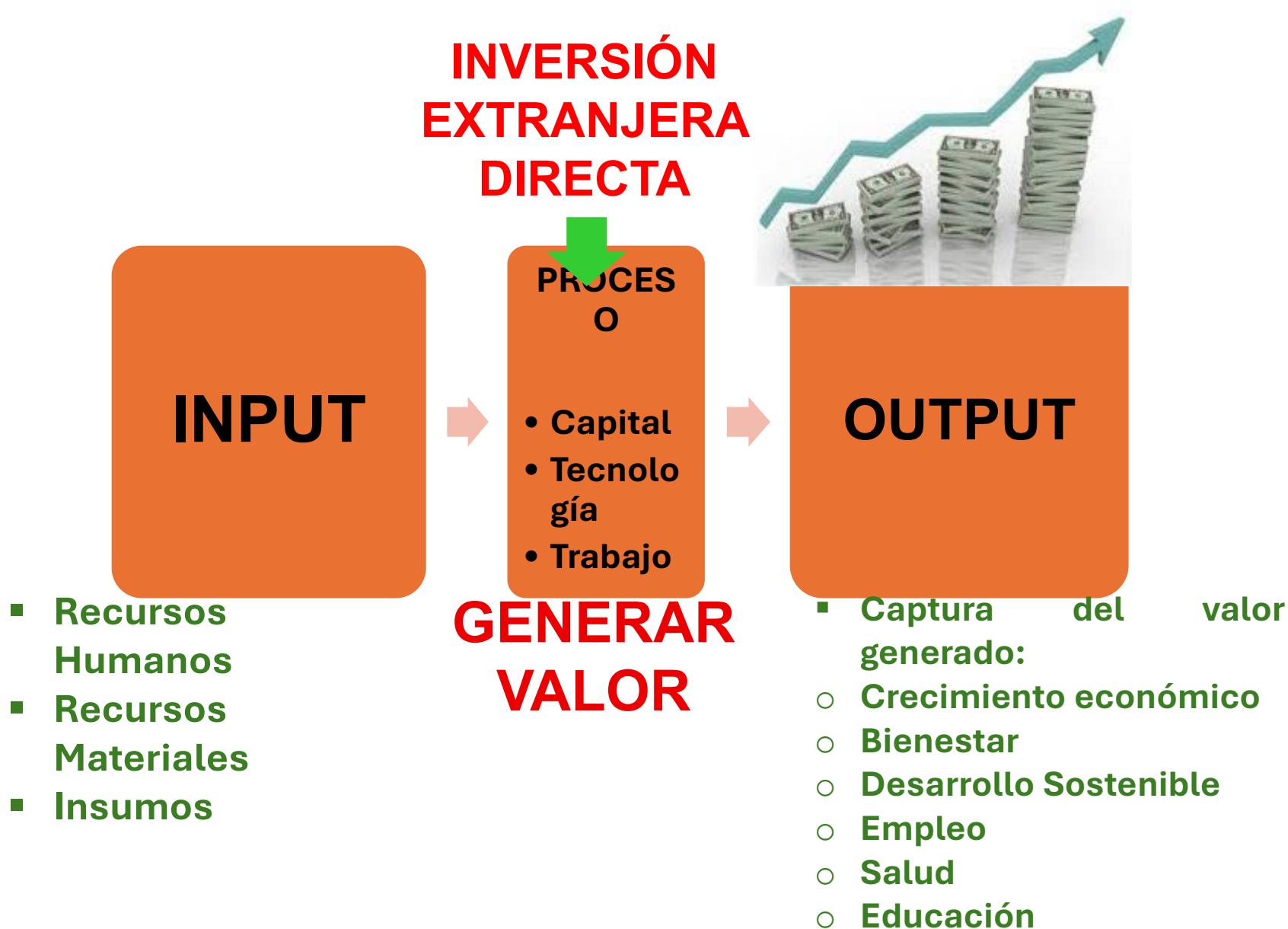
FARC

Mozambique y Nigeria

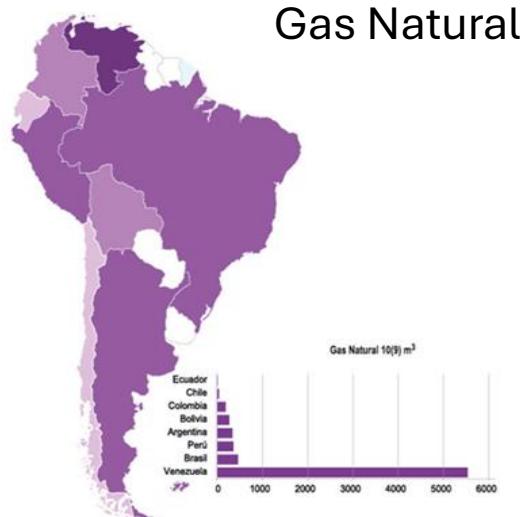
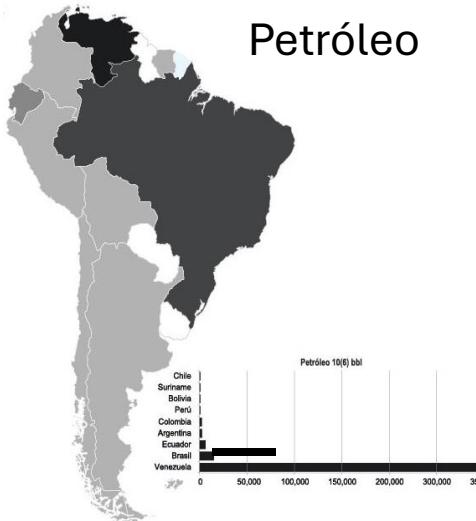
Colombia

ENTORNO
POLITICO

INVERSIÓN PARA GENERAR VALOR



GESTION DE COMPETITIVIDAD



- NO SOMOS LOS UNICOS: COMPETIMOS POR LA IED.
- VENTANA DE OPORTUNIDADES DE INVERSION
- COMPETENCIA POR INVERSIONES (MEXICO, COLOMBIA, BRASIL, ECUADOR, PERU)
- RIESGOS PAIS

**CAMISEA:
20 AÑOS**



F

I

N