

# Puesta en valor del Shale Gas de Vaca Muerta LNG & NGLs



## Player #1 – LNG (Liquefied Natural Gas)

- Estado actual del trading global de LNG
- Performance Metrics – Indicadores
- Oportunidades para Argentina

- 2022 - 2023 han sido periodos turbulentos en el mercado debido a la **Guerra de Rusia con Ucrania**. El reciente conflicto en Israel tambien esta alterando el mercado en el Mediterraneo.
- ➔ **Globalmente el negocio del LNG crecio un 6.8%** en este periodo alcanzando un nuevo record de **401.5 millones de toneladas**.
- ➔ Para Abril del 2023, el intercambio global de LNG conecto 20 paises exportadores con 48 mercados importadores,:
  - Alemania y las Filipinas ingresaron como importadores
  - Mozambique ingresa como exportador con **Coral South LNG**.
- Europa importa LNG al maximo para reemplazar el gas de Rusia, siendo Francia y Belgica los casos mas visibles. **Estos picos de demanda hicieron aumentar los precios**.
- ➔ **Desde que se desato el conflicto entre Rusia y Ucrania mas de 10 mercados europeos iniciaron el planeamiento y la construccion de terminales de regasificacion por un total de 26 proyectos por un total de 104.5 MMTPA**. El 70% de esta nueva capacidad son terminales flotantes, dado que pueden ponerse en operacion en forma ms acelerada y ademas pueden reubicarse.



**401.5 MT**

Global LNG Trade  
in 2022

The Platts TTF assessment  
reached a record high at  
**\$93.813/  
mmBtu**  
on 26 August 2022

The Platts JKM benchmark  
hit an all-time high at  
**\$84.762/  
mmBtu**  
on 7 March 2022

**478.4  
MTPA<sup>2</sup>**

Global liquefaction  
capacity, end-2022

**452.9 MTPA en 2021**

**997.1  
MTPA**

Proposed aspirational  
liquefaction capacity in  
pre-FID stage, end-April 2023

**892.4 MTPA en 2021**

**970.6  
MTPA**

Global nominal  
regasification capacity,  
end-April 2023

**850.1 MTPA en 2021**

**668  
Vessels**

LNG fleet,  
end-April 2023

**572 en 2021**

**177.2  
MTPA**

Global floating and  
offshore regasification  
capacity, end-April 2023

**115 MTPA en 2021**

**14  
Units**

Global LNG Bunkering  
vessel order book,  
end-April 2023

Global liquefaction capacity reached  
**478.4 MTPA** in 2022.

**Capacity Additions  
 for 2022**

**19.9 MTPA**  
 of liquefaction capacity  
 brought online

**4%**  
 year-on-year  
 growth vs 2021

**United States**  
**88.1 MTPA**  
 Market with the  
 highest liquefaction  
 capacity

**Australia**  
**87.6 MTPA**

**Qatar**  
**77.1 MTPA**

**Pre-FID**

**997.1 MTPA**  
 of liquefaction capacity  
 currently in pre-FID stage

**333 MTPA**  
 from USA

**229.6 MTPA**  
 from Canada

**137 MTPA**  
 from Russia

**45.5 MTPA**  
 from Australia



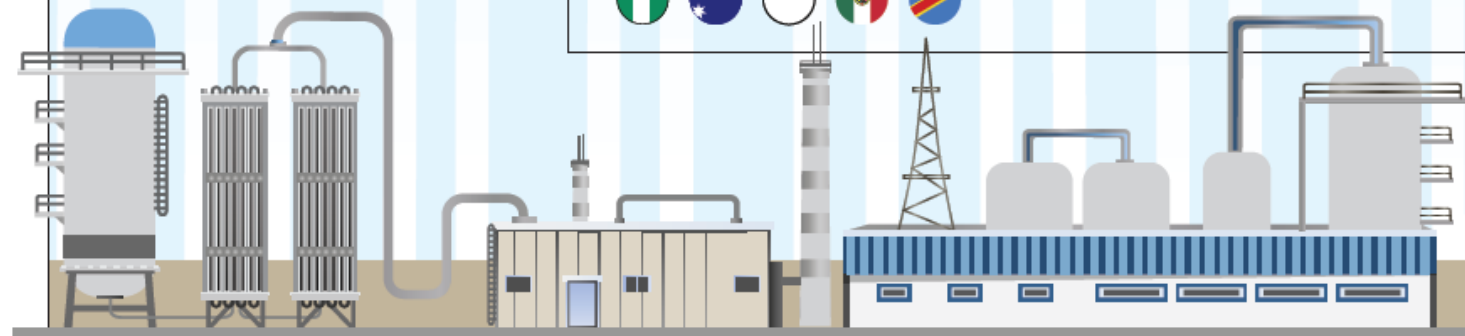
**FIDs and Under Construction**

FID in 2023  
**23.5 MTPA**

**Plaquemines LNG,  
 Port Arthur LNG**



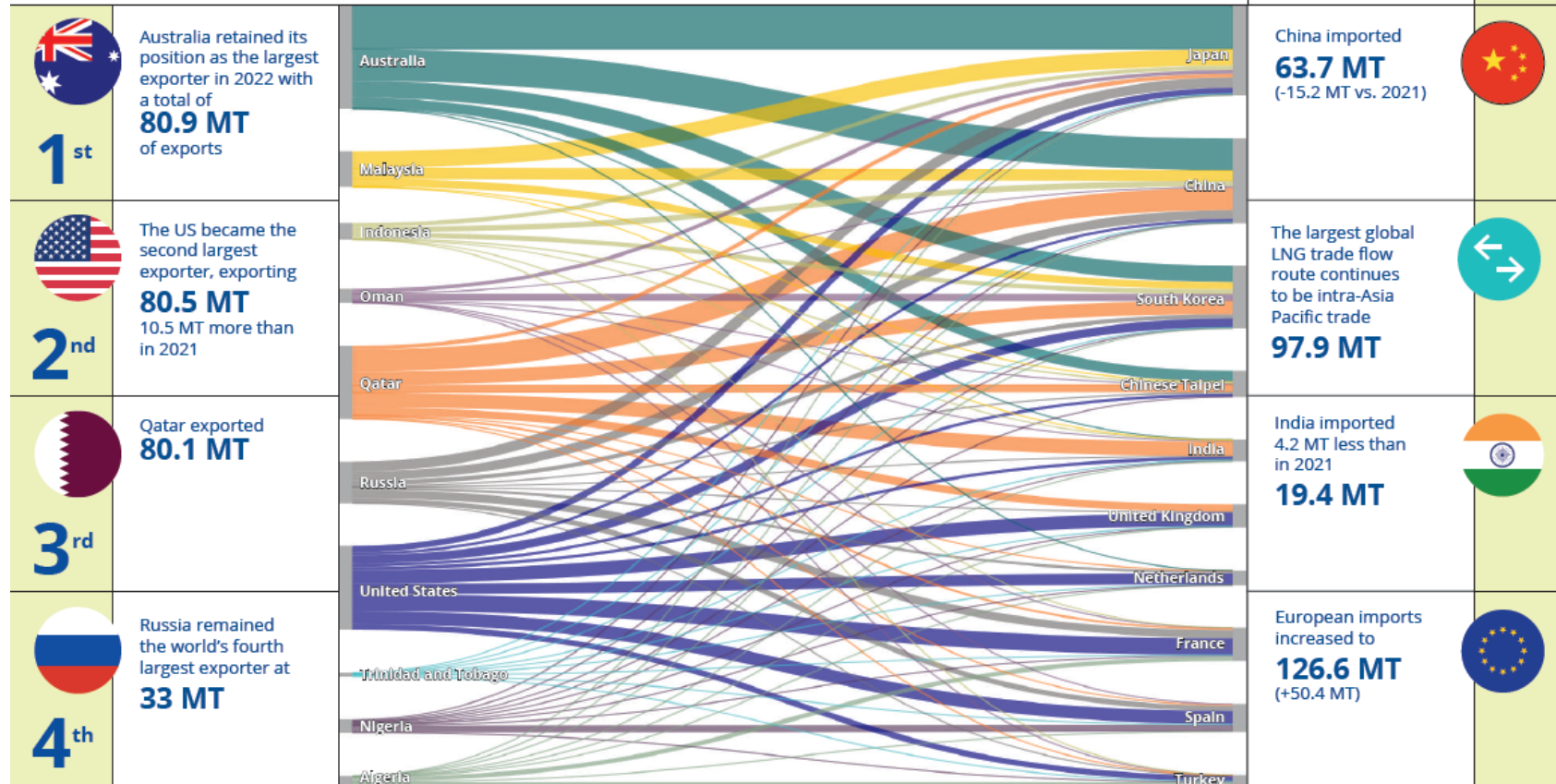
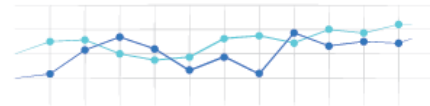
**178.3 MTPA**  
 of liquefaction capacity under construction or  
 approved for development as of April 2023



## Exporters

## Importers

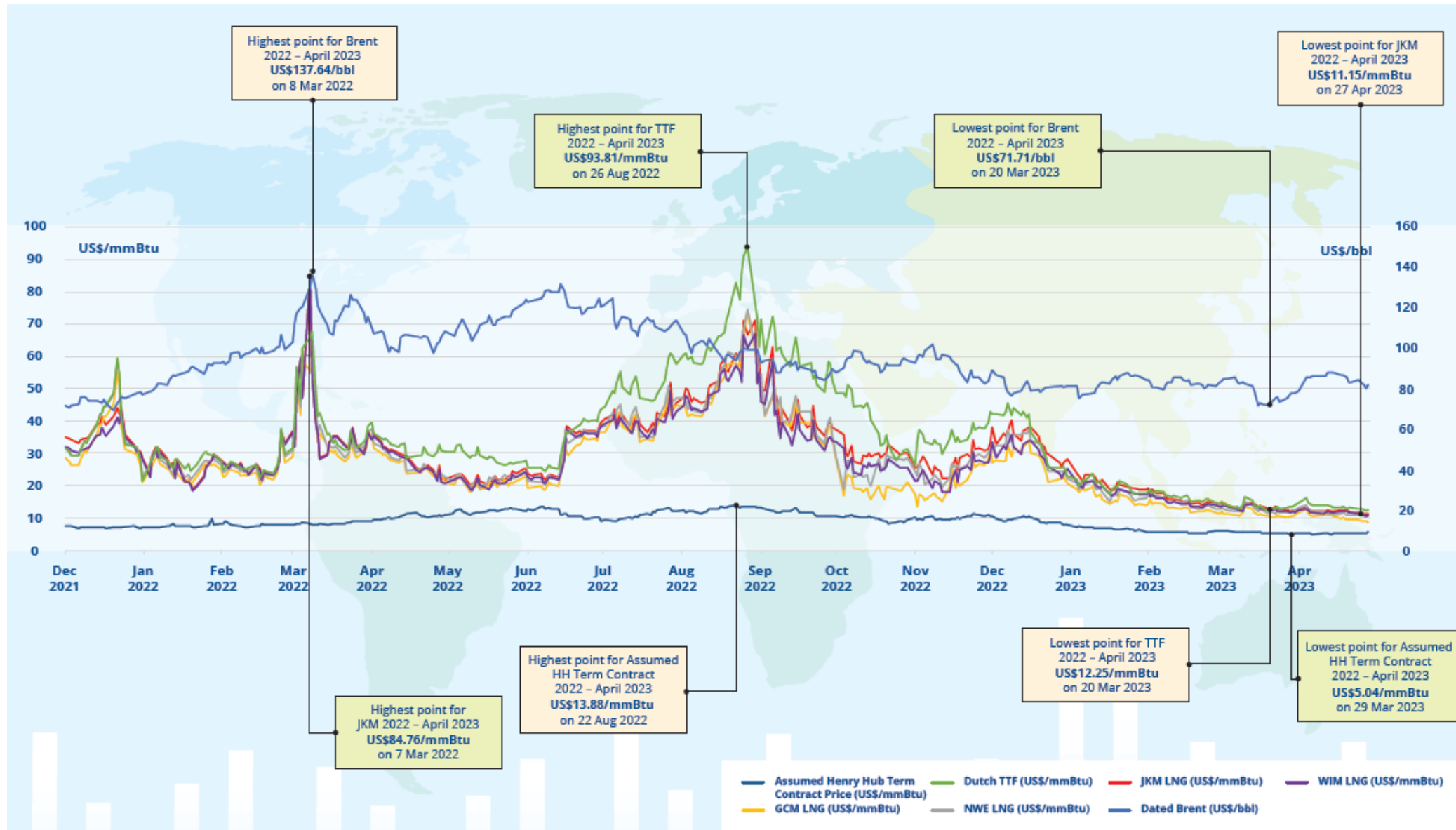
Global LNG trade increased to **401.5 MT<sup>1</sup>** in 2022,  
 an increase of **25.4 MT**.





Source: Rystad Energy





## En este contexto en Argentina:

- Prosigue el desarrollo de Vaca Muerta, 308 TCF recursos técnicamente explotables ( 194 TCF dry gas, 91 TCF Wet, 23 TCF Associated Gas)
- La puesta en servicio del GPNK
  - Permite la evacuación de gas del Area de Vaca Muerta
  - Reversion de Flujo del Gasoducto Norte
    - Acceso del Gas al NorOeste del país
    - Posibilidad de exportar a Brasil via Bolivia
- Ley de Promoción de Elaboración de Gas Natural Licuado. Media sanción en el Congreso. Se aguarda el desarrollo final.
- Proyectos de LNG en estado de Pre-FID
  - YPF-Petronas, Proyecto Argentina LNG, 25 MMTPA, en 3 etapas, 5 MMTPA, 10 MMTPA, 10 MMTPA
  - TGS, 4 MMTPA , en dos etapas de 2 MMTPA
- Sustitución de Importaciones durante 2024-2025?

**Offtake asegurado a largo plazo → Puede hacer sustentable una planta escala World Class**



**Offtake asegurado a corto plazo o Mercado Spot → Se orienta mejor a proyectos de crecimiento modular O proyectos de Offtaker dedicado**



## Takeaways

- Crisis → Importancia de la seguridad energética y el alto costo de su ausencia.
- LNG → rol crucial llevando energía a los consumidores europeos ante el shock del conflicto de Rusia y Ucrania. La industria ha mostrado una flexibilidad importante entregando un 66% más de LNG a Europa para reemplazar el gas de Rusia.
- Sin lugar a dudas fue una gran demostración de cómo los mercados trabajaron en pos de la seguridad energética. El costo fue, como era de esperarse alto.
- Mercado → Opero en un entorno volátil difícil de oferta restringida y también para los consumidores en otras partes del mundo, especialmente en Asia, que quedaron fuera del mercado y no podían pagar los altos precios del mercado al contado, teniendo que cambiar a combustibles más sucios y reducir la demanda.

## Takeaways

- Alto costo para el medio ambiente, → aumento de las emisiones → mayor uso de carbón y petróleo.
- Finalmente, los precios bajaron en 2023, pero el nivel de riesgo e incertidumbre sigue siendo alto; el mercado sigue desequilibrado; y la crisis aún no ha terminado.
- El LNG salvó el día y suministró más que solo combustible, brindó seguridad energética y mantuvo las luces encendidas. Vimos una demostración del valor innegable del LNG, como la fuerza óptima de energía flexible, confiable y eficiente para el mundo.
- La energía flexible que será necesaria para que el mundo continúe con seguridad en su viaje de transición energética. Es el combustible el que en sí mismo es un camino hacia la descarbonización, ya que los diseños de proyectos implementan cada vez más pruebas de futuro para minimizar las emisiones operativas hoy y permitir una descarbonización profunda en el futuro.

## Takeaways

- Argentina tiene capacidad para ingresar como nuevo player de LNG en el Mercado Internacional participando en todas las facetas del mismo:
  - Suministro estacional (trafico S-N),
  - Mercado Spot,
  - Contratos offtake de largo plazo,
  - Corto plazo,
  - O de Offtaker dedicado
- Mejora y Optimización de los costos de producción para llegar a un buen valor del gas en boca de pozo y que de esa forma los economics sean genuinos.
- Beneficiarse con la monetización de otros productos, Etano, LPG y líquidos C5+.

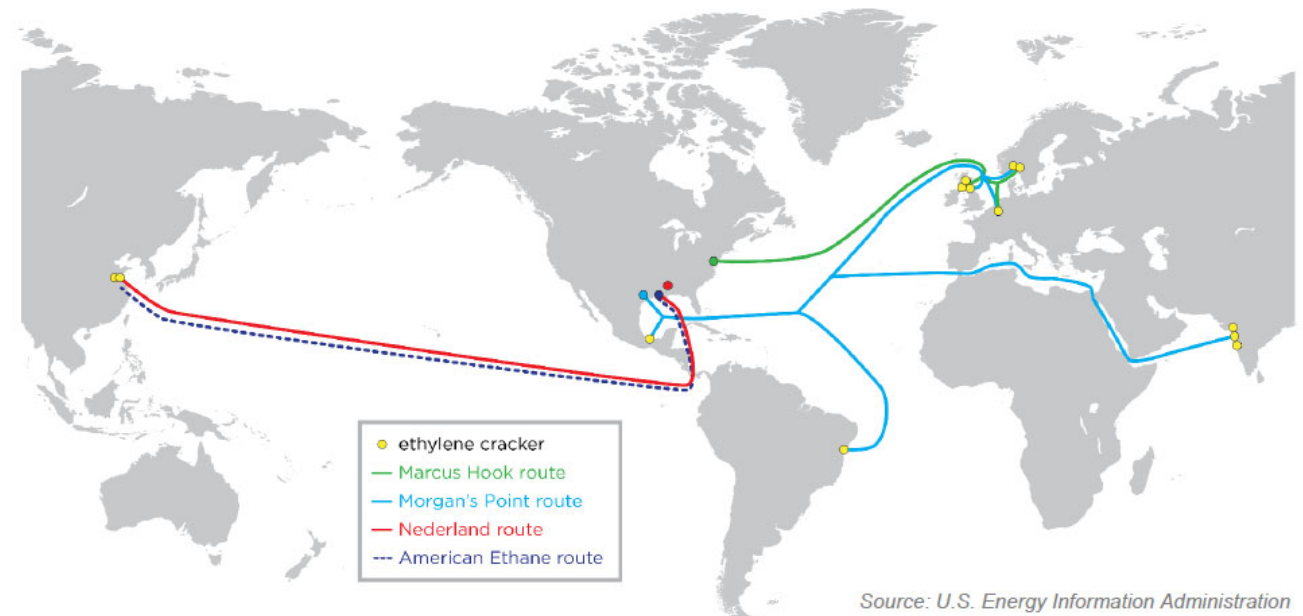
## Player #2 – Etano & NGLs

- Mercado del Exportacion del Etano – El caso USA
- El Valor de los NGLs – Trading de Etano
- Procesamiento de Etano para exportar
- La Oportunidad para Argentina
- Due Diligence

## Mercado de Exportación del Etano – El caso USA

- En USA, a partir del 2008, con el desarrollo de los Shales, que mostraban tener gas con composiciones ricas en C<sub>2+</sub> se desarrollo rapidamente un mercado para monetizar el C<sub>2</sub>.
- En primera instancia se desarrollo petroquimica adicional en el Noreste, que fue una inversion de Shell
- En USA se genero un excedente a partir del cual se desarrollo un mercado con Europa, primero y luego el SE Asiatico.
- Hoy en dia USA exporta a Noruega, Suecia, UK, Mexico, Brazil, China e India

### Exportaciones Corrientes y Futuras de Etano desde USA



#### Forecasted Shipping Requirement (Key Projects)

Zhejiang Satellite Petrochemical	12 VLECs (98,000 m <sup>3</sup> )
American Ethane Company	17 ULECs (150,000 m <sup>3</sup> )
INEOS	4 VLECs (99,000 m <sup>3</sup> )
Tianjin Bohai & GIG	12 VLECs (98,000 m <sup>3</sup> )



## Mercado de Exportación del Etano – El caso USA (cont.)

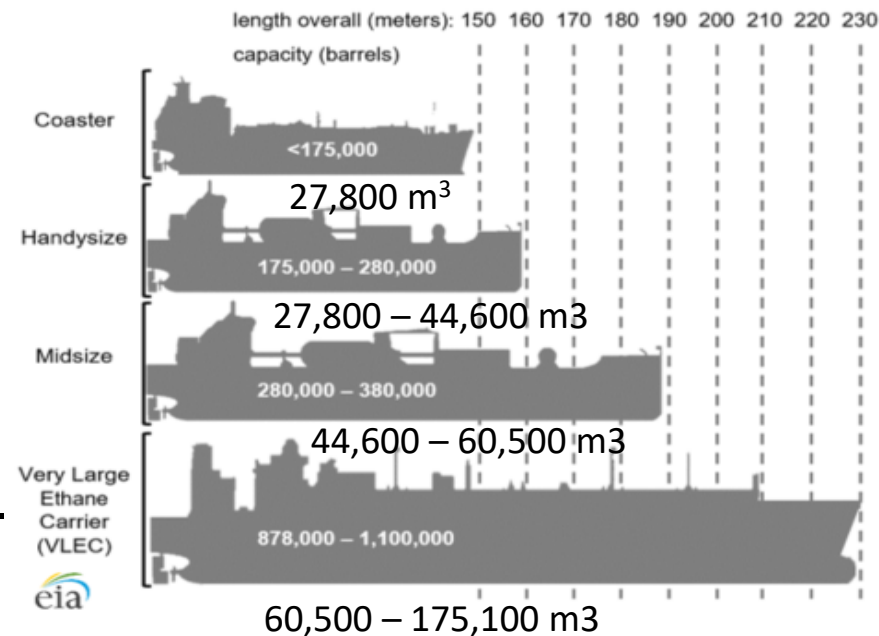
- Las exportaciones de Etano a Europa se vieron favorecidas por:
  - El craqueo de Etano en el mercado europeo es relativamente reciente, pues tradicionalmente se craqueo nafta y gasoil.
  - El rápido crecimiento de la producción de gas natural en América del Norte, incluida la exportación de LNG.
  - El bajo poder calorífico (HHV) especificado en los gasoductos de gas natural en USA ha creado un excedente de etano más alto que los requerimientos de proyectos petroquímicos locales.

## Mercado de Exportacion del Etano – El caso USA (cont.)

- Todo este desarrollo tracciono un crecimiento de los recursos logísticos para apoyar el desarrollo del nuevo negocio.
- Al momento de comenzar las primeras operaciones habia pocos buques “etaneros”.
- La capacidad disponible en esos dias era de 30,000 m<sup>3</sup>.
- De a poco los volumenes fueron aumentando y hoy en dia hay ya “etaneros” , LEG (Liquefied Ethane Gas) son de 99,000 m<sup>3</sup> de capacidad.



Types of ethane/ethylene vessels



## Mercado de Exportación del Etano – El caso USA (cont.)

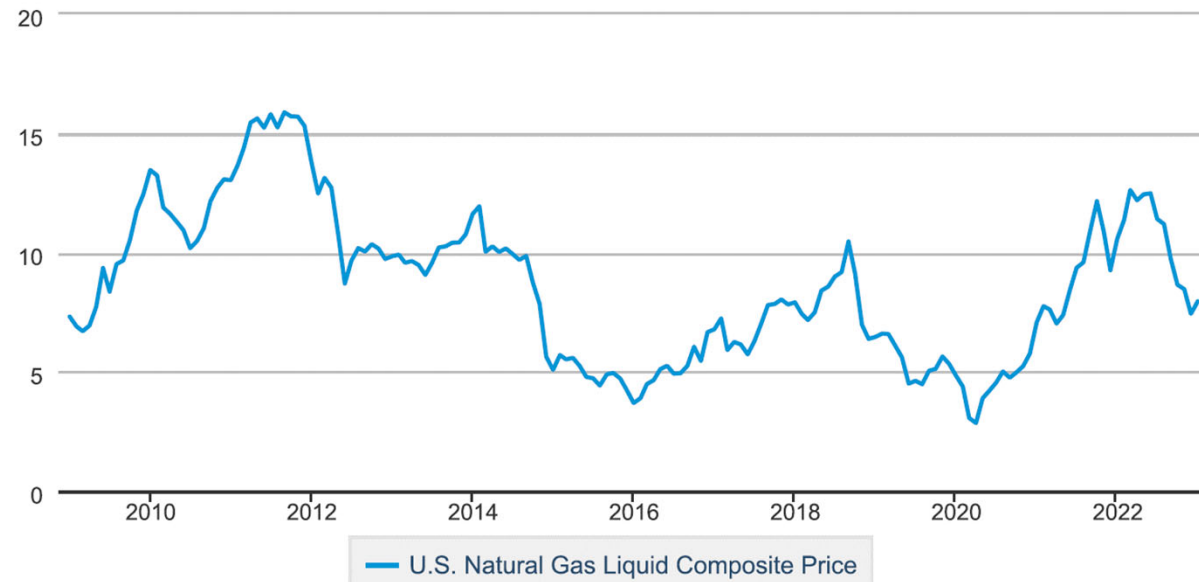
Estas nuevas condiciones han impulsado a la industria petroquímica hacia nuevas soluciones que incluyen:

- Un renacimiento de nuevos proyectos petroquímicos en los EE. UU. cerca de la nueva fuente de nuevo etano,...versus centros tradicionales industriales
- **Comercio internacional de etano utilizando infraestructura dedicada de licuefacción, envío y recepción de etano.**
- Nuevos crackers en China e India basados en etano importado
- Transporte de etano desde EE. UU. a plantas petroquímicas europeas maduras.

## El valor de los NGLs

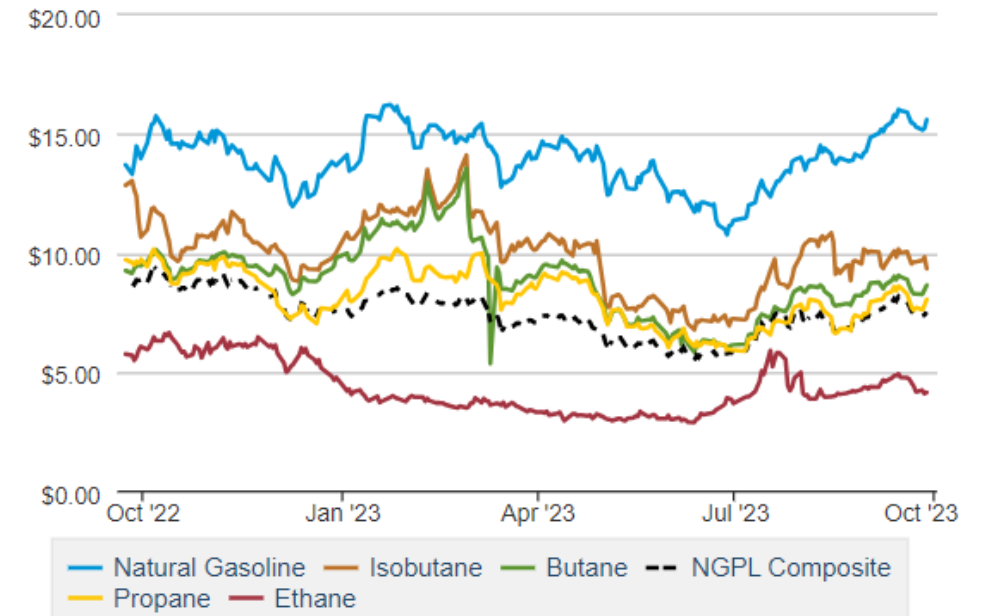
### U.S. Natural Gas Liquid Composite Price

Dollars per Million Btu



### Natural gas liquids spot prices

dollars per million British thermal units



Data source: U.S. Energy Information Administration, *Petroleum Supply Monthly* (PSM), and Bloomberg, L.P.

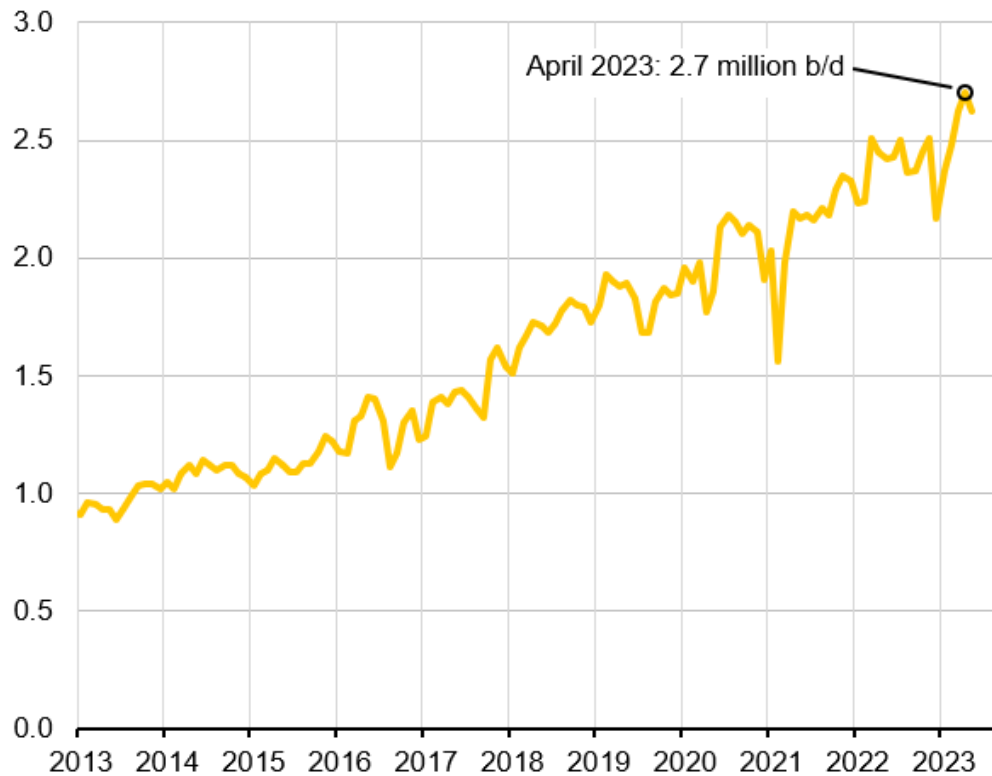
Note: We base the NGPL composite price on reported Bloomberg spot prices. We base the volumetric weight on the most recent Form EIA-816 data reported in the PSM. Volumetric weights are adjusted when new PSM data are published. Natural gasoline is the term used in the spot and futures markets to describe pentanes and hexanes, the primary components of pentanes plus.

Natural gas plant liquids (NGPL) prices: The natural gas plant liquids composite price at Mont Belvieu, Texas, fell by 47 cents/MMBtu, averaging \$7.41/MMBtu for the week ending September 27. Weekly average ethane prices fell 11%, while weekly average natural gas prices at the Houston Ship Channel fell 2% week over week, narrowing the ethane premium to natural gas by 21%. Ethylene spot prices remained relatively unchanged, widening the ethylene premium to ethane by 11%. The average weekly propane price fell 6%, while the Brent crude oil price fell 1%. The propane discount relative to crude oil rose 4%. The normal butane price fell 5%, and the isobutane price and natural gasoline price both fell 3%.

## El trading del Etano

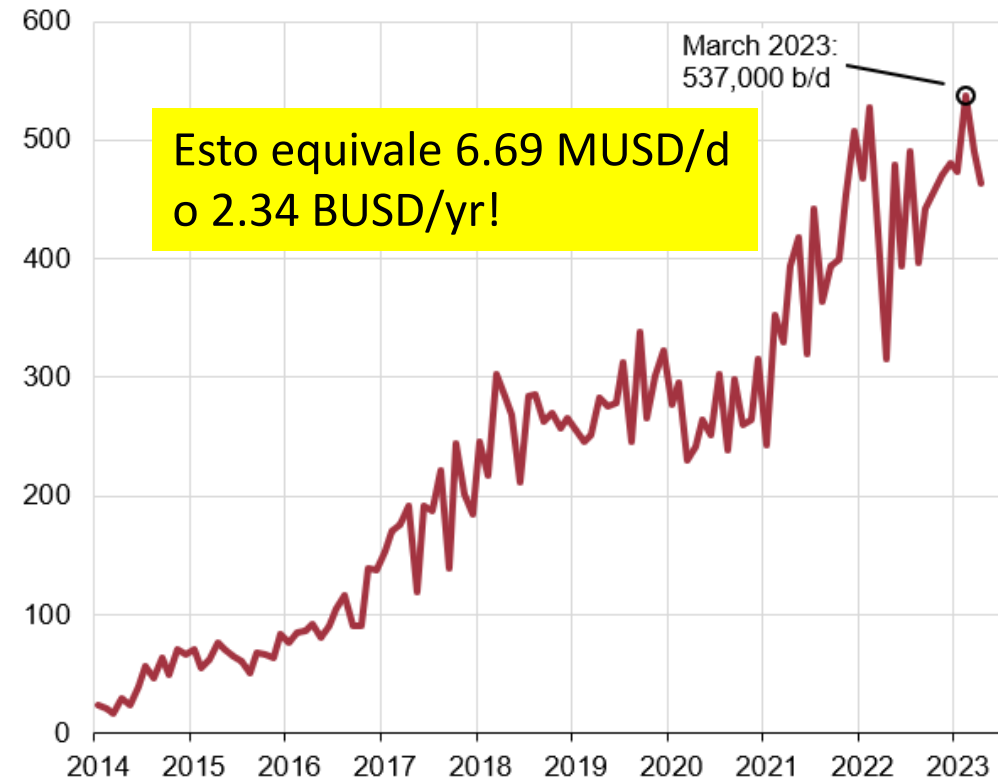
Monthly U.S. ethane production (Jan 2013–May 2023)

million barrels per day (b/d)



Monthly U.S. ethane exports (Jan 2014–May 2023)

thousand barrels per day (b/d)

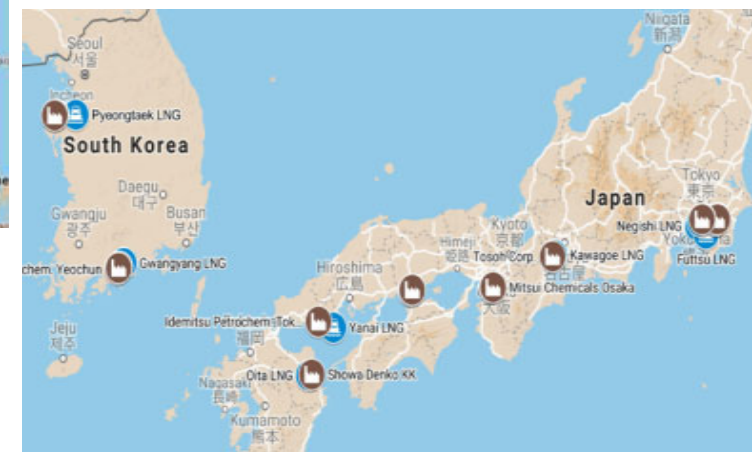


El mercado global de Etano fue evaluado en **12.8 BUSD en el 2021**, creció a **13.28 BUSD en el 2022** y se espera que crezca a **17.8 BUSD para el 2030**, con un crecimiento del 4% estimado en el periodo 2023-2030.

## El trading del Etano (cont.)

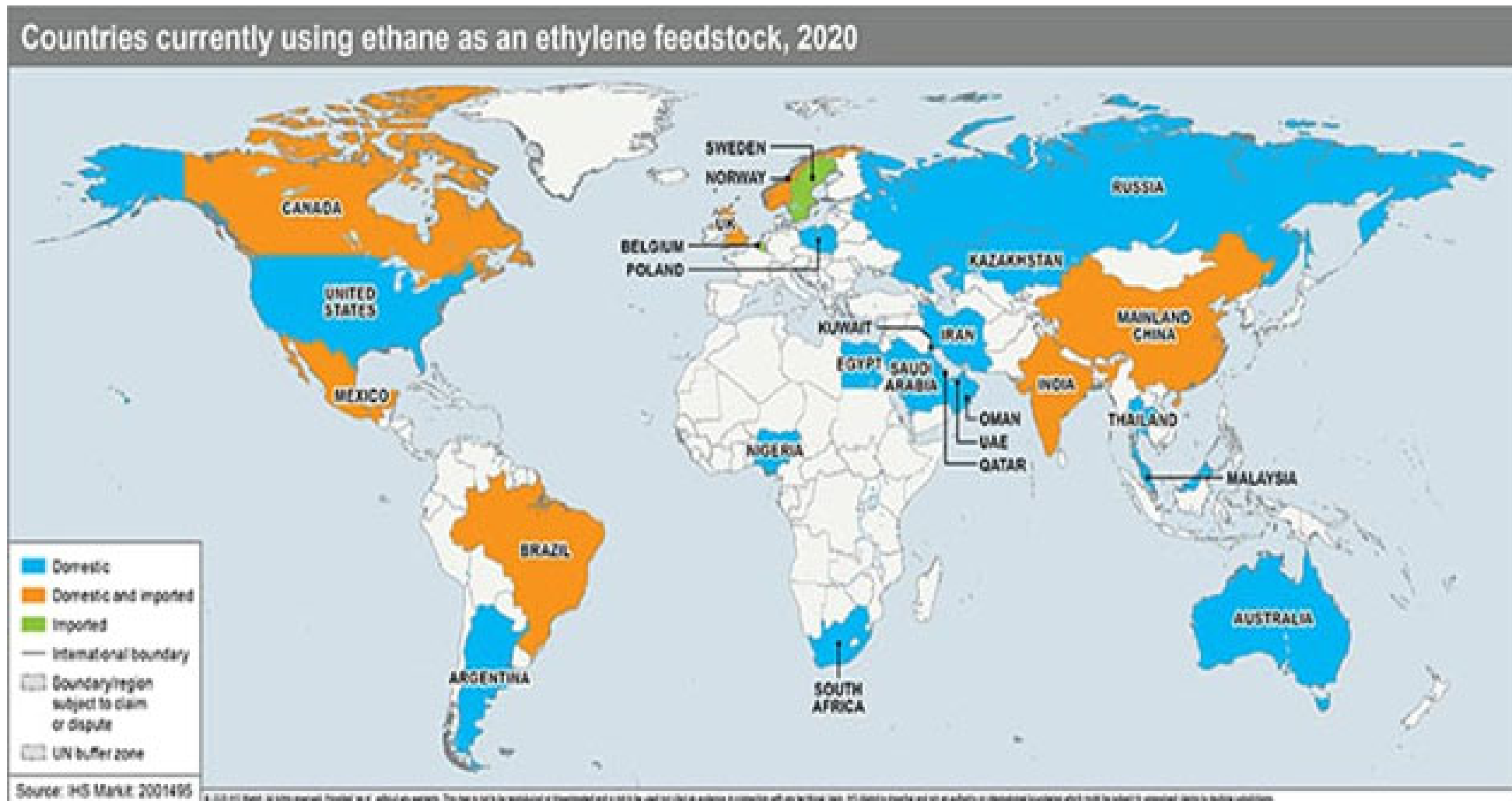
### Donde esta la demanda de Etano?

#### Western European Coastal Crackers



## El trading del Etano (cont.)

### Países que usan Etano como insumo petroquimico



## Opciones para Exportar Etano

- Opción #1 – Transporte Simultaneo de LNG y Etano
- Opción #2 – Separación de Etano – Licuefaccion



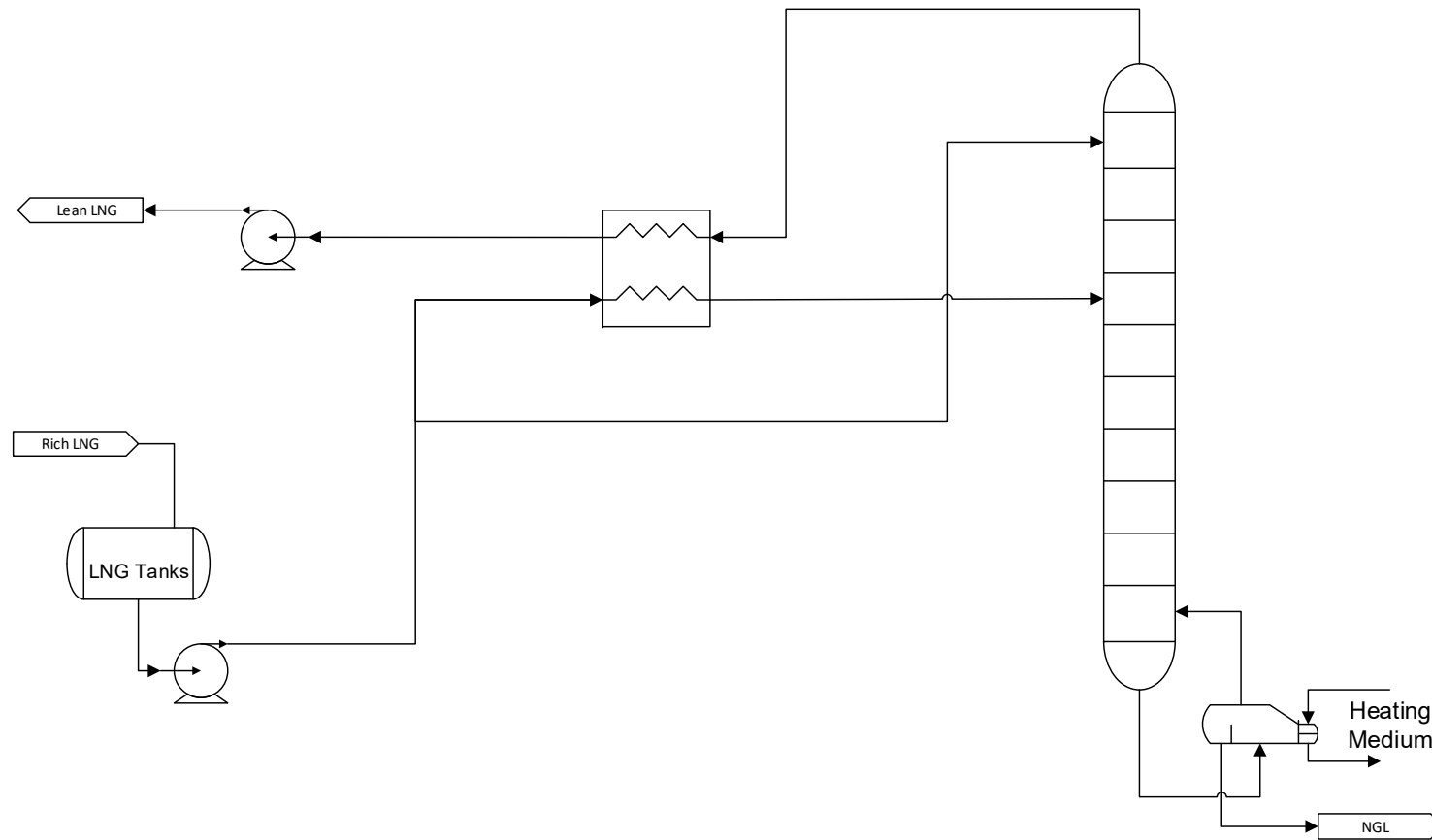
## Transporte Simultaneo de LNG y Etano

- Una opción es la de transportar el Etano junto con LNG, y separarlo en el punto de recepción. Esto ya se hace desde comienzos de los 2000.
- Requiere plantas criogénicas de gran capacidad y alta eficiencia de recuperación, en el punto de recepción.
- Esto puede impactar en el precio de venta del LNG, no-premium.

## Transporte Simultaneo de LNG y Etano (cont.)

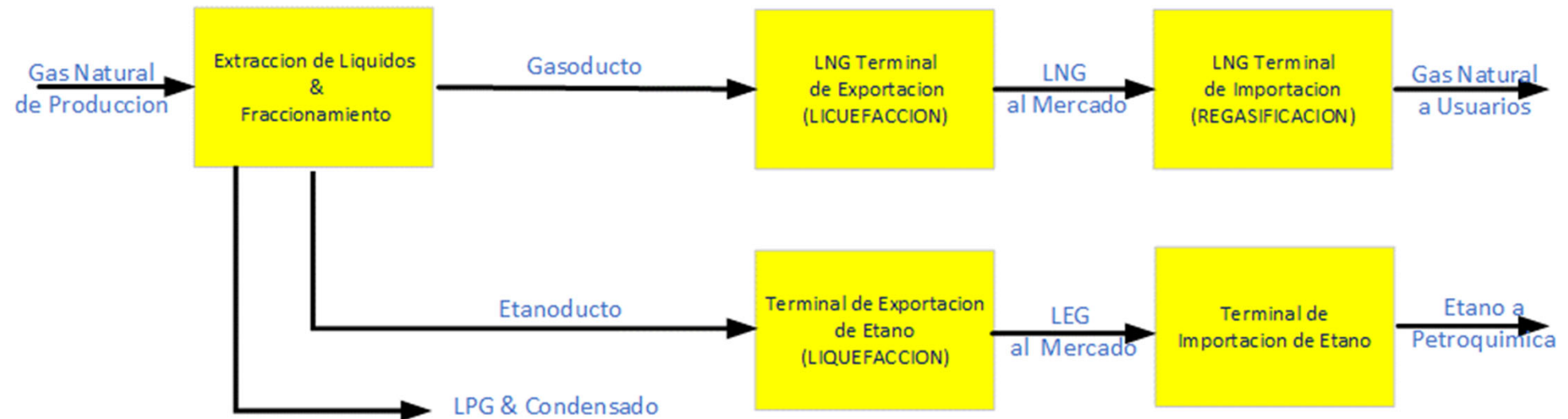


## Transporte Simultaneo de LNG y Etano (cont.)



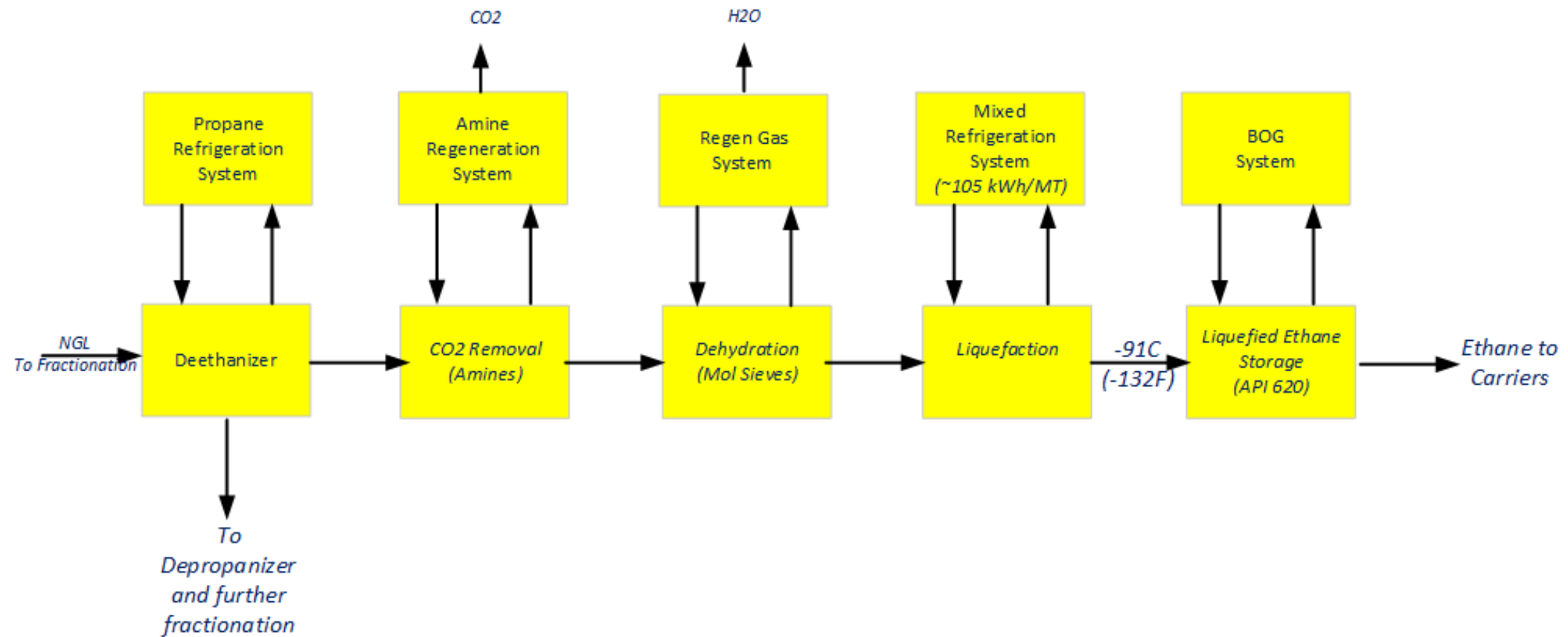
## Opciones para Exportar el Etano (cont.)

### Separacion de Etano - Licuefaccion

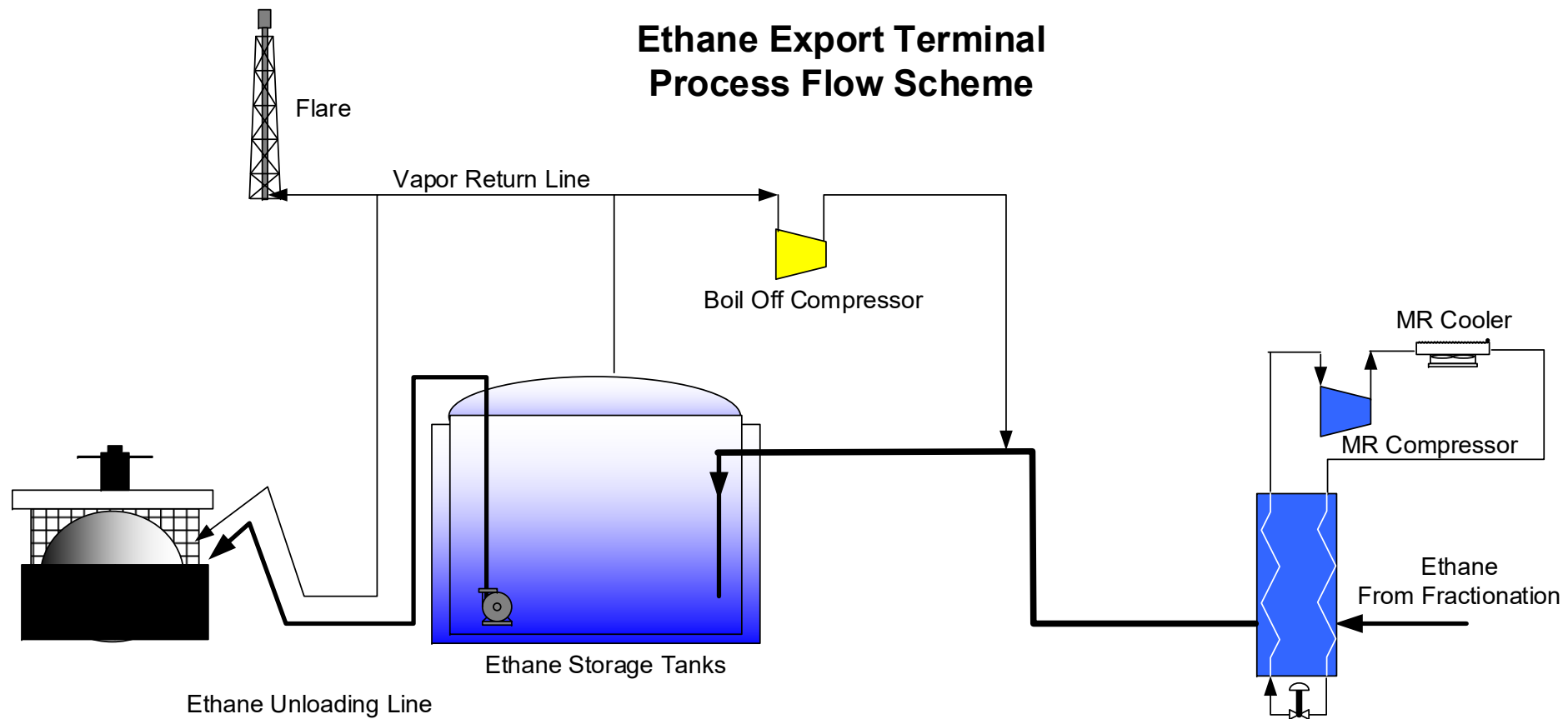


## Opciones para Exportar el Etano (cont.)

### Block Flow Diagram – Ethane Liquefaction & Export Facilities

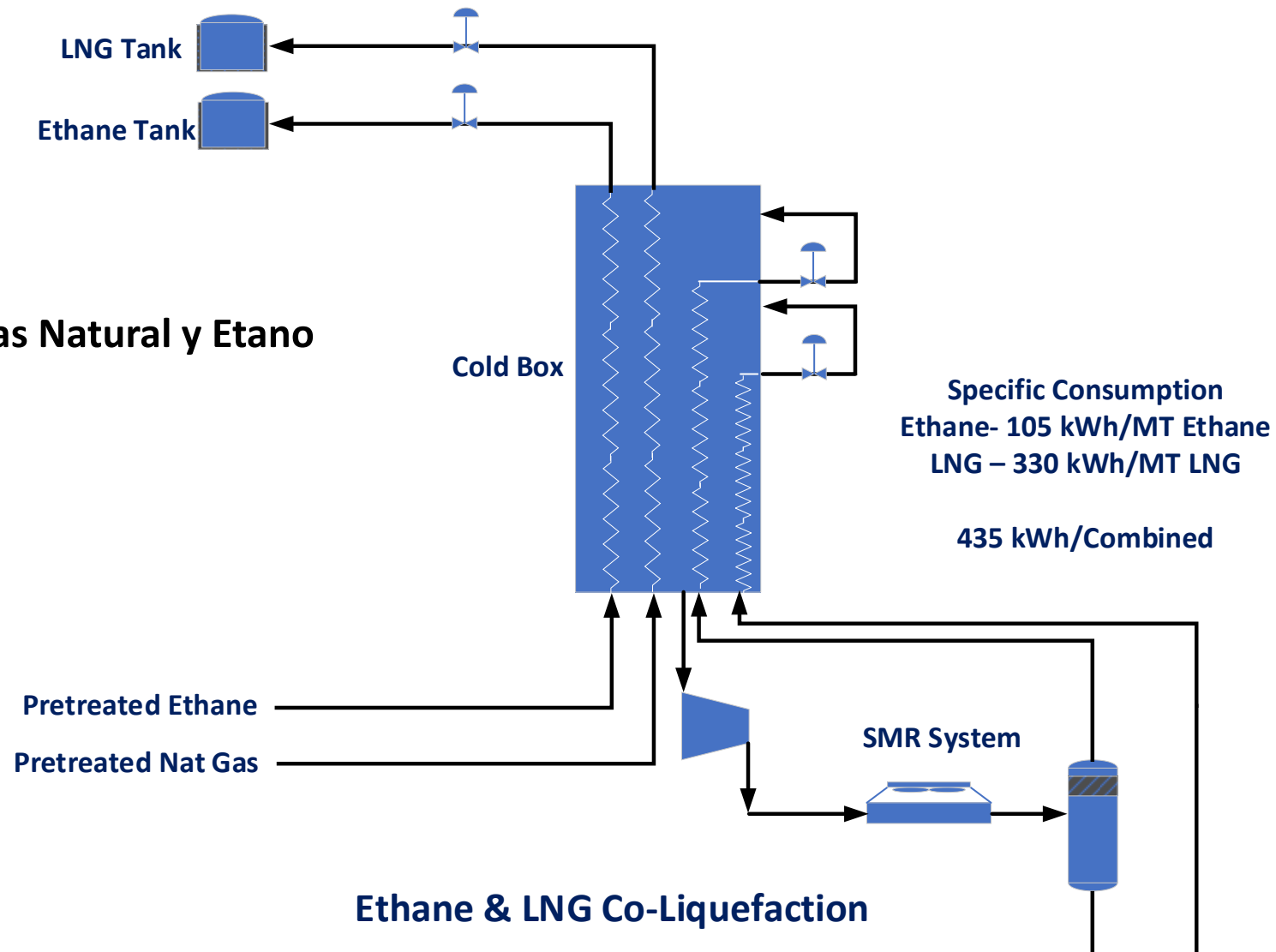


## Opciones para Exportar el Etano (cont.)



## Opciones para Exportar el Etano (cont.)

### Co-licuefaccion de Gas Natural y Etano



### Ethane & LNG Co-Liquefaction

## La Oportunidad para Argentina

- **IMPORTANTE:** Tener en cuenta que estos players tienen mercados separados,
  - **el LNG por ser un combustible, y**
  - **el Etano un insumo petroquímico.**

### Drivers del Mercado de Etano:

- Cada año la población aumenta unos 85 a 90 millones de personas
  - Por lo tanto...hay demanda creciente de Plásticos → Polimeros → Etileno → Etano
  - Expansión de la Industria Petroquímica
- Incremento de la Producción de Gas de Shale
- Las plantas de etileno que operan con Etano tienen mejor rendimiento

### Restricciones del Mercado de Etano

- Contaminación Ambiental - Emisiones
- Volatilidad de los precios del Petróleo y el Gas
- Restricciones de Infraestructura
- El valor del etano de exportación altera el margen de beneficio de la producción de etileno. El mercado debe cuidar este aspecto.
- Valores típicos de mercado del Etileno, 1,060 U\$/ton.



## La Oportunidad para Argentina (cont.)

- Si vemos las composiciones de wet gas y gas asociado de Vaca Muerta, encontramos estos valores típicos:
- Esto es muy similar a lo que se encontró en USA al comienzo de la explotación de los shales a partir del 2008.

Gas PIST	Rango Aprox. Convencional		Rango Aprox. No Convencional	
	<i>Nitrogen</i>	0,70	1,90	0,10
<i>CO2</i>	0,20	2,40	0,25	2,50
<i>Methane</i>	95,57	87,35	91,07	73,32
<i>Ethane</i>	2,50	5,00	6,00	13,00
<i>Propane</i>	0,60	1,90	1,60	6,00
<i>I-Butane</i>	0,12	0,45	0,35	0,90
<i>n-Butane</i>	0,20	0,55	0,50	2,00
<i>I-Pentane</i>	0,05	0,15	0,05	0,50
<i>n-Pentane</i>	0,03	0,12	0,02	0,60
<i>n-Hexane</i>	0,02	0,10	0,03	0,35
<i>n-Heptane</i>	0,01	0,06	0,02	0,13
<i>n-Octane</i>	-	0,02	0,01	0,10
<i>PM(kg/kmol)</i>	16,90	18,89	17,86	22,61
<i>DENS.(relat.)</i>	0,58	0,65	0,62	0,78
<i>PCs(kcal/m<sup>3</sup>)</i>	9.294	9.580	9.836	11.556
<i>Indice de Wobbe</i>	12.155	11.849	12.512	13.054

GAS RICO		
1.00E+06 m3/d		
	% mol	t/d NGL
<b>N2</b>	0.33	-
<b>CO2</b>	0.25	-
<b>C1</b>	79.33	-
<b>C2</b>	12.19	-
<b>C3</b>	4.67	87
<b>iC4</b>	0.92	53
<b>nC4</b>	1.26	
<b>iC5</b>	0.37	36
<b>nC5</b>	0.29	
<b>C6+</b>	0.40	

## La Oportunidad para Argentina (cont.)

- Según las cifras oficiales Vaca Muerta posee 308 TCF de Reservas Comprobadas gas No Convencional, entre gas humedo con alto contenido de Etano, ~ 12%, y gas seco, con ~ 3.5%.
- Si tomamos la distribucion de gas vista antes para VM, esto seria equivalente a → 605.4 MM ton Etano.

Zones	TCF	% C2	Tons C2
Dry	194	2.5	174,067,828
Wet 1	40	6	86,136,657
Wet 2	51	13	237,952,515
Assoc	23	13	107,311,919
	308		605,468,919

## La Oportunidad para Argentina (cont.)

- Hoy PBB Produce 700,000 ton/a de Etileno
- Para ello necesita aproximadamente 2,400 ton/d de etano, que le es suministrado por:
  - TGS, desde la Planta de General Cerri, aproximadamente unas 1200 ton/d procesando 44 MMScmd, con un contenido del 5% de Etano
  - MEGA, desde su planta de Fraccionamiento en Bahia Blanca
- Un estudio preparado por la Camara de la Industria Quimica y Petroquimica proyecto hace unos años un incremento de la demanda de 898,000 TPA. (Produccion total 1,650,000 TPA)
- Para ello se necesitarian aproximadamente unas 3,302 ton/d de etano adicionales.
- Si tomaramos una composicion promedio del 8% para etano en el gas y usando procesos criogenicos de alta recuperacion y eficiencia, esto se satisface procesando unos 32.5 MMScmd (1,150 MMScfd).
- Se estimaron unos 3.5 BU\$D de inversion para este proyecto, entre planta de extraccion de liquidos, pipeline de liquidos y planta de fraccionamiento.

## La Oportunidad para Argentina (cont.)

- Satisfecha la demanda petroquímica inmediata,...y sin contar aun los LPGs y Gasolina que nos quedan en el camino, se estaría ahora en condiciones de explorar la exportación de etano a mercados internacionales.
- Por cada MMTPA de etano que se quiera exportar, usando el mismo gas (~ 8% C<sub>2</sub>) y procesos anteriores, deberíamos procesar 35 MMScmd (1,243 MMScfd) con una recuperación que no requiere de procesos criogénicos de alta recuperación o licenciados por los cuales haya que pagar royalties.
- Como referencia,...valores recientes del Etano exportado desde USA han variado entre 280 – 485 U\$D/ton.

## Due Diligence

- Desarrollo del MIDSTREAM, y hablar su lenguaje, entendiendolo como un segmento de servicios, donde costos, CAPEX y OPEX eficientes en conjunto con estrategia inteligente de mercado.
- ...y esto,...debe explicarse bien para que se entienda.
- Mejora y Optimizacion de los costos de produccion para llegar a un buen valor del gas en boca de pozo y que de esa forma los economics sean genuinos.
- Valorizar los NGLs en Bahia Blanca,...Bahia Blanca deberia ser el “Mont Belvieu” Argentino
- Como parte del desarrollo Midstream para recuperacion de liquidos de gas natural, incorporar desde su conceptualizacion la separacion de Etano tanto en recuperacion como en fraccionamiento

**Invertir,....Producir,...Exportar!**

# Muchas Gracias!

