

ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN DE TRÁFICO DE GRANELES LÍQUIDOS AL APB

EN LOS ÚLTIMOS 10 AÑOS

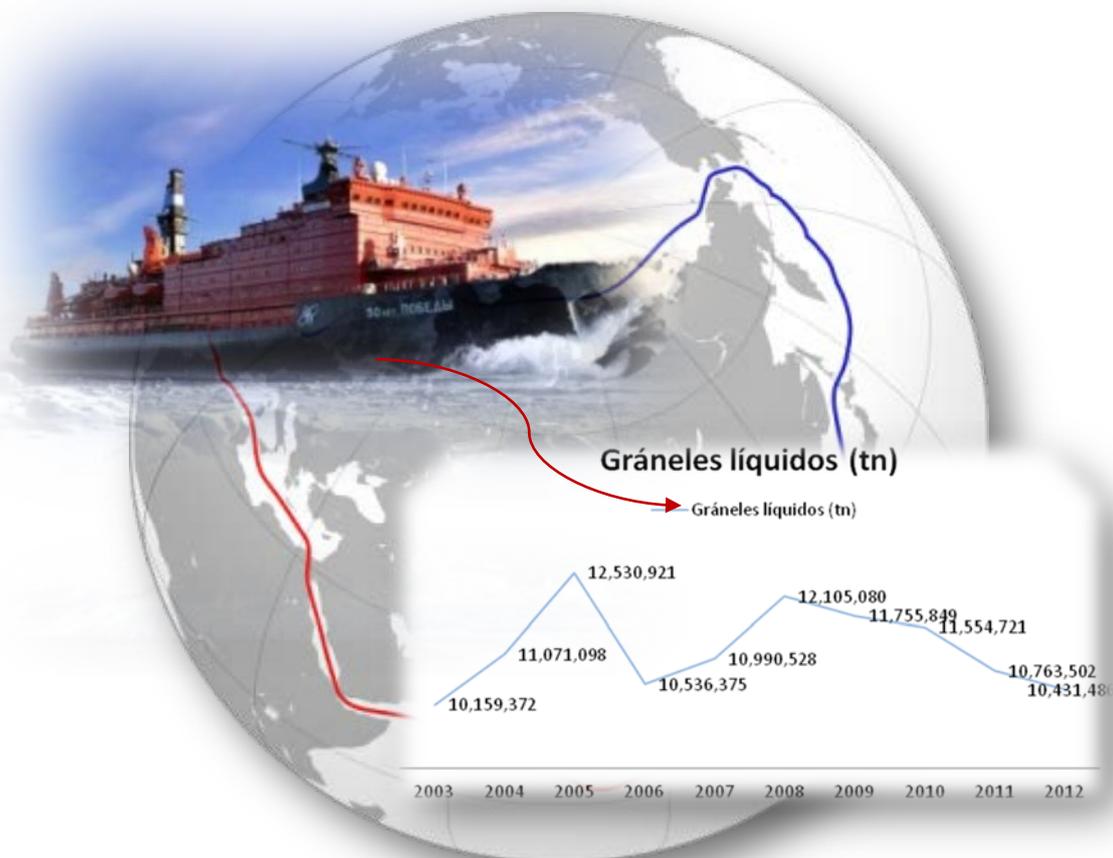
Nombre: Mohamed Assaher

Director: Xavier Martínez De Oses

Curso: Diplomatura en Navegación Marítima

Centro: Facultat de Nàutica de Barcelona

Fecha: 25/02/2014



Índice

1. Abreviatura.....	7
2. Introducción.....	8
2.1. Carga líquida a granel.....	9
3. Transporte marítimo de líquidos a granel.....	11
3.1. Transporte marítimo de hidrocarburos.....	11
3.1.1. Normativa.....	12
3.1.2. Tipos de petroleros:.....	14
3.1.3. Cape Tallin:.....	17
3.2. Transporte marítimo de gas licuado.....	19
3.2.1. Normativa:.....	20
3.2.2. Clasificación de gaseros:.....	21
3.2.3. Transporte por Gaseoductos:.....	22
3.3. Transporte marítimo de productos químicos:.....	24
3.3.1. Normativa:.....	25
3.3.2. Tipos de buques:.....	26
4. Operaciones de Carga y descarga.....	27
4.1. Hidrocarburos y productos químicos.....	27
4.1.1. Operación de carga del buque.....	27
4.1.2. Operación de descarga del buque.....	30
4.1.2. Operativa en la terminal.....	32
4.2. Gas Licuado.....	35
4.2.1. Operaciones de carga del buque.....	35
4.2.2. Enfriamiento de los tanques de carga con LNG de la terminal.....	35
4.2.3. Enfriamiento de las Líneas con LNG de la terminal.....	36
4.2.4. OPERACIONES DE DESCARGA.....	36
4.2.5. Reachique.....	37
4.2.6. Proceso de Licuefacción en una planta.....	38
4.2.7. Proceso de Regasificación del producto.....	39
5. Transporte marítimo mundial de gráneles líquidos.....	41
5.1. Petróleo.....	41
5.1.1. Exportación de Petróleo.....	41
5.1.2. Importación de Petróleo.....	44
5.1.3. Organizaciones internacionales.....	47
5.2. Gas natural.....	49

5.2.1.	Exportación de gas natural en el mundo	49
5.2.2.	Importación de Gas Natural.....	51
5.3.	Gas licuado de Petróleo	53
5.4.	Transporte marítimo según la capacidad del barco	57
5.5.	Situación mundial de los productos químicos	58
5.5.1.	Evolución de la exportación mundial de productos químicos	59
5.5.2.	Importaciones de productos químicos	60
6.	Puerto de Barcelona	61
6.1.	Las terminales del Port de Barcelona	64
7.	Puerto Energético de Barcelona	66
7.1.	Terminales del Muelle de Energía.....	68
7.1.1.	Enagás	68
7.1.2.	Relisa.....	69
7.1.3.	Tepsa.....	70
7.1.4.	Terquimsa.....	71
7.1.5.	Decal	72
7.1.6.	Quimidroga, S.A.	73
7.1.7.	Trabede	74
7.1.8.	Koalagas.....	75
7.1.9.	Meroil Tank.....	76
7.1.10.	CLH.....	77
8.	Análisis de tráfico de carga líquida a granel en el Port de Barcelona.....	80
8.1.	Importación y exportación.....	83
9.	Ampliaciones y mejoras en infraestructuras.....	88
9.1.	Enagás	88
9.2.	Central de Ciclo Combinado	89
9.3.	Meroil	89
9.4.	Tradebe.....	90
9.5.	Terquimsa	91
9.6.	Atraque 34B	92
10.	Conclusiones.....	94
11.	Bibliografía.....	97
11.1.	Páginas Webs.....	97

Índice de cuadros

Cuadro 1: Un petrolero tipo VLCC, de 300.000 DWT	12
Cuadro 2: Clasificación de petroleros, según su tamaño.....	15
Cuadro 3:Knock Nevis	17
Cuadro 4:Cape Tallin operando en el atraque 34B, Puerto de Barcelona .	18
Cuadro 5: LNG con tanques esféricos	19
Cuadro 6: Gasoductos que conectan Argelia con España	23
Cuadro 7: Buque quimiquero	24
Cuadro 8: El petrolero “Hector”, a punto de iniciar la operación de descarga en el atraque 32-C, para la terminal Tepsa.	30
Cuadro 9: Unión de tuberías entre Tepsa y Relisa	33
Cuadro 10: Salida de camiones de la terminal Tepsa	34
Cuadro 11: Las etapas por las cuales está sometido el gas hasta llegar al cliente final	38
Cuadro 12: Proceso de licuefacción de gas natural.....	39
Cuadro 13: Proceso de regasificación en la Terminal	40
Cuadro 14: Red de tuberías de Enagas, que conecta las siete plantas regasificadoras	41
Cuadro 15: Exportación del petróleo, en el mundo	42
Cuadro 16: Exportaciones de España por países de destino 2012	43
Cuadro 17: Mercado de exportación de LNG (azul)	50
Cuadro 18: Comparación de precio de LPG con otros carburantes	56
Cuadro 19: Las zonas más importantes del Port de Barcelona.....	61
Cuadro 20: Muelle de energía	66
Cuadro 21: terminales que forman el muelle de energía	68
Cuadro 22: Relisa	69
Cuadro 23: Terquimsa	71
Cuadro 24: Decal	73
Cuadro 25: Quimidroga.....	73
Cuadro 26: Tanques de Tradebe	74
Cuadro 27: Tanques de Koalagas	75
Cuadro 28: Meroil Tank	76

Cuadro 29: Red de tuberías de CLH	78
Cuadro 30: CLH	78
Cuadro 31: Central de Ciclo combinado	89
Cuadro 32: Un buque operando en la terminal de Meroil Tank	90
Cuadro 33: Tradebe	91
Cuadro 34: Terquimsa	92

Índice de tablas

Tabla 1: Características del Cape Tallin	18
Tabla 2: Importación de Crudo por país.....	45
Tabla 3: Importaciones anuales de crudo por países y zonas económicas.....	47
Tabla 4: Exportación de gas natural en todo el mundo.....	49
Tabla 5: Exportación de gas natural des de España a otros países	51
Tabla 6: Importación mundial de gas natural	52
Tabla 7: transporte marítimo de gas licuado según la capacidad del barco	58
Tabla 8: Evolución de la exportación mundial de productos químicos orgánicos (USD).....	59
Tabla 9: Evolución de la Exportación de productos químicos inorgánicos (USD)	60
Tabla 10: Evolución de importaciones de productos químicos orgánicos (USD)	60
Tabla 11: Evolución de importaciones de productos químicos inorgánicos.....	61
Tabla 12: Toneladas carga liquida a granel que ha pasado por el Muelle de Energía, durante la última década	80
Tabla 13: Exportación e importación de carga liquida a granel, en los últimos diez años	84
Tabla 14: Promedio de las importaciones y exportaciones durante la última década	85
Tabla 15: las entradas según el tipo de carga liquida	85
Tabla 16: las salidas según tipo de carga liquida, durante la década pasada ..	87

Índice de Gráficos

Gráfico 1: Evolución de exportación de crudo en el mundo des de la creación del OPEC	42
Gráfico 2: Demanda de petróleo por regiones, 2012.....	46
Gráfico 3: Importaciones por áreas geográficas 2012.....	46
Gráfico 4: Diagrama de quesos de las importaciones de gas natural 2012.....	53
Gráfico 5: Demanda mundial de GLP, 2012	54
Gráfico 6: Oferta mundial de GLP 2012.....	55
Gráfico 7: Evolución Histórica de las reservas de la industria GLP	57
Gráfico 8: tráfico de carga líquida a granel durante los últimos diez años	81
Gráfico 9: precios internacionales de petróleo Brent de Mayo de 1987 hasta el Febrero de 2013.....	83
Gráfico 10: importaciones y exportaciones en el APB, durante la última década	84
Gráfico 11: las toneladas entrada al Puerto de Barcelona, según el tipo de carga	86
Gráfico 12: Salidas de carga líquida a granel según la el tipo de mercancía	87

1. Abreviatura

LNG	Licuefied Natural Gas
LPG	Licuefied Petroleum Gas
API	American Petroleum Institute (API)
OPEP	Organización de Países Exportadores de Petróleo
IMDG	Código marítimo internacional de mercancías peligrosas
ISGOTT	International Safety Guide for Oil Tankers and Terminal
CIG	Código internacional para la construcción y el equipo de buques que transportan gases licuados a granel
SOLAS	International Convention for the Safety of Life at Sea)
OPRC	Convenio internacional sobre cooperación, preparación y lucha contra la contaminación por hidrocarburos
Marpol	International Convention for the Prevention of Pollution From Ships
COLREG	International Regulations for the Prevention of Collisions at Sea
STCW	Standards of Training, Certification and Watchkeeping
ISM	International Safety Management
VLC	Very Large Crude Carrier
ULCC	Ultra Large Crude Carrier
BCH	Code for the construction and equipment of ships carrying dangerous chemicals in bulk
SNL	Sustancia nocivas liquidas

2. Introducción

El objetivo principal de este trabajo es desarrollar un proyecto relacionado con las terminales portuarias, en concreto las que manipulan mercancías peligrosas, ya que es el sector al cual me quiero dedicar en un futuro no lejano. Así pues, decidí estudiar la situación actual del puerto Energético de Barcelona, ya que es uno de los puertos más importantes del mediterráneo y tenerlo cerca es una gran oportunidad para conocer las instalaciones necesarias para el manejo de cargas peligrosas.

Para el buen estudio del Muelle de Inflamables, analizaré la evolución de tráfico de gráneles líquidos durante los últimos diez años. Así pues mediante tablas y gráficos conocemos la situación del tráfico de mercancía en cada año y las causas del crecimiento o decrecimiento de este tipo de tráfico. De esta manera, conocemos los principales elementos que intervienen en el transporte marítimo de mercancías peligrosas y que pueden atenuar o amplificar su tráfico. Estudiaré el progreso del Puerto de Energía en la última década, donde la mayoría de las terminales han ampliado sus instalaciones, así pues comentaré las diez terminales del recinto, sus instalaciones y sus características. Y por último estudiaré las grandes infraestructuras que han tenido lugar en el Muelle de Energía.

He destinado un apartado para hablar de las operaciones de carga y descarga de los buques que transportan líquidos a granel, y también la operativa dentro la terminal, desde la llegada del camión hasta su salida, y los procesos de licuefacción y regasificación. Por esto, he visitado la terminal "Terminales Portuarias, s.a." (Tepsa), la cual manipula hidrocarburos y productos químicos. En esta visita, ve in situ las operaciones de carga de un petrolero y la descarga de un Quimiquero en diferentes atraques del puerto. Y al final ve la operativa de carga de un camión cisterna dentro de la terminal. Al principio del proyecto tenía intención de visitar una terminal de Gas Licuado, pero desgraciadamente no ha podido ser ya que me comentan que para "garantizar el correcto desarrollo del trabajo en las infraestructuras, la compañía no suele organizar visitas particulares a ninguna de sus plantas".

En el cuarto apartado, trataré la situación mundial de gráneles líquidos para conocer el mercado de estas sustancias. Así pues la evolución de importaciones y exportaciones de productos peligrosos.

El transporte marítimo des de hace siglos ha representado el medio más eficaz para el transporte de bienes a través de mares y océanos a un precio moderado y a la vez variable. Gracias al transporte marítimo se dio lugar a nuevos mercados que se encuentran a una distancia considerable, en que antes no era posible el transporte de grandes toneladas a estos. A medida que el tiempo avanza, la tecnología abre la puerta al avance del diseño del transporte marítimo dando lugar al movimiento de cantidades mayores de bienes de un lugar al otro.

El transporte marítimo de líquidos generalmente se hace a granel, como se describirá a continuación, al mover grandes cantidades de materia prima y entre otras mercancías también mueve la economía mundial, así pues es el mando de los grandes países que exportan e importan grandes cantidades de mercancía.

2.1. Carga líquida a granel

Según Las "Directrices para la clasificación provisional de líquidos transportados a granel", Las cargas liquidas que pueden transportarse a granel pueden dividirse en tres grupos:

- Hidrocarburos

El concepto hidrocarburos incluye petróleo en todas sus formas; crudo, fueloil, fangos, residuos oleosos u otros productos refinados, excepto los petroquímicos y LPG.

- Gases Licuados

Los gases licuados son los gases transportados en estado líquidos para concentrar su volumen, podemos distinguir dos grandes grupos:

LNG (liquefied Natural Gas)

Es una combinación de hidrocarburos gaseosos saturados, mayoritariamente metano (CH₄), que se encuentra en yacimientos no asociado, disuelto o asociado con petróleo. Es un hidrocarburo con mayor poder calorífico y menor impacto ambiental. Este gas es incoloro, sin olor y no es tóxico. Se transporta a una temperatura de 161° bajo cero, así se reduce su volumen, a 600 veces.

LPG (Liquefied Petroleum Gas)

Es una mezcla de hidrocarburos del petróleo, principalmente butano y propano. Es un combustible limpio que se emplea a usos caseros. Se puede obtener mediante el procesamiento del crudo en las refinerías o como subproducto en las plantas de productos químicos, también se puede encontrar en los pozos de extracción de crudo donde se obtiene el gas natural que contiene pequeñas cantidades de hidrocarburos.

El capítulo 19 del código CIG (Código internacional para la construcción y el equipo de buques que transportan gases licuados a granel) resume los gases existente, así pues explica los procedimientos para su manipulación, su futuro transporte y la seguridad de los buques destinados a este fin.

- **Productos químicos**

Sustancias nocivas o no nocivas, o bien llamadas productos químicos. El capítulo 17 del Código internacional para la construcción y el equipo de buques que transportan productos químicos peligrosos a granel (CIQ) describe los productos químicos existentes, sus riesgos, el tipo del buque adecuado para su

transporte y otras prescripciones específicas y operacionales. Se pueden dividir en:

- Productos químicos orgánicos
- Productos químicos inorgánicos
- Aceites y grasas vegetales
- Aceites y grasas animales
- Melazas

3. Transporte marítimo de líquidos a granel

3.1. Transporte marítimo de hidrocarburos

Petrolero (Tanker) es el buque acondicionado para transportar hidrocarburos. Este tipo de buques se caracteriza por su gran tamaño.

De una parte, su gran tamaño es una desventaja ya que no todos los puertos están preparados para recibir barcos de gran calado. También algunos barcos, se ven obligados, por sus dimensiones, a bordear toda África o América ya que no pueden transitar por los canales estratégicos como es Canal de Suez o Canal de Panamá. De otra parte, aprovechan su factor de escala para rentabilizar el mayor recorrido que hacen, transportando hasta 5 veces más en un viaje que otros barcos. Los petroleros de grandes dimensiones se conocen como superpetroleros.



Cuadro 1: Berge Nord, Un petrolero tipo VLCC, de 300.000 DWT

Para evitar vertidos de petróleo en accidentes de colisión, la mayoría de buques tanque existentes son de doble casco, los cuales sustituyen los antiguos diseños de un solo casco (monocasco).

3.1.1. Normativa

- ISGOTT (International Safety Guide for Oil Tankers and Terminal)

La Guía Internacional de Seguridad para Buques Tanques y Terminales de Petróleo es un libro que publican conjuntamente:

- International Chamber of Shipping
- Oil Companies international Marine Forum
- International Association of Ports and Harbors

ISGOTT es una guía para llevar a cabo la operativa de forma segura de los hidrocarburos y productos químicos, entre el buque tanque y la terminal. Este manual se ha convertido en un trabajo de referencia estándar para operar en una terminal de hidrocarburos.

ISGINT (International Safety Guide for Inland Navigation Tank-barges and Terminal) también publica manuales y recomendaciones para las barcazas que transportan cargas peligrosas, así pues mejorar el interface seguro entre las barcazas y otro buque tanque o terminal de hidrocarburos.

- SOLAS

El convenio SOLAS (International Convention for the Safety of Life at Sea) presenta requerimientos especiales para los buques tanque por el grado de peligrosidad que presentan.

- Anexo I de MARPOL

Este anexo es carácter obligatorio para todos los países que se adhieren al convenio, así que no pueden rechazar las disposiciones que presenta este anexo. Anexo I incluye las reglas para prevenir la contaminación por hidrocarburos.

- Convenio OPRC

Convenio internacional sobre cooperación, preparación y lucha contra la contaminación por hidrocarburos, fue adoptado para responder a los derrames que pueden ocasionar desastres. Este convenio alienta a las partes, que pueden estar involucradas o no, para establecer planes de emergencia y entrenamiento del personal para la lucha contra los derrames.

- ISM Code (International Safety Management Code)

El objetivo principal del Código Internacional de Gestión de Seguridad es “proporcionar una norma internacional sobre gestión para la seguridad operacional del buque y la prevención de la contaminación¹, así pues *“garantizar la seguridad marítima y que se eviten tanto las*

¹ Artículo 1.2 del Código ISM

lesiones personales o pérdidas de vidas humanas como los daños al medio ambiente, concretamente al medio marino, y a los bienes”

- IMDG (Código marítimo internacional de mercancías peligrosas)

Es un reglamento internacional e nacional para la manipulación y almacenamiento de mercancías peligrosas dentro del recinto portuario. Clasifica la carga peligrosa, describe sus características y los riesgos que suponen, así pues sabremos cómo actuar para su manejo.

- COLREG (International Regulations for the Prevention of Collisions at Sea)

Tiene una especial provisión para los buques que tienen dificultad para la maniobra, por su gran calado.

- STCW Convention

Es el convenio que regula la formación del personal que manipula o transporta hidrocarburos,

3.1.2. Tipos de petroleros:

Podemos clasificar los petroleros, según su tamaño, en:

Denominación de los petroleros según su carga

Tipo	Carga (kt)
 Panamax	60-100
 Aframax	80-120
 Suezmax	120-200
 VLCC	200-320
 ULCC	320+

Cuadro 2: Clasificación de petroleros, según su tamaño

- Panamax

Son aquellos barcos cuyas dimensiones les permite pasar el canal de Panamá. Sus máximas dimensiones son:

Peso muerto (DWT) = hasta 60.000 tm

Eslora: 228m

Manga: 32m

Calado: 12,6m

- Aframax

Utiliza el método *Average Freight Rate Assessment (Afra)*² para calcular el coste del transporte. Presenta las siguientes dimensiones:

Peso muerto (DWT) = 80.000 hasta 120.00 tm

Eslora: 253m

Manga: 44m

Calado: 11m

² Afra fue desarrollado por Shell Oil para determinar el precio del transporte, pero el sistema fue abandonado ya que el precio cambia de un contrato a otro. También clasifica los petroleros en diferentes tipos.

- Suezmax

Son los petroleros cuyas dimensiones les permite transitar por el canal de Suez. Sus dimensiones son:

Peso muerto (DWT): 120.000 hasta 200.000 tm

Eslora: 270 metros

Manga: 50 m

Calado: 14,5m

- VLCC

Son los barcos más grandes del mundo, cuyas dimensiones son:

Peso muerto (DWT): 200.000 hasta 320.000 tm

Eslora: 335m

Manga: 57m

Calado: 21m

- ULCC

El cierre del canal de Suez (1967-1975) motivó la construcción de grandes embarcaciones para rentabilizar su viaje, ya que debían rodear África doblando el cabo de Buena Esperanza. Este tipo de barcos ya no se construyen. Las dimensiones estándares de un ULCC son:

Peso Muerto (DWT): superior a 320. 000 tm

Eslora: 377m

Manga: 68m

Calado: 23 m

El superpetrolero Knock Nevis³ fue el mayor barco jamás construido, con 458 metros de eslora, 69 metros de manga, 24,6 de calado y un peso muerto de 564.739 toneladas.



Cuadro 3: Knock Nevis

3.1.3. Cape Tallin:

Cuando se inauguró el atraque 32B⁴ del Muelle de Energía, en Agosto de 2011, El puerto de Barcelona recibió el petrolero Cape Tallin procedente del puerto Garyville (EE.UU), el cual se convirtió en el mayor petrolero que ha operado hasta ahora en el recinto. El “Cape Tallin” pertenece a la compañía Columbia Ship Management, y bajo la consignación de la empresa Ibérica Marítima operó la descarga de 60.000 toneladas de gasoil en la terminal de Meroil Tank en tan solo 30 horas, gracias a la nueva red que permite acelerar el rendimiento de descarga de los buques hasta 3.200 m³/hora.

³ También fue llamado Seawise Giant, Happy Giant y Jahre Viking

⁴ Se considera el atraque de mayor calado para los buques de gráneles líquidos en todo el Mediterráneo, de 15,10 metros.



Cuadro 4: Cape Tallin operando en el atraque 34B, Puerto de Barcelona

Las características principales del “Cape Tallin”:

Bandera	Islas Marshall
Construido en	2008
Astillero	New Times Shipbuilding Co., Ltd, China
Clasificación Imo	3
Doble casco	Si
Sociedad de Clasificación	Germanischer Lloyd
Calado	14,52m
Eslora	228,5 m
Manga	32,26 m
Registro bruto	42.010 toneladas
Registro Neto	22.454 toneladas
Bombas	6 x 2,300 m ³ /hora

Tabla 1: Características del Cape Tallin

3.2. Transporte marítimo de gas licuado

Los buques que transportan gas Natural o gas licuado son muy sofisticados interiormente y de una alta tecnología que se traduce en un alto coste de construcción. Hay dos tipos de gaseros: Los LNG (liquified Natural Gas) y los LPG. La diferencia estriba en que los primeros transportan el gas en estado líquido a temperaturas de hasta $-161\text{ }^{\circ}\text{C}$ y los segundos a -50°C y a una presión de 18 Kg/cm^2 . Se identifican rápidamente ya que en su cubierta asoman grandes tanques esféricos y cilíndricos. Los barcos que transportan LPG son menos sofisticados que los metaneros y no se requiere mayor refuerzo de los tanques, por la diferencia de la temperatura que presentan.



Cuadro 5: LNG con tanques esféricos

Los gaseros son probablemente los barcos mercantes más sofisticados y de más alta tecnología. Todos cuentan con doble casco y en el lugar de las bodegas tienen habilitados uno o varios depósitos criogénicos que permiten mantener la carga a una temperatura muy baja.

Son embarcaciones especialmente diseñadas y aisladas para prevenir fuga o ruptura en el evento de un accidente. El gas se almacena en un sistema especial dentro del casco interior donde se le mantiene a presión atmosférica y la temperatura adecuada.

En función del aislamiento de los tanques, estos transportes pueden ser principalmente de dos tipos, ambos igualmente idóneos, de modo que resulta muy difícil distinguir el mejor:

El diseño esférico (Tipo "Moss")

El diseño de membrana

Los metaneros Kvaerner Moss incorporan varios depósitos construidos en una aleación de aluminio y de forma esférica que a simple vista destacan sobre la cubierta. Los metaneros de membrana se denominan así porque sus tanques disponen de una membrana de acero corrugado y expandible. Se distinguen porque en su cubierta sobresale una gran estructura, normalmente prismática.

3.2.1. Normativa:

Los organismos que regulen el transporte de Gas son los siguientes:

1. Código Internacional para la Construcción y el Equipo de Buques que transporten Gases licuados a Granel (CIG)⁵

El objetivo principal de este código es establecer unas normas internacionales para la construcción de los buques destinados al transporte marítimo de gases licuados a granel, así como los equipos que deben llevar para minimizar los riesgos para el buque, tripulación y el medioambiente.

2. SOLAS 73/78. Cap VII, parte C

El capítulo VII del SOLAS regula las condiciones mínimas que deben de cumplir las mercancías peligrosas para poder ser

⁵ En inglés, International Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Liquefied Gases in Bulk (IGC Code)

transportadas en un buque, así como los certificados y los documentos necesarios para su despacho.

3. Sociedad Internacional de Operadores de Terminal y Transportistas de Gas (SIGTTO)⁶

La asociación SIGTTO fue creada en 1978, que engloba navieros de buques gaseros y otras empresas relacionadas con el sector del transporte marítimo y la industria del gas licuado. Su finalidad es crear unos estándares para la manipulación del gas, en el barco como en la terminal. En 2003, publicó la tercera edición del manual '*Liquefied Gas Handling Principles on Ships and in Terminals*', dirigido a los responsables de las operaciones de carga del gas en el barco o la terminal.

4. IMDG (Código marítimo internacional de mercancías peligrosas)

5. STCW (Formación y titulación exigida)

3.2.2. Clasificación de gaseros:

Clasificación de gaseros según CIG:

- Buques tipo 1G:

Son los buques que se dedican al transporte productos con mayor riesgo, así que exigen medidas de máximo rigor para evitar cualquier escape.

Deberán resistir averías de mayor gravedad, en cualquier parte de su eslora, y sus tanques estarán separados del forro a más distancia que los de cualquier otro tipo.

- Buques tipo 2G:

Los buques que transportes productos de riesgo menor que los anteriores. Los gaseros menores de 150m de eslora resistirán

⁶ En ingles, Society of International Gas Tanker and Terminal Operators

averías en cualquier punto de su eslora salvo las que afecten a los mamparos que limiten con los espacios de máquinas a popa. En cambio los de más de 150m de eslora en cualquier punto de ésta.

- Buques tipo 2PG:

Transportan productos de igual riesgo que los del tipo 2G pero para buques gaseros de eslora igual ó inferior a 140m con tanques independientes de tipo C proyectados para un MARVS (Tarado máximo admisible de las válvulas aliviadoras de presión de los tanques de carga) de mínimo 7 bar de presión manométrica y una temperatura de proyecto en el sistema de contención de la carga igual ó superior a -55°C , resistirán averías en cualquier punto de su eslora salvo las que afecten a mamparos transversales espaciados a una distancia superior a la de la supuesta avería.

- Buques tipo 3G:

Son los buques que transportan productos que exijan medidas moderadas, por tanto suponen un riesgo menor. Las condiciones de los gaseros de hasta 125m de eslora serán iguales que las de buques tipo 2PG.

3.2.3. Transporte por Gaseoductos:

El transporte desde el país productor hasta el consumidor también se puede hacer por gasoducto, y éste puede ser terrestre o submarino.

Una vez regasificado, la distribución del gas natural se realiza a través de la red de gasoductos. No obstante, también puede ser distribuido utilizando camiones cisternas especiales.



Cuadro 6: Gasoductos que conectan Argelia con España

El gasoducto está formado por tubos de acero muy elásticos y unidos entre sí por medio de soldaduras. Discurre por una zanja que permite que la parte superior del conducto permanezca enterrada al menos a un metro del suelo.

Se evita el contacto directo con el terreno por medio de un recubrimiento de polietileno. El diámetro de la canalización se decide en función de la cantidad de gas que vaya a fluir por ella.

La principal ventaja del gasoducto sobre transportes alternativos es su economía y su seguridad.

Su impacto ambiental es mínimo, puesto que la zona por la que discurre se restaura y, al cabo de pocas semanas, salvo por la señalización correspondiente, no se distingue su trazado. Antes de tenderlo, se realiza un estudio medioambiental y otro arqueológico.

3.3. Transporte marítimo de productos químicos:

Al principio, los productos químicos eran transportados en botellas o bidones en buques de carga general, a medida que la demanda mundial se incrementaba, se hacía cada más evidente la necesidad de la especialización de éste tipo de tráfico.

El primer buque quimiquero especialmente diseñado para el transporte de productos químicos a granel fue el *B/T Lind*, de bandera noruega, también, fue el primer buque cisterna equipado con tanques de acero inoxidable.

Los quimiqueros son buques que se dedican al transporte de productos químicos tales como; fenol, amoniaco, gasolina y otros derivados. Cuando hablamos del transporte de sustancias químicas liquidas a granel, nos conlleva a nombrarlos también buques tanque quimiqueros (cisterna). Este tipo de barcos son pequeños (5000-10000 TRB) comparados con petroleros, pero son de elevado coste por las exigencias constructivas como el doble casco, tanques de acero inoxidable, el complejo sistema de tuberías...



Cuadro 7: Buque quimiquero

En sus tanques se pueden cargar diferentes tipos productos, según el tipo de agresividad o riesgo de su carga, en tres clases (Tipo 1, 2 ó 3), pero la tendencia es que se construyan para las tres.

3.3.1. Normativa:

- BCH code⁷

Se aplica el código a los buques construidos antes del 1 de julio de 1986. Este código describe Especificaciones y prescripciones sobre flotabilidad, estabilidad, contra incendios, zona de carga, etc.

- El Código CIQ⁸

Se aplica a los buques, independientemente de sus dimensiones, incluidos los de arqueo inferiores a 500 TRB, dedicados al transporte de cargas a granel de productos químicos peligrosos o sustancias nocivas líquidas (SNL) que no sean petróleo ni productos inflamables análogos.

- SOLAS

El capítulo VII (Transporte de mercancías peligrosas) del Convenio SOLAS recalca la construcción y equipos de los buques que transportan productos químicos líquidos a granel, así también resalta el transporte de mercancías peligrosas en bultos o e forma sólida a granel.

- MARPOL

El anexo II del convenio MARPOL presenta reglas para prevenir la contaminación por sustancias nocivas líquidas transportadas a granel. Este anexo regula todos los buques que transportan sustancias nocivas a granel.

- IMDG (International Maritime Dangerous Good)

⁷ Code for the construction and equipment of ships carrying dangerous chemicals in bulk. Se denomina, en español, Código CGrQ: Código para la construcción y el equipo de buques que transporten productos químicos peligrosos a granel

⁸ IBC en inglés, Código internacional para la construcción y el equipo de buques que transporten productos químicos peligrosos a granel

El código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas recopila todas las disposiciones vigentes que regulan el transporte marítimo de mercancías peligrosas, así como son los productos químicos. También clasifica las sustancias nocivas y establece disposiciones aplicables a cada sustancia.

- Cleaning Tank Guide

Tal como hemos comentado anteriormente, los buques quimiqueros transportan diferentes productos químicos, por esto, antes de cargar el buque acudimos a este manual para la buena limpieza de los tanques, dependiendo del producto transportado anteriormente o bien la compatibilidad entre este y el producto que vamos a cargar.

- STCW (Standards of Training, certification and watchkeeping)

Este convenio establece unos requerimientos básicos de formación del personal a bordo del buque.

3.3.2. Tipos de buques:

El Código CIQ define Buque Tanque Quimiquero como aquel buque construido o adaptado y utilizado para el transporte a granel de cualquiera de los productos líquidos enumerado en el capítulo 17 del mismo código. Y los clasifica, según la peligrosidad del producto químico transportado, en tres tipos:

1. Buque tipo 1 (IMO I)

Buque tanque quimiquero destinado a transportar productos indicados en el capítulo 17 de la IMO, que encierren riesgos muy graves para el medio ambiente y la seguridad, y que exijan la adopción de medidas preventivas de un rigor máximo para impedir escapes en cargamentos constituidos por tales productos.

2. Buque tipo 2 (IMO II)

Buque tanque quimiquero destinado a transportar productos indicados en el capítulo 17 que encierren riesgos considerablemente graves para el medio ambiente y la seguridad, y que exijan la adopción de importantes medidas preventivas para impedir escapes en cargamentos constituidos por tales productos.

3. Buque tipo 3 (IMO III)

Buque tanque quimiquero destinado a transportar productos indicados en el capítulo 17 que encierren riesgos lo suficientemente graves para el medio ambiente y la seguridad como para exigir la adopción de medidas de contención moderadas a fin de acrecentar la aptitud del buque para conservar la flotabilidad después de ser averiado.

4. Operaciones de Carga y descarga

4.1. Hidrocarburos y productos químicos

4.1.1. Operación de carga del buque

1. Una vez el buque llega al puerto y está debidamente atracado en el muelle, y se toma en consideración las condiciones locales.
2. El sistema acordado entre el buque y la terminal está operativo.
3. Las mangueras y los equipos contra incendios están en posición y listos para su uso inmediato, tanto en la terminal como en el buque.
4. Conectar el sistema de comunicación y manguera ESD⁹
5. Reunión entre el personal del buque y la terminal (loading master) para acordar como llevar a cabo la operativa, protocolos de seguridad, acordar la presión de trabajo...
6. Poner en marcha la cortina de agua

⁹ Emergency Shutdown System (en inglés) es un sistema de paro de toda la operativa en caso de cualquier incidencia

7. Conectar los brazos
8. Hacer pruebas de fugas y expulsión de Oxígeno
9. Conectar las líneas para purga de Gas Inerte de los tanques del buque
10. Conectar los brazos de líquido (mismo líquido a transportar) de enfriamiento de las tuberías, tanto las de la terminal como las del buque, si no se han enfriado durante el viaje y luego los tanques del buque.
11. Antes de empezar las operaciones de carga hay que completar la lista de comprobaciones buque, denominado Trip Test (lista de control de seguridad), son inspecciones físicas y verificaciones verbales para asegurarse del buen funcionamiento de los equipos de carga, equipos contra incendios...
12. En el barco tienen que comprobar que las válvulas de carga como descarga al mar estén cerradas o aisladas y selladas y La ventilación de los tanques de carga debe cambiarse a modo de carga.
13. Iniciar la purga del Gas Inerte, en caso de operar en petroleros
14. Abrir la línea de vapor
15. Finalizar la purga de Gas Inerte
16. La carga empezará a un régimen despacio y se irá incrementando siempre que:
 - La carga está entrando en los tanques planeados
 - No hay signos de fugas (brazos de carga, manifold, cuarto de bombas, líneas de carga, etc.)
 - La superficie de agua alrededor del buque está libre de sustancias contaminantes

- 17.** Controles frecuentes de la operativa y comprobar que los tanques donde no se están realizando operaciones no cambie su nivel
- 18.** Se realiza la medición final de la carga a bordo
- 19.** En los últimos compases de la carga, el régimen de carga debe reducirse para realizar el topeo (topping-off) del tanque, para evitar posibles reboses
- 20.** Finaliza la operacional de la carga
- 21.** Se drena el brazo de carga
- 22.** La medición del nivel del tanque, temperaturas, presencia de agua en la carga, pruebas de sedimentos, etc. debe ser realizada por el inspector de carga (surveyor) con la presencia del primer oficial
- 23.** Una vez medidos los niveles, se realizan los cálculos de la carga embarcada y el resultado se compara con los datos de la terminal
- 24.** Se recoge el brazo de carga
- 25.** Se desconecta el brazo de retorno de vapor
- 26.** Se apaga la cortina de agua
- 27.** Reunión entre el personal involucrada en la operación
- 28.** Desconectar el sistema de comunicación y ESD
- 29.** Antes de hacerse a la mar, todas hay que comprobar que todas las válvulas del cuarto de bombas y de cubierta están cerradas y las aberturas a los tanques también
- 30.** Finalmente, el sistema de ventilación de los tanques debe ponerse en modo navegación (si es que difiere del modo carga)

31. Desatraque del buque

4.1.2 Operación de descarga del buque



Cuadro 8: El petrolero "Hector", a punto de iniciar la operación de descarga en el atraque 32-C, para la terminal Tepsa.

1. Llega el barco a la terminal y atraca en el muelle pre-reservado para recibirlo
2. Conectar el sistema de comunicación y ESD
3. Reunión del personal que interviene en la operación de descarga, de las dos parte, para preparar la operativa
4. Poner en marcha la cortina de agua
5. Conectar los brazos para descargar
6. Realizar unas pruebas de fuga y purgar el oxígeno

7. Medir la carga a bordo del buque
8. Descargar el Boil of Gas que se ha formado durante el viaje, en caso de los petrolero
9. Realizar un ESD test bajo condiciones calientes
10. Conectar el brazo para enfriar las líneas
11. Realizar otra ESD test bajo condiciones frías
12. La ventilación de los tanques de carga debe cambiarse a modo de carga
13. La descarga empezará a un régimen despacio y se irá incrementando siempre que:
 - La carga está saliendo en los tanques planeados
 - No hay signos de fugas (brazos de carga, manifold, cuarto de bombas, líneas de carga, etc.)
 - La superficie de agua alrededor del buque está libre de sustancias contaminantes
14. Se toman muestras, para comprobar las características del líquido
15. Se finaliza la descarga
16. Se drena el brazo de carga
17. Medición del líquido descargado, en la terminal
18. Se libra el brazo de carga
19. Se desconecta el brazo de carga
20. Se purga el brazo de vapor
21. Se desconecta el brazo de vapor
22. Se apaga la cortina de agua
23. Reunión antes de que el barco salga a zarpar

24. Se desconecta el sistema de comunicación y ESD

25. Desatraque de buque y sale a zarpar

4.1.2. Operativa en la terminal

Una vez se ha descargado el líquido del barco, vía una red de tuberías llega hasta el tanque destinado para el mismo. Los tanques están numerados para evitar cualquier confusión, y toda la operativa se controla desde la sala de control y planificación de la terminal. Estos tanques están equipados de detectores de radar, denominados *high high level* (hhl), que informan del nivel del tanque. Para evitar reboses del líquido, los tanques están dotados de una alarma, el mismo equipo emite un mensaje a los walkie talkies que llevan los operadores de la terminal, cuando el líquido está a punto de rebosar. En caso de productos químicos, por ser muy variados, se vacía la línea y se realiza un posterior lavado. El vaciado se hace poniendo un objeto llamado "topo" en la tubería y se inyecta nitrógeno a presión, este topo recorre la tubería y se vacía en completo, también se realiza un lavado de la línea, siguiendo el manual *Cleaning Tank Guide*, recomendado para el lavado de tanques.

El producto se almacena en el tanque, y cuando el cliente quiere llevarlo a otro punto determinado, se puede transferir a través de la red de tuberías o cargarlo en camión cisterna. Se hace la transferencia por tuberías, cuando esta operación es entre las terminales del Muelle de Energía, ya que todas las terminales están unidas por una red de tuberías, excepto Quimidroga.



Cuadro 9: Unión de tuberías entre Tepsa y Relisa

En cambio, cuando el cliente decide llevarlo a otro punto fuera del puerto, se carga en camión, vamos a ver como se hace esta operación de carga del camión:

1. El cliente emite una orden a la terminal, informando de la capacidad que se va a cargar, datos del camión...
2. La terminal responde al cliente, determinando el día y la hora de la carga
3. Llega el camionero a la terminal, debe pasar por una sala, si es por primera vez, para realizar unas pruebas de seguridad antes de acudir a la terminal.
4. El camión pasa por una balanza, para pesar su peso inicial, y acude al departamento de documentación, aquí se le asigna una isleta para realizar la carga, este va acompañado de un operario.
5. Se conectan los brazos de carga y de vapor. El vapor va a un tanque llamado unidad de recuperación de vapor. Se pone un detector de nivel de la cisterna, para evitar reboses.
6. Se realiza un check list antes de iniciar la operación

7. Se carga el camión
8. Se finaliza la carga
9. Se drenan los brazos
10. El camión pasa por la balanza, para concretar la carga expedida.
11. Se hace la documentación, y el camión deja la terminal.



Cuadro 10: Salida de camiones de la terminal Tepsa

La descarga del camión en la terminal, sigue los mismos pasos descritos anteriormente, solo en lugar de cargar, se conecta a la tubería del tanque adecuado para hacer la descarga del camión.

4.2. Gas Licuado

4.2.1. Operaciones de carga del buque

1. Una vez atracado el gasero y conectados los brazos de carga y de vapor, se realiza el test ESD (Emergency ShutDown) buque-tierra y viceversa.
2. Para poder empezar a cargar GNL a bordo, los tanques deben estar fríos.
3. Cuando los tanques estén fríos, se seguirá con el enfriamiento de líneas de líquido.
4. Completado todo lo anterior, la terminal empezará a mandar líquido a un régimen (rate) bajo (1000 – 2000 m³/h)
5. Observado que no hay ningún problema y todo funciona correctamente, el buque solicita que vayan aumentando el rate hasta el deseado (normalmente, unos 12.000 m³/h)
6. Una vez empiece a subir la presión en los tanques, se arrancará un compresor HD (High Duty), para mandar vapor a tierra y mantener una presión adecuada en los tanques del buque.
7. Una hora antes de terminar la carga, se solicita que vayan reduciendo el rate para hacer el topeo de los tanques.
8. El topeo se realizará de forma secuencial y el buque deberá estar adrizado y en aguas iguales.
9. Cuando se active el indicador de alto nivel (98.5% buques membrana y 99.3% buques Moss), se cerraran las válvulas de llenado de los tanques, excepto para el último tanque, donde se pide a la terminal que pare la carga momentos antes de llegar a dicho nivel.

4.2.2. Enfriamiento de los tanques de carga con LNG de la terminal

- La terminal suministra al buque LNG para hacer el enfriamiento (Cooldown).
- El LNG entra por uno de los brazos de carga y se lo comunica con una línea de Spray en el manifold y mandara el líquido a los sprays de cada domo de vapor, donde se dispersara el líquido a los tanques.
- Una vez suba la presión en los tanques se arranca el compresor HD, para mandar vapor a tierra y mantener la presión adecuada en los tanques.

- Cuando se llegue a la temperatura deseada se continuara con el enfriamiento de las líneas.
- *. En un buque membrana para pasar de 30°C a -130°C se tardan 8 horas y se consumen 800 m³ de LNG.

4.2.3. Enfriamiento de las Líneas con LNG de la terminal

- Se introduce LNG en la línea de líquido para que se enfríe y así evitamos que sufra cambios bruscos de temperatura. Se puede hacer de 2 formas:
 - o Por el mismo brazo de carga por el que se recibe LNG, despegar la válvula del manifold permitiendo la entrada gradual del líquido.
 - o Comunicando la línea de spray (la que estamos realizando el enfriamiento), con la línea de líquido.
- Suele durar entre 60 y 90 minutos
- Durante el enfriamiento hay que revisar la cubierta para comprobar que no hay fugas.

4.2.4. OPERACIONES DE DESCARGA

1. Una vez el buque esté atracado y conectados los brazos de carga y de vapor, se realiza el test ESD (Emergency Shut Down) buque-tierra y viceversa
2. Para poder empezar a descargar el GNL, hay que enfriar las líneas de líquido de abordó y los brazos de descarga de la terminal.
3. Una vez enfriados éstos, algunas terminales solicitan realizar otra prueba de parada de emergencia (Cold ESD)
4. Completado todo lo anterior, se arranca la primera bomba de carga
5. Observado que no hay ningún problema y todo funciona correctamente, y en conjunción con la terminal, iremos arrancando las demás bombas de forma secuencial, hasta lograr el rate acordado en el Pre-unloading meeting (normalmente, unos 12.000 m³/h)*
6. El vapor es suministrado por la terminal a través del brazo de vapor, para controlar la presión en los tanques.

7. Para evitar terminar la descarga con todos los tanques a la vez, los mantendremos con niveles distintos pero con una diferencia constante
8. Las bombas de carga se pararan a medida que el nivel de líquido se aproxime al medio metro
9. Si es necesario reachicar el líquido que ha quedado, arrancaremos la bomba de spray

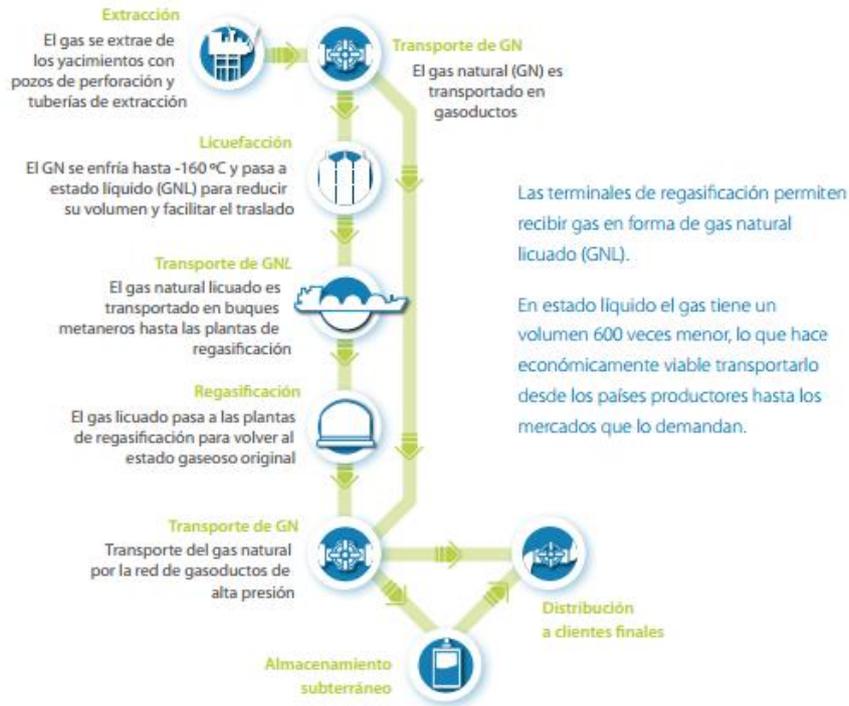
*. La descarga de un metanero de 140.000 m³ se puede realizar en 12 horas.

4.2.5. Reachique

- Si hemos de hacer una descarga completa (heel out), habrá que usar las bombas de stripping para sacar los últimos restos de LNG.
- Se ha de apopar el buque.
- Normalmente cuando un tanque se va vaciando manda lo que le queda con la bomba de stripping al siguiente tanque que ya se está empezando a vaciar.
- La bomba de stripping se ha de parar cuando veamos que pierde succión.

4.2.6. Proceso de Licuefacción en una planta

En el puerto de origen, el gas se somete a un proceso de licuefacción para poder transportarlo en estado líquido.

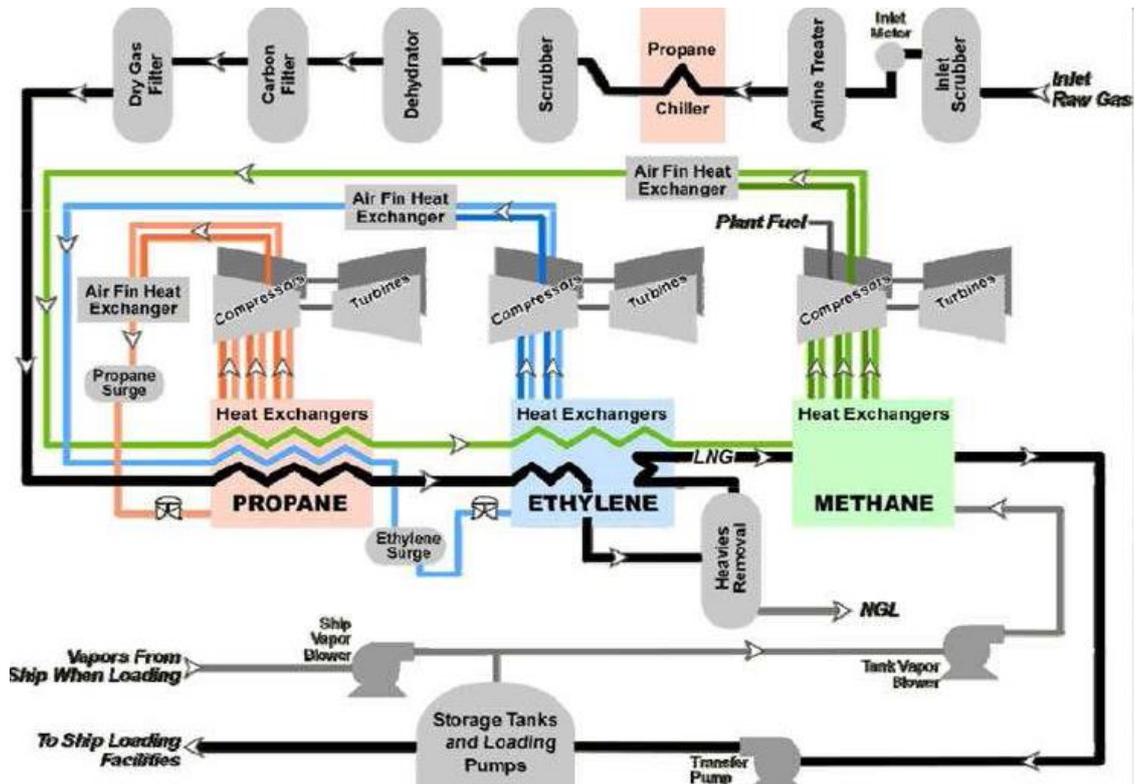


Cuadro 11: Las etapas por las cuales está sometido el gas hasta llegar al cliente final

Podemos resumir el proceso de licuefacción en tres etapas:

1. Etapa de extracción de CO_2 : Se realiza la purificación del gas por adsorción del dióxido de carbono (CO_2) y el agua existentes en el mismo, por medio de la aplicación de una corriente inversa de solución de mono-etanol-amina.
2. Etapa de deshidratación y filtrado: Se le extrae la humedad al gas hasta lograr valores menores a 1 ppm. Luego se realiza un filtrado para extraer trazas de mercurio y partículas sólidas, y además se produce la separación de los hidrocarburos pesados por condensación parcial.

- Etapa de licuefacción y almacenamiento: Se produce el enfriamiento necesario para su licuefacción. El GNL producido se envía al tanque de almacenamiento, el cual lo mantiene a su temperatura de licuefacción, operando a una presión de 20 a 70 mbar. El GNL es almacenado en tanques de paredes dobles a presión atmosférica, que más bien es un tanque dentro de otro. El espacio anular entre las dos paredes del tanque está cubierto con un aislante. El tanque interno en contacto con el GNL, está fabricado de materiales especializados para el servicio criogénico y la carga estructural creada por el GNL. Estos materiales incluyen 9% de acero, níquel, aluminio y concreto pretensado. El tanque exterior está fabricado generalmente de acero al carbono y concreto pretensado.

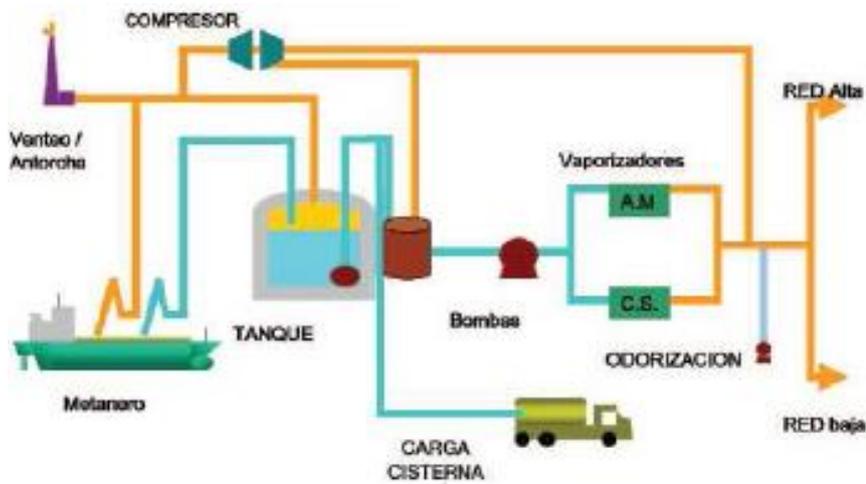


Cuadro 12: Proceso de licuefacción de gas natural

4.2.7. Proceso de Regasificación del producto

El GNL se gasifica a través de la planta de regasificación. A su llegada al terminal en estado líquido, primero es bombeado a un tanque de almacenamiento de doble-pared (a presión atmosférica), similar al usado en la planta de licuación, y después es bombeado a alta presión a

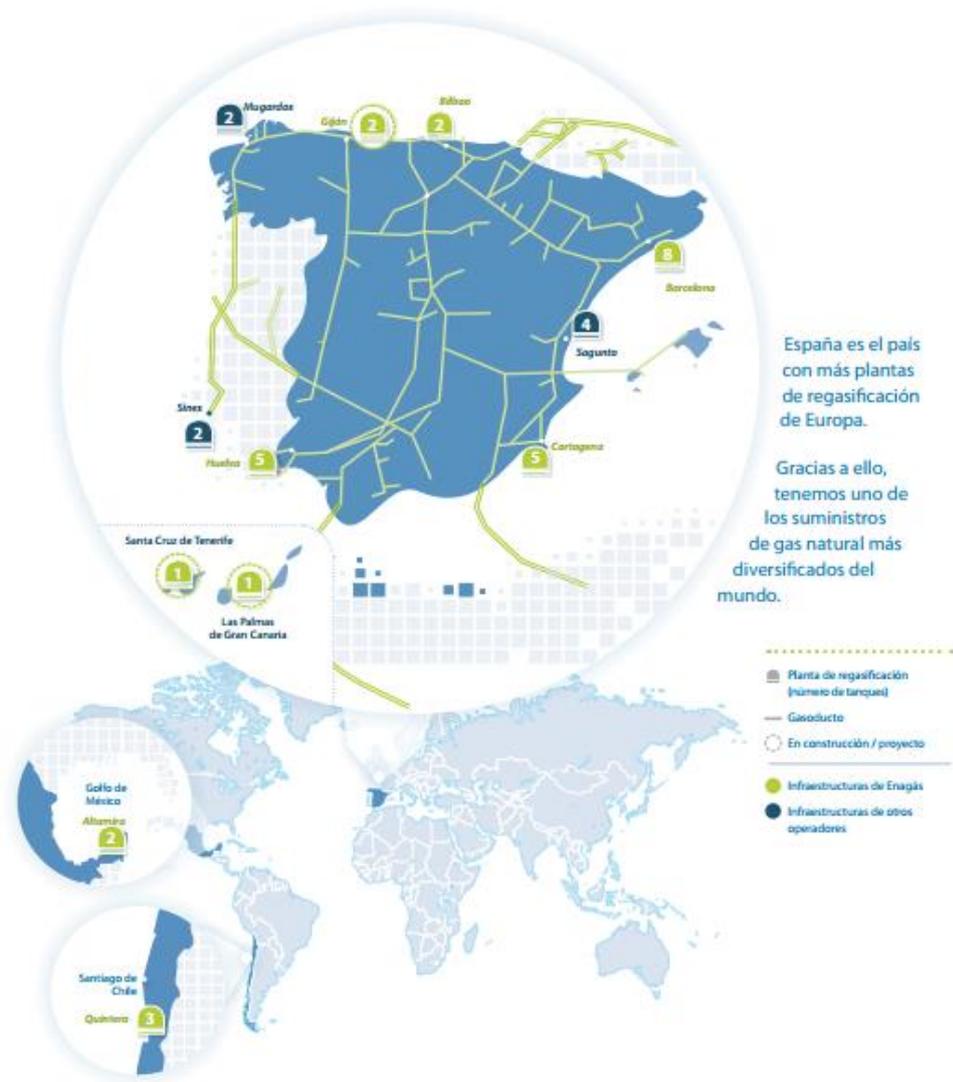
través de diferentes partes del terminal donde es calentado en un ambiente controlado.



Cuadro 13: Proceso de regasificación en la Terminal

Los tanques de almacenamiento del GNL se construyen de doble pared con aislamiento intermedio, con capacidades que van desde los 50.000 m³ hasta los 150.000 m³. El diámetro de estos tanques es del orden de los 60 a 70 metros. Se suele emplear un techo de aluminio, resistente a baja temperaturas.

El GNL se calienta circulándolo por tuberías con aire a la temperatura ambiente o con agua de mar, o circulándolo por tuberías calentadas por agua. Una vez que el gas es vaporizado se regula la presión y entra en la red de gasoductos como gas natural. Así finalmente se distribuye mediante gaseoductos para llegar al consumidor.



Cuadro 14: Red de tuberías de Enagas, que conecta las siete plantas regasificadoras

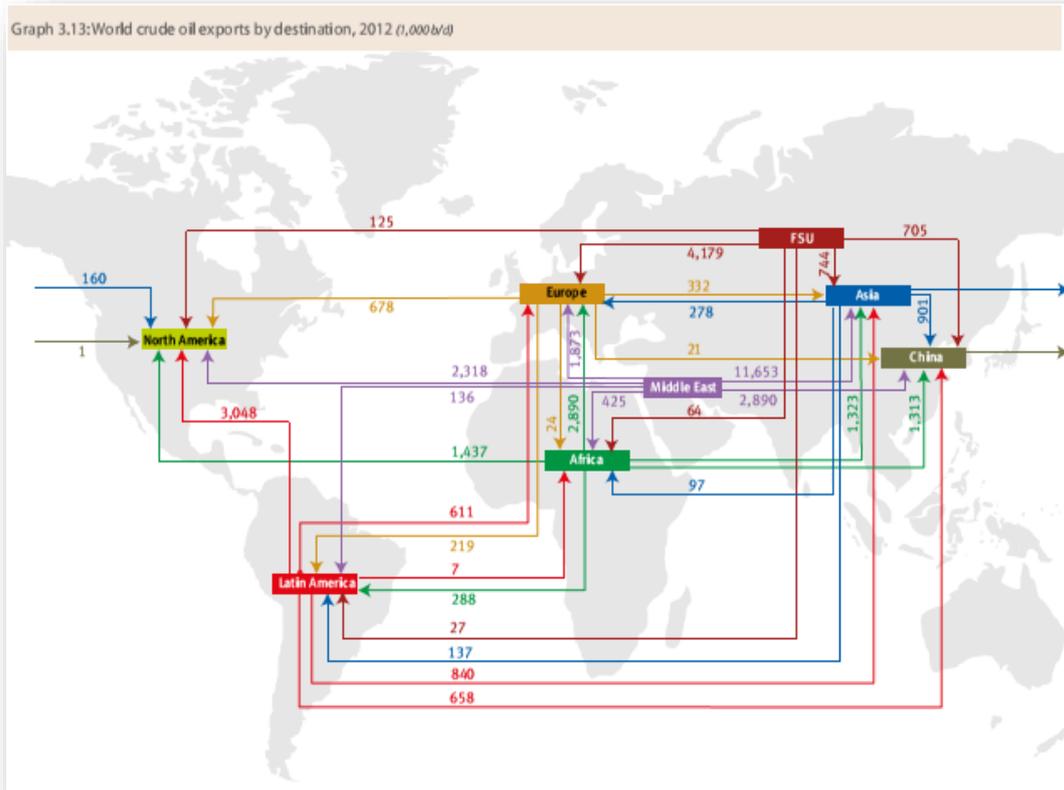
5. Transporte marítimo mundial de gráneles líquidos

5.1. Petróleo

5.1.1. Exportación de Petróleo

La exportación del petróleo mayoritariamente se hace vía transporte marítimo, a través de buques tanques de grandes dimensiones. Como se puede apreciar en la figura 7, la mayor cantidad de exportación del petróleo sale del Oriente medio destino el continente Asiático (11.655.000 b/d). Así

mismo, tanto Latino América como Asia son también de las regiones que exportan grandes cantidades de petróleo. América del norte y Europa son el destino principal de la exportación de muchos países o continentes.



Cuadro 15: Exportación del petróleo, en el mundo

▪ Evolución de exportación del petróleo en el mundo

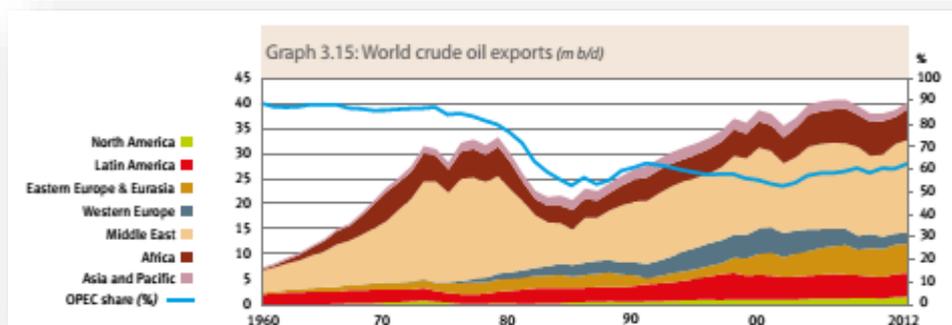


Gráfico 1: Evolución de exportación de crudo en el mundo des de la creación del OPEC

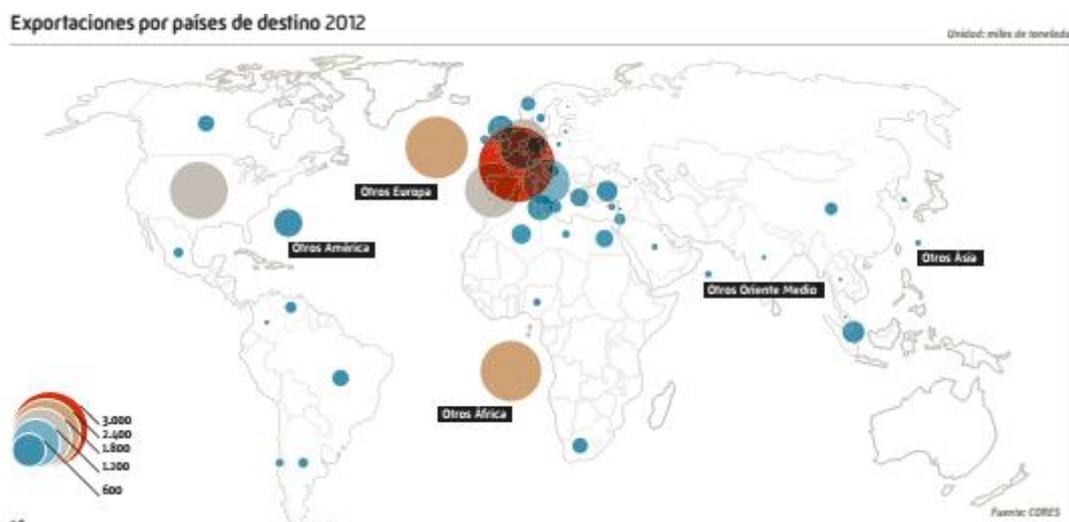
En el gráfico anterior, se puede observar claramente que la región con más exportación mundial de petróleo es el Oriente Medio, la cual exporta grandes cantidades. También, se puede apreciar un aumento en la exportación por parte de África en los últimos años. No obstante, en el Norte de América, la exportación es prácticamente nula en relación a las otras regiones, todo y que en los últimos años está teniendo un aumento su exportación.

En el 2012, el Oriente Medio exportó una cantidad de 18.446.000 b/d y África exportó 6.182.000 b/d, estos son las regiones que más han exportado petróleo de todo el mundo.

Así mismo, en el año 2012, Asia es la que menos ha exportado con una cantidad de 1.384.000 b/d y Norte América exportó 1.817.000 b/d.

- **Exportación de petróleo en estado Español**

La mayor parte de las exportaciones de petróleo en España van destino al resto de países de Europa, en el año 2012, donde exportó 3.000.000 toneladas aproximadamente, en la figura XXX están representadas en color rojo.



Cuadro 16: Exportaciones de España por países de destino 2012

5.1.2. Importación de Petróleo

Los países con menos recursos fósiles y al mismo tiempo tienen mucha industria cuyo funcionamiento depende del petróleo, así como América y Europa acuden a la importación del petróleo para cubrir sus necesidades. Estos países importan petróleo no refinado ya que así resulta más barato, una vez en el destino este crudo se refina y se distribuye para su uso final. Dado que no todos los países disponen de refinerías, una vez refinado el crudo en el país importador se vuelve a exportar a un tercer país.

En la figura 9 observamos que la región con más importaciones, en el año 2012, es Europa Occidental con un valor de 11.035.600 b/d, mientras que el país con más importación es EE.UU de 8.492.300 b/d.

No obstante, el país con menos importaciones de petróleo es Rusia de 29.800 b/d, dado que dispone de yacimientos propios.

España es uno de los países de Europa que más importan petróleo, en el año 2012, importó 1.183.100 barriles diarios, siendo Alemania, el primer país europeo en importación de crudo.

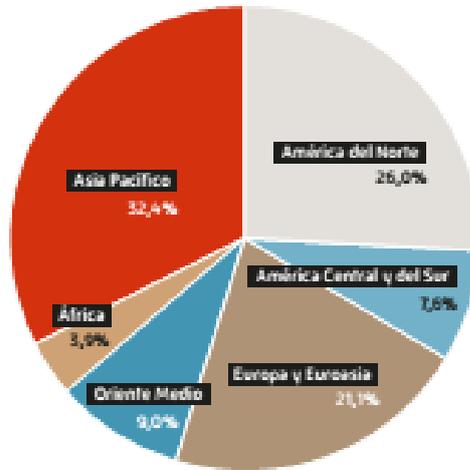
World imports of crude oil by country (1,000 b/d)						
	2008	2009	2010	2011	2012	% change 12/11
North America	11,359.8	10,429.5	10,503.8	9,595.1	9,206.3	-4.1
Canada	836.9	798.7	770.0	690.7	714.1	4.9
United States	10,522.9	9,630.9	9,733.8	8,914.4	8,492.3	-4.7
Latin America	2,044.6	2,362.6	2,280.8	2,510.4	2,584.7	3.0
Brazil	390.9	384.0	311.6	318.2	311.5	-2.1
Chile	202.3	198.9	168.3	171.2	174.8	2.1
Netherland Antilles	209.4	191.9	197.5	199.3	203.7	2.2
Cuba	97.9	131.4	178.8	198.8	237.0	19.2
Peru	98.5	100.8	94.9	93.8	90.3	-3.6
Trinidad & Tobago	92.6	98.5	68.8	83.3	57.2	-31.3
Others	953.2	1,257.1	1,260.9	1,446.0	1,510.2	4.4
Eastern Europe and Eurasia	2,011.1	1,937.7	1,899.8	1,853.0	1,758.6	-6.1
Bulgaria	145.8	124.3	132.9	123.2	117.9	-4.3
Czech Republic	163.7	145.1	161.0	161.0	142.5	-11.5
Romania	170.0	139.2	171.4	154.8	104.8	-32.3
Russia	49.6	36.0	47.9	38.7	29.5	-23.7
Others	1,482.0	1,493.0	1,386.6	1,375.2	1,363.8	-0.8
Western Europe	11,619.1	10,985.3	10,610.3	10,535.2	11,035.6	4.7
Belgium	683.0	630.5	662.1	605.3	639.4	5.6
France	1,670.3	1,441.8	1,295.1	1,294.4	1,142.8	-11.7
Germany	2,127.5	1,979.4	1,883.1	1,827.0	1,881.7	3.0
Greece	389.4	359.0	410.9	331.0	419.4	26.7
Italy	1,664.4	1,540.6	1,584.9	1,452.8	1,381.3	-4.9
Netherlands	994.9	973.3	1,032.7	987.2	1,004.0	1.7
Spain	1,181.4	1,056.0	1,059.3	1,054.0	1,183.1	12.2
Sweden	424.7	383.7	401.0	379.6	416.7	9.8
Turkey	438.7	287.1	351.7	364.8	392.4	7.6
United Kingdom	1,062.0	1,059.8	963.5	1,009.0	1,080.5	7.1
Others	982.8	874.2	966.1	1,230.2	1,494.3	21.5
Middle East	647.5	498.5	550.5	465.0	347.7	-25.2
Bahrain	212.1	213.1	235.5	243.6	219.9	-9.7
Others	435.4	285.4	315.0	221.4	127.8	-42.3
Africa	948.6	882.1	922.6	906.2	850.7	-6.1
Côte d'Ivoire	82.7	82.7	84.4	72.8	70.1	-3.8
Kenya	37.5	37.5	38.6	39.0	39.8	2.2
Morocco	147.3	147.3	149.4	151.5	105.0	-30.7
Others	681.1	614.6	650.2	643.0	635.8	-1.1
Asia and Pacific	17,923.8	18,079.2	18,820.5	18,830.8	19,482.2	3.5
China	3,612.0	4,112.1	4,805.9	5,073.8	5,423.9	6.9
Japan	3,851.1	3,416.4	3,441.5	3,558.4	3,457.7	-2.8
India	2,587.7	3,215.7	3,158.1	3,360.2	3,558.9	5.9
South Korea	2,348.4	2,323.8	2,377.8	2,520.7	2,555.0	1.4
Chinese Taipei	963.5	957.6	876.2	795.5	882.4	10.9
Singapore	1,016.0	892.0	714.8	716.0	832.2	16.2
Thailand	761.3	777.2	817.0	793.7	860.3	8.4
Australia	409.3	384.6	431.0	488.4	499.3	2.2
Indonesia	217.3	328.1	284.8	253.9	264.2	4.0
Pakistan	162.8	139.1	126.3	110.8	92.6	-16.5
Others	1,994.4	1,532.5	1,787.2	1,159.4	1,065.8	-8.9
Total world	46,554.4	44,774.8	45,588.2	44,695.7	45,265.8	1.3
of which						
OECD	30,808.7	28,255.5	28,516.7	28,778.0	27,632.0	-4.0

Tabla 2: Importación de Crudo por país

▪ Demanda de petróleo

El gráfico anterior refleja las regiones con mayor demanda de petróleo, si nos fijamos en el mismo vemos que Asia es la área con más demanda de petróleo (32.4%) y a continuación está América de Norte que presenta una fuerte demanda de petróleo en un 26% y finalmente Europa (21.1%), también es una de las áreas con más demanda debido a las pocas reservas de petróleo que tiene y su desarrollo industrial.

Distribución de la demanda de petróleo por áreas 2012



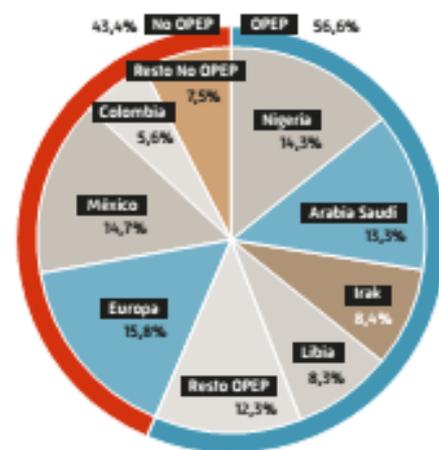
Fuente: Agencia Internacional de la Energía (AIE)

Gráfico 2: Demanda de petróleo por regiones, 2012

▪ Importación de petróleo en España

España importa grandes cantidades de petróleo, como se puede observar en las figuras que mostramos a continuación, importa un 15,8% del resto de Europa, siendo el primer exportador de España, dado que distancia es menor por distribución geológica, así pues el coste de flete es menor. En segundo lugar tenemos a México que exporta grandes cantidades para España con un 14,7% y finalmente el país con más exportación de petróleo a España es Nigeria con un 14,3%.

Importaciones por áreas geográficas 2012



Fuente: CORES

Gráfico 3: Importaciones por áreas geográficas 2012

Importaciones anuales de crudos por países y zonas económicas

Unidad: miles de toneladas

	2008	2009	2010	2011	2012	Estructura (%)	Tv(%) 2012/2011
OPEP	30.537	29.199	31.535	28.829	33.316	56,7	15,6
Nigeria	5.045	5.398	5.579	6.934	8.414	14,3	21,7
Arabia Saudí	6.397	5.807	6.571	7.661	7.848	13,3	2,4
Irak	1.834	2.250	1.905	3.863	4.933	8,4	27,7
Libia	5.957	5.041	6.826	1.159	4.882	8,3	321,2
Venezuela	1.872	2.680	789	419	2.534	4,4	514,3
Argelia	827	672	1.112	696	1.020	3,3	175,9
Argelia	1.627	1.081	1.070	537	1.644	2,8	206,1
Irán	6.803	6.270	7.671	7.493	1.301	1,9	-85,3
Resto OPEP	175	-	72	87	-	-	-100,0
No-OPEP	27.971	23.098	20.926	23.318	25.491	43,3	9,3
Europa	12.238	11.203	9.331	9.554	9.286	15,8	-2,8
Rusia	8.811	8.201	6.665	7.977	8.201	13,9	2,8
Otros Europa	3.427	3.002	2.666	1.577	1.085	1,8	-31,2
México	2.710	5.657	5.928	6.335	8.662	14,7	41,2
Colombia	-	76	74	1.292	3.287	5,6	154,4
Otros África	3.482	1.900	1.521	2.029	1.400	2,4	-34,2
Brasil	306	236	667	690	576	1,0	-16,5
Resto No-OPEP	4.235	4.026	3.405	3.538	2.280	3,9	-35,2
Total	58.508	52.297	52.461	52.147	58.807	100,0	12,8

= igual a 0,0

Fuente: COPES

Tabla 3: Importaciones anuales de crudo por países y zonas económicas

5.1.3. Organizaciones internacionales

❖ OPEP (Organización de Países Exportadores de Petróleo)

La Organización de Países Exportadores de Petróleo (en inglés, Organisation Petroleum exporting Countries) es una organización intergubernamental. Fundada por las grandes empresas distribuidoras del petróleo, para enfrentarse al control de los precios bajos del petróleo, que muestra una gran inestabilidad. El objetivo principal del OPEP es la defensa de los intereses de los miembros que la forman, es decir, las naciones productoras de petróleo.

La creación de esta organización tuvo lugar en 1960, en una conferencia en Bagdad por iniciativa del Gobierno de Venezuela, en que Juan Pablo Pérez Alfonzo¹⁰ describe la organización como "instrumento de defensa de los precios para evitar el despilfarro económico del petróleo que se agota sin posibilidad de renovarse".

La OPEP controla el 43% de la producción mundial del petróleo y el 75% de las reservas de petróleo que hay en el mundo. La OPEP tiene una gran reputación, por ello es el banco central del mercado de petróleo. I tiene una gran influencia sobre el mercado relacionado con el petróleo dando lugar a un control sobre los

¹⁰ Fue Ministro de Minas e Hidrocarburos de Venezuela durante el gobierno que presidió Rómulo Betancourt (1959-1964). Fue presidente de la OPEP, de la cual se dimitió ya que la Organización no se dedica a desarrollar los países pobres con el comercio justo de petróleo. <http://www.pdvsa.com/>

precios y la producción de este aumentándolo o disminuyéndolo. También se considera que la OPEP remarca los límites de los precios del petróleo así, como se dijo antes, regulándolo con la subida o bajada de la producción.

❖ American Petroleum Institute (API)

Es la asociación comercial americana de la industria de petróleo y gas natural. Esta asociación de los EE.UU está formada por más de 400 corporaciones que se ven implicadas en el campo de la producción, el refinamiento, la distribución, entre otros. El objetivo principal de API es la defensa, negociación, investigación de efectos económicos y de la industria, entre otros aspectos relacionados con el petróleo y el gas natural.

5.2. Gas natural

5.2.1. Exportación de gas natural en el mundo

Como bien se puede observar en la figura de abajo, durante los últimos años hay un aumento de exportación del gas natural por parte de varias áreas del mundo.

World natural gas exports by country (million standard cu m)

	2008	2009	2010	2011	2012	% change 12/11
North America	130,480	122,610	125,806	130,891	129,630	-1.0
Canada	103,200	92,240	93,611	88,210	83,780	-5.0
United States	27,280	30,370	32,195	42,681	45,850	7.4
Latin America	32,810	33,010	34,240	33,273	35,331	6.2
Argentina	950	880	420	200	100	-50.0
Bolivia	11,790	9,790	11,650	13,320	14,540	9.2
Colombia	1,500	1,800	2,180	2,110	2,540	20.4
Mexico	1,210	790	850	13	11	-15.4
Trinidad & Tobago	17,360	19,750	19,140	17,630	18,140	2.9
Eastern Europe and Eurasia	315,360	278,370	283,020	297,320	267,480	-10.0
Azerbaijan	5,380	5,860	5,500	5,610	5,090	-9.3
Kazakhstan	800	10,100	1,200	12,600	11,720	-7.0
Russia	237,300	211,660	228,650	227,100	202,960	-10.6
Turkmenistan	55,800	29,900	30,740	36,860	33,830	-8.2
Ukraine	1,000	-	-	-	-	-
Uzbekistan	15,080	20,850	16,930	15,150	13,880	-8.4
Western Europe	185,280	182,160	201,338	194,986	208,231	6.8
Austria	-	-	5,439	4,704	4,234	-10.0
Belgium	2,600	2,460	2,460	2,511	2,561	2.0
Denmark	5,450	4,010	3,520	3,130	2,983	-4.7
France	1,000	840	2,945	6,483	5,994	-7.5
Germany	14,640	12,380	15,730	11,520	12,490	8.4
Italy	200	130	137	370	324	-12.4
Netherlands	54,500	50,320	53,300	50,410	54,510	8.1
Norway	95,230	98,850	100,600	96,800	110,510	14.2
Spain	160	1,000	1,152	3,098	2,645	-14.6
United Kingdom	11,500	12,170	16,055	15,960	11,980	-24.9
Middle East	87,520	96,365	148,716	158,115	171,184	8.3
IR Iran	4,110	5,670	8,429	9,114	9,152	0.4
Oman	10,890	11,540	11,450	10,930	10,870	-0.5
Qatar	56,780	63,535	107,437	113,551	128,710	13.3
United Arab Emirates	15,740	15,200	16,110	15,770	15,612	-1.0
Yemen	-	420	5,290	8,750	6,840	-21.8
Africa	115,070	105,090	114,349	100,704	104,865	4.1
Algeria	58,830	52,670	57,359	52,017	54,594	5.0
Egypt	16,920	18,320	15,170	10,520	7,460	-29.1
Equatorial Guinea	5,170	4,720	5,160	5,260	4,720	-10.3
Libya	10,400	9,890	9,970	3,666	6,225	69.8
Mozambique	3,200	3,500	3,040	3,300	3,600	9.1
Nigeria	20,550	15,990	23,650	25,941	28,266	9.0
Asia and Pacific	104,740	108,580	116,230	114,670	110,650	-3.5
Australia	20,240	24,250	25,350	25,240	27,410	8.6
Brunei	9,200	8,810	8,830	9,420	8,880	-5.7
Indonesia	36,170	36,500	41,250	38,870	34,730	-10.7
Malaysia	30,580	30,730	31,990	32,570	31,160	-4.3
Myanmar	8,550	8,290	8,810	8,570	8,470	-1.2
Total world	971,260	926,185	1,023,699	1,029,959	1,027,371	-0.3
<i>of which</i>						
OPEC	166,410	162,955	222,955	220,059	242,559	10.2
<i>OPEC percentage</i>	<i>17.1</i>	<i>17.6</i>	<i>21.8</i>	<i>21.4</i>	<i>23.6</i>	<i>10.5</i>
OECD	336,350	329,150	349,530	341,780	348,616	2.0
FSU	311,880	252,320	263,850	297,270	294,470	-0.9

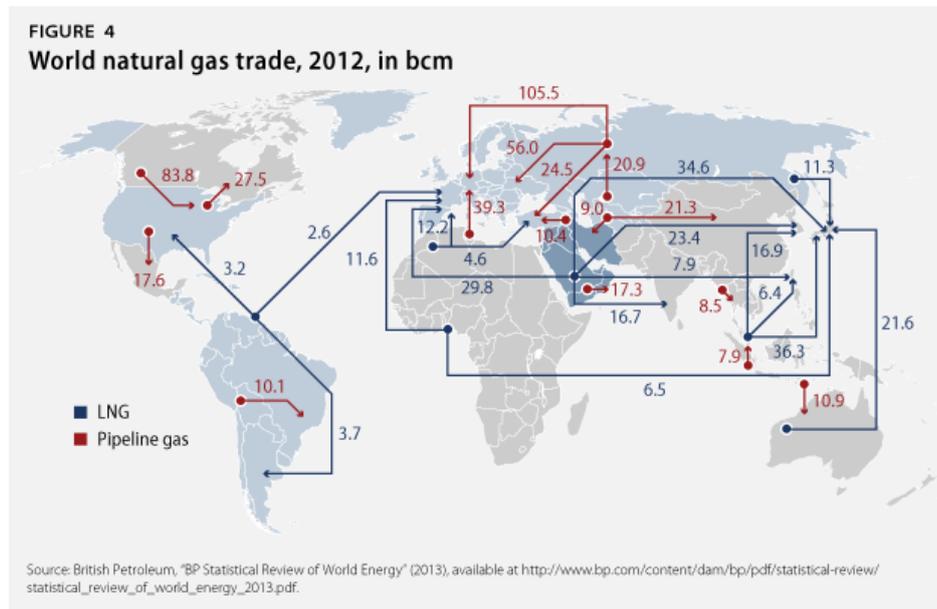
Notes: Totals may not add up due to independent rounding

Tabla 4: Exportación de gas natural en todo el mundo

Según OPEP, en el año 2012, la región con más exportación de gas natural es Europa del Este y Eurasia¹¹ con un valor de 267.480 m.s.cu.m¹² gracias a la localización de numerosos yacimientos cargados de gas natural que hay en la zona. Así mismo hay una elevada exportación del gas natural en Europa Occidental con una cantidad de 208.231 m.s. cu.m. Y América del norte se encuentra en la tercera posición en la exportación de gas natural con un valor de 129.630 m.s.cu.m.

No obstante, la región con menos exportación de gas natural es América Latina con 35.331 m.s.cu.m. Así la suma total de exportación del gas natural en todo el mundo ronda los 1.027.371 m.s.cu.m.

Así como se puede observar en el mapa, la mayor exportación y movimiento en relación al mercado de gas natural está concentrado en Eurasia y Asia en general (105.5 bcm¹³). Mientras que Europa recibe ciertas cantidades de gas natural por parte de las dos Américas.



Cuadro 17: Mercado de exportación de LNG (azul)

▪ **Exportación de Gas natural en España**

¹¹ Eurasia es el término que se usa para definir la zona geográfica que comprende los dos continentes, Asia y Europa.

¹² Million standard cubic meter

¹³ Billion cubic meters (bcm) es la unidad de medida de capacidad de producción y trading de gas natural.

Exportaciones de gas natural por países

Unidad: gigavatio hora

	2008	2009	2010	2011	2012	Estructura (%)	Tv(%) 2012/2011
Portugal	N.D.	2.987	5.729	8.445	8.838	28,0	4,6
Japón	N.D.	-	-	887	5.942	18,9	569,9
Argentina	N.D.	-	-	2.619	3.607	11,4	37,7
Turquia	N.D.	-	-	-	2.479	7,9	-
Italia	N.D.	-	1	2.641	2.017	6,4	-23,6
India	N.D.	-	-	-	1.981	6,3	-
Brasil	N.D.	-	-	-	1.758	5,6	-
Taiwán	N.D.	-	-	-	1.082	3,4	-
Malasia	N.D.	-	-	-	991	3,1	-
Israel	N.D.	-	-	-	935	3,0	-
Corea del Sur	N.D.	-	-	925	918	2,9	-0,8
Grecia	N.D.	-	-	-	605	1,9	-
Francia	N.D.	8.547	7.133	2.616	244	0,8	-90,7
Nigeria	N.D.	-	-	-	68	0,2	-
Trinidad y Tobago	N.D.	-	-	47	25	0,1	-47,2
Noruega	N.D.	-	49	-	24	0,1	-
Eslovenia	N.D.	-	-	-	^	^	-
Kuwait	N.D.	-	-	933	-	-	-
Holanda	N.D.	-	1	-	2	-	-
Total	2.176	11.534	12.914	19.116	31.513	100,0	64,9

^ mayor que 0,0

- igual a 0,0

N.D.: No disponible

Fuente: CORES, 2008 del GTS

Tabla 5: Exportación de gas natural des de España a otros países

Tal como refleja la figura anterior, la exportación del gas natural en España ha ido aumentando considerablemente en los últimos años. En el año 2012, España exportó un total de 31.513 Gw/h de gas natural. Como bien se puede observar, el primer cliente de España es Portugal, al cual exportó, en 2012, una cantidad de 8.838 Gw/h. También exporta a Japón una cantidad elevada de 5.942 Gw/h.

5.2.2. Importación de Gas Natural

No todos los países tienen yacimientos de gas natural, por ello necesitan importarlo de otros países para abastecer su demanda.

En 2012, se puede apreciar a partir de los valores dados en la figura XX que la región con más importación de gas natural es Europa Occidental, con un valor de 405.601 m.s.cu.m, a pesar de que, en los últimos años, se ha disminuido la demanda del gas natural en esta región. En segunda posición, con más importación en el mundo está Eurasia y Europa del Este, con un valor de 138.172 m.s.cu.m, y también se ha visto disminuido la demanda del gas natural en los últimos años.

Así mismo el área con menos importación de gas natural es África con un valor de 5.990 m.s.cu.m. También lo es América Latina con 53.527 m.s.cu.m en el

año 2012, todo y tener poca producción de gas natural, esto se debe a la poca demanda de gas natural por parte de América Latina y su poco uso.

En el mundo hay una importación de gas natural de un valor aproximado a

1.026.620.Y el país que más importa gas natural de todo el mundo es EE.UU.

World imports of natural gas by country (million standard cu m)

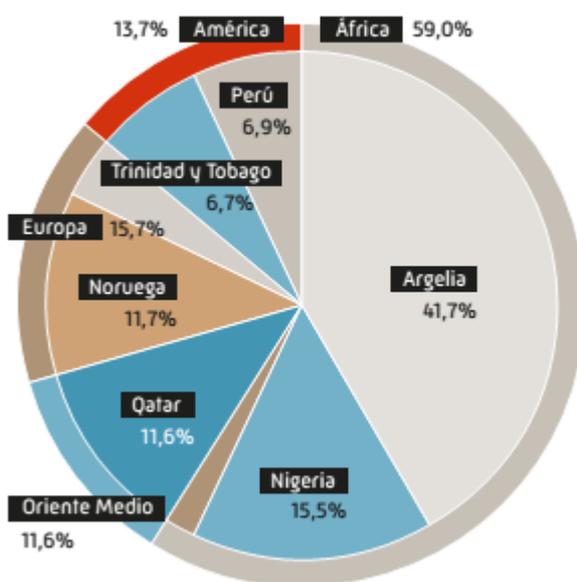
	2008	2009	2010	2011	2012	% change 12/11
North America	130,250	125,830	128,547	126,570	117,540	-7.1
Canada	15,900	20,830	22,622	29,740	29,180	-1.9
United States	114,350	105,000	105,925	96,830	88,360	-8.7
Latin America	29,810	28,910	37,868	43,531	53,527	23.0
Argentina	1,300	2,660	3,610	7,560	8,940	18.3
Brazil	11,030	8,440	12,600	10,482	13,850	32.1
Chile	750	1,490	3,410	3,920	3,820	-2.6
Dominican Republic	470	560	802	882	1,280	45.1
Mexico	13,880	13,160	15,150	18,060	22,340	23.7
Puerto Rico	810	760	770	750	1,360	81.3
Uruguay	70	40	80	80	60	-25.0
Venezuela	1,500	1,800	1,446	1,797	1,877	4.5
Eastern Europe and Eurasia	192,010	137,130	146,618	155,153	138,172	-10.9
Armenia	2,300	2,050	1,750	1,873	1,900	1.4
Belarus	21,100	17,570	21,600	21,850	21,910	0.3
Bulgaria	3,100	2,640	2,160	2,640	2,370	-10.2
Czech Republic	8,610	9,570	11,140	11,280	10,200	-9.6
Estonia	630	710	360	650	610	-6.2
Georgia	1,130	200	200	200	172	-14.0
Hungary	11,500	8,100	7,510	6,910	6,060	-12.3
Kazakhstan	5,800	7,400	6,690	6,590	6,500	-1.4
Kyrgyzstan	1,200	1,200	190	250	250	0.0
Latvia	750	1,190	660	1,550	1,450	-6.5
Lithuania	3,090	2,740	2,630	3,000	2,450	-18.3
Moldova	2,800	2,900	2,920	2,900	2,900	0.0
Poland	10,280	9,150	10,894	11,170	11,270	0.9
Romania	4,500	2,050	2,150	2,650	2,040	-23.0
Russia	56,200	28,100	34,389	33,110	32,270	-2.5
Slovak Republic	5,600	5,400	6,425	5,830	4,230	-27.4
Tadzhikistan	700	700	700	700	700	0.0
Ukraine	52,720	35,460	34,250	42,000	30,890	-26.5
Western Europe	406,925	395,597	424,424	414,672	405,601	-2.2
Austria	8,100	7,190	7,530	9,780	7,810	-20.1
Belgium	21,140	21,760	31,330	28,510	29,190	2.4
Bosnia/Herzegovina	310	220	210	260	240	-7.7
Croatia	1,260	1,200	1,170	820	1,340	63.4
Denmark	0	0	150	370	250	-32.4
Finland	4,500	4,100	4,782	3,940	3,520	-10.7
France	49,250	49,060	46,199	47,320	45,080	-4.7
Germany	92,765	94,572	88,884	85,110	85,950	1.0
Greece	4,140	3,290	3,815	4,640	4,220	-9.1
Ireland	5,000	5,080	5,261	5,290	5,290	0.0
Africa	4,950	5,250	4,790	5,230	5,990	14.5
Morocco	500	500	500	550	500	-9.1
South Africa	3,200	3,500	3,040	3,300	3,600	9.1
Tunisia	1,250	1,250	1,250	1,380	1,890	37.0
Asia and Pacific	175,130	172,251	206,285	235,620	258,810	9.8
China	4,440	7,630	16,350	30,490	39,660	30.1
India	10,790	12,620	12,150	16,390	17,610	7.4
Japan	92,250	85,900	98,015	104,000	116,000	11.5
South Korea	36,550	34,320	43,579	48,780	48,120	-1.4
Malaysia	500	900	2,938	1,990	2,340	17.6
Singapore	9,970	10,800	8,553	8,460	8,310	-1.8
Chinese Taipei	12,080	11,790	15,890	15,930	17,010	6.8
Thailand	8,550	8,291	8,810	9,580	9,760	1.9
Total world	974,355	904,068	989,580	1,026,620	1,020,939	-0.6

Tabla 6: Importación mundial de gas natural

▪ Importación de Gas Natural en España

A diferencia con las exportaciones que realiza España, importa grandes cantidades. En el diagrama de sectores se observa que el 41.7% de gas natural procede de Argelia, a través de los gasoductos submarinos. Y un 15% de gas natural procede de Nigeria. Así mismo también importa de Qatar, Oriente Medio, Europa, Noruega y Perú.

Importaciones por países y áreas 2012



Fuente: CORES

Gráfico 4: Diagrama de sectores de las importaciones de gas natural 2012

5.3. Gas licuado de Petróleo

Gas Licuado de petróleo está convirtiéndose en una sólida alternativa de cara al futuro, por razones tales como su bajo precio como combustible y su bajo impacto medioambiental. Para el que el precio por kilómetro recorrido puede ser hasta un 54% menor que el precio medio por kilómetro recorrido con gasolina o gasóleo. Este producto se usa mucho en aquellos países cuya población solo dispone de recursos económicos para permitirse energía diaria (e.g. África). España avanza en paralelo al mercado mundial, aunque este

parezca desconocido en las carreteras españolas, hay unos 60.000 vehículos circulando con este carburante en 2012, 4 millones de vehículos en todo el mundo.

- **Demanda mundial de GLP**

El gráfico de abajo nos permite analizar la situación actual de la demanda mundial del gas licuado de petróleo, si nos fijamos en el vemos que la región con mayor demanda es Asia y Oceanía, con un 33.5% de la demanda mundial, a continuación encontramos el Norte de América con un porcentaje de 24% aproximadamente. Por otro lado, está África con la menor demanda de GLP, a pesar de que en los últimos años ha ido en aumento, no llega al 5% de la demanda mundial.

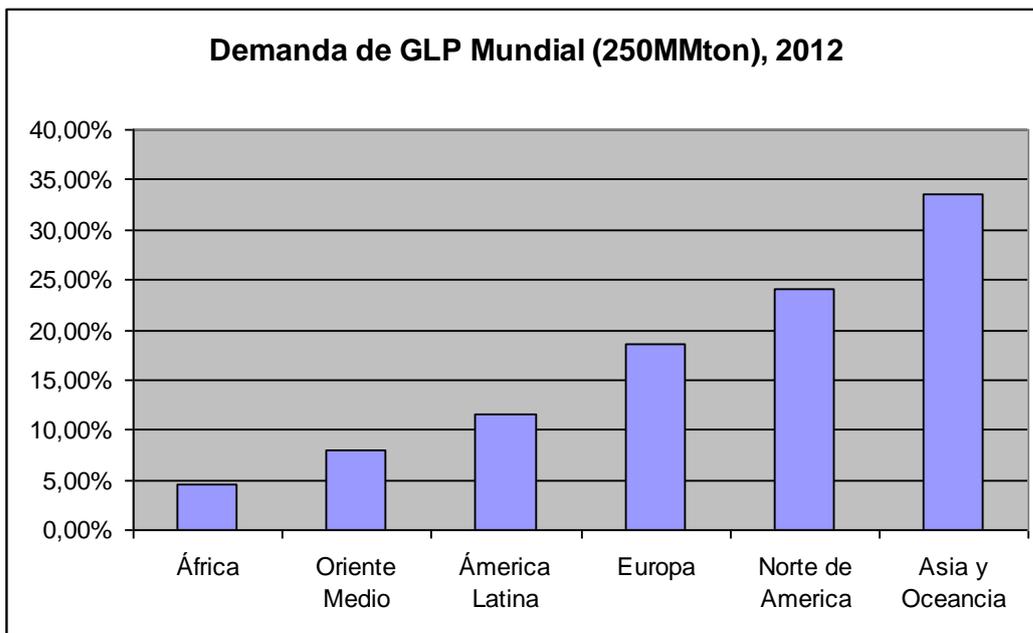


Gráfico 5: Demanda mundial de GLP, 2012

- **Oferta mundial de GLP**

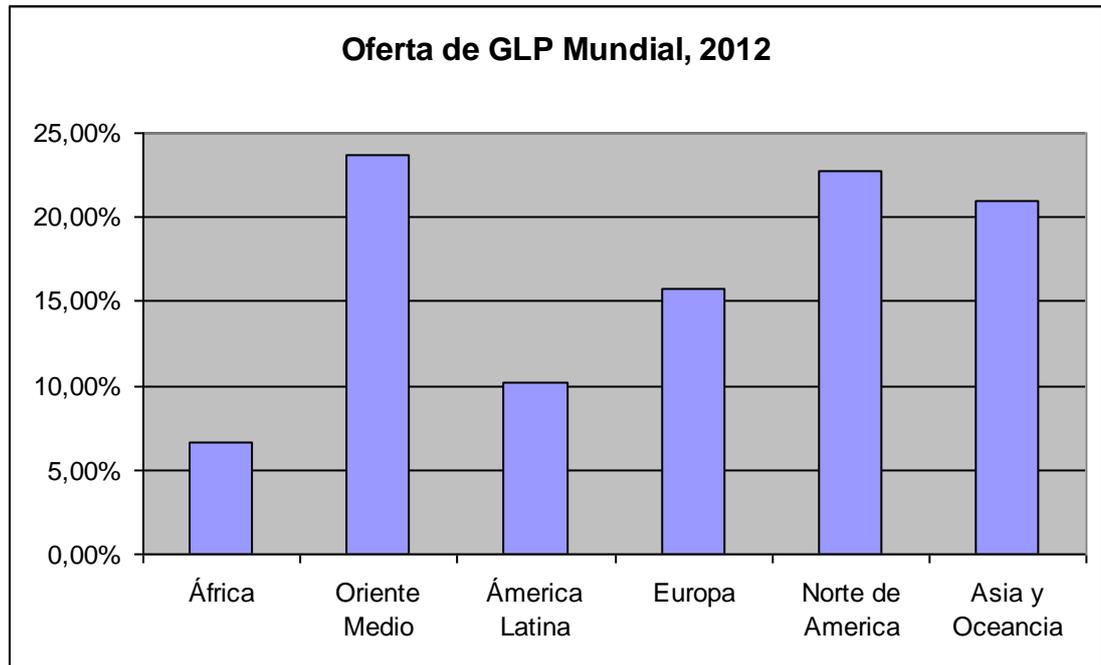
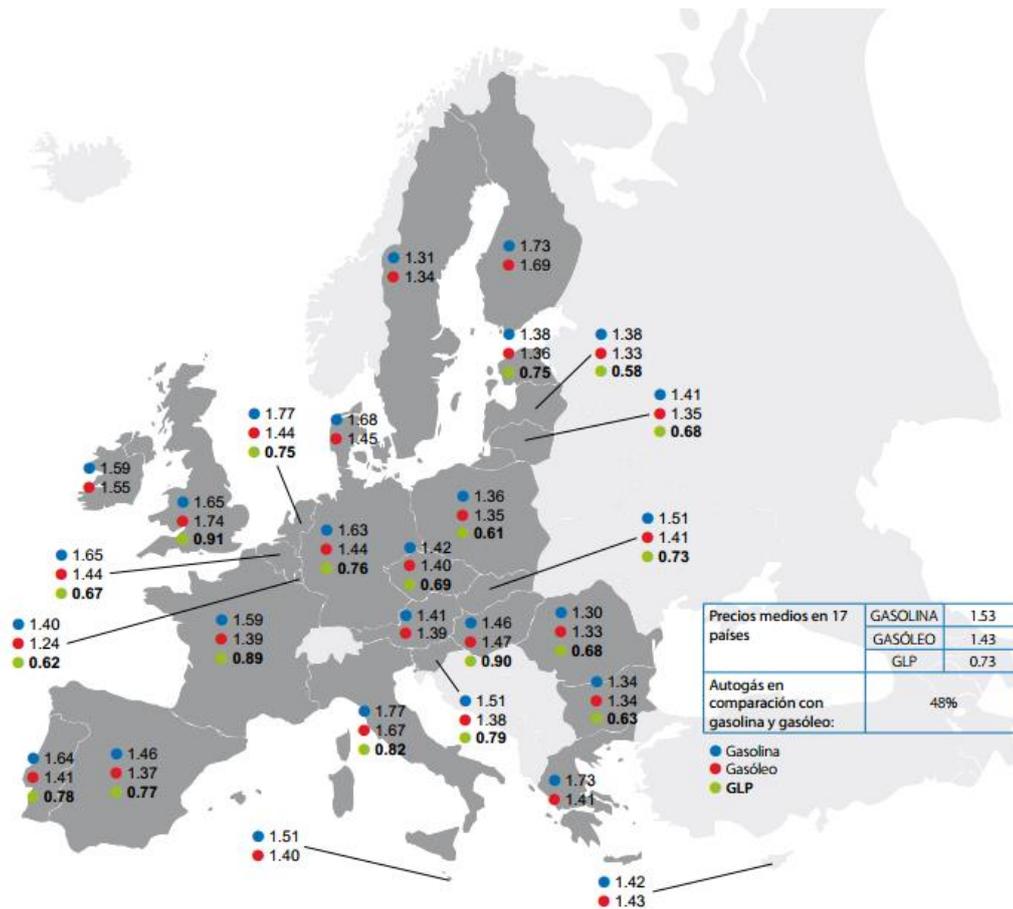


Gráfico 6: Oferta mundial de GLP 2012

Para analizar la situación de la oferta actual del GLP, nos apoyamos en el gráfico anterior, el cual muestra que el Oriente medio y el Norte de América ofrecen casi la mitad de la oferta mundial del gas licuado del petróleo, con un porcentaje de 24% y 23% respectivamente. África presenta un 6.60% de la oferta mundial.

- **LPG en España**

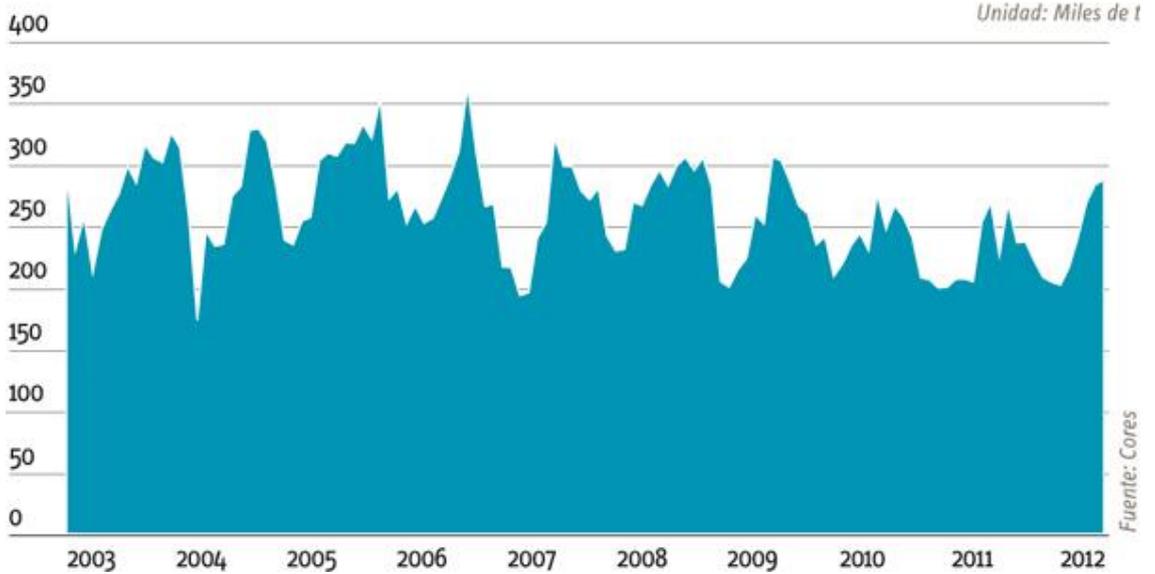
En España su penetración es limitada, aunque se estima en 2017 haya más 200.000 vehículos propulsados con Autogas (LPG). Repsol controla el 80% del mercado español de gas licuado de petróleo, con más 232 agencias distribuidoras. EL gobierno español ofrece subvenciones de hasta 2.000 euros para promover el uso de los vehículos que funcionan con este carburante.



Cuadro 18: Comparación de precio de LPG con otros carburantes

El estado español exige una reserva mínima de seguridad para el consumo durante 20 días, lo que equivale 99.437 toneladas. El grafico de abajo refleja la evolución de LPG durante los últimos años en España, donde se aprecia que la reserva oscila entre los 200.000 y 350.000 toneladas.

Evolución histórica de las reservas de la industria GLP



Reservas de la industria - GLP

Reservas de la industria <small>31/12/2012</small>	Toneladas	Días
Obligación	99.439	20,0
Existencias mantenidas	287.301	57,8

Fuente: Cores

Gráfico 7: Evolución Histórica de las reservas de la industria GLP

5.4. Transporte marítimo según la capacidad del barco

En este apartado, tratamos el transporte marítimo del gas (LPG y LNG) según el tipo y la capacidad del gasero, en 2012. En este año vemos que hay 1.613 gaseros que mueven LNG en el mundo, en cambio, los buques que transportan LPG hay un total de 1.240, una cifra menor que la anterior. La suma de los LNG ships tienen una capacidad de 52.995.000 metros cúbicos, mucho mayor que la carga que puede transportar los gaseros LPG, 20.544.000 metros cúbicos. La figura muestra que la mayor parte de flota de LNG supera los 100.000 toneladas de capacidad, por otro lado, vemos que los barcos que transportan LPG tienen un capacidad de carga menor a los 100.000 toneladas.

World liquid gas carrier fleet by size and type, 2012 (1,000 cu m)

	no	LPG capacity	no	LNG capacity	no	Total capacity
up to 999	66	43	–	–	66	43
1,000–1,999	272	394	–	–	272	394
2,000–4,999	328	1,113	–	–	328	1,113
5,000–9,999	232	1,563	–	–	232	1,563
10,000–19,999	62	858	19	183	81	1,041
20,000–39,999	117	3,346	3	94	120	3,440
40,000–59,999	19	1,707	3	122	22	1,829
60,000–99,999	144	11,520	14	1,070	158	12,590
100,000 and over	–	–	334	51,526	334	51,526
Total world	1,240	20,544	373	52,995	1,613	73,539

Notes: Figures as at year-end. Totals may not add up due to independent rounding.

Tabla 7: transporte marítimo de gas licuado según la capacidad del barco

5.5. Situación mundial de los productos químicos

La facturación de productos químicos en el mundo valorada en 2.353 billones de euros en 2010, la cual se ha visto aumentando un 63.7% desde el año 2000. Actualmente, el continente asiático lidera la producción de este tipo de mercancía, la facturación del cual es igual a la de Europa y America del Norte juntas, las tres regiones representan 92.7% de la producción mundial. En concreto, China es el mayor productor de sustancias químicas del mundo con volumen de ventas de 40 billones de dólares.

La contribución de la UE al mundo en ventas de productos químicos se ha reducido un 8.3% desde el año 2002, pero en general las ventas mundiales de sustancias químicas están creciendo a un ritmo más rápido. Alemania es el principal productor de Europa seguido por Francia, Italia y Países Bajos, juntos generaron el 64% de las ventas en Europa en el 2010.

5.5.1. Evolución de la exportación mundial de productos químicos

En los cuadros de abajo, se aprecia que en 2012 bajó la exportación de productos químicos (orgánicos e inorgánicos) respecto el año anterior, aunque China y EE.UU. mantienen el crecimiento en sus exportaciones, los cuales son líderes mundiales en productos químicos orgánicos.

- Evolución de la exportación mundial de productos químicos orgánicos (USD)

País exportador/fecha	2010	2011	2012
Estados Unidos	36.031.363.203	40.355.700.674	40.410.088.491
Irlanda	35.123.671.993	38.911.464.792	36.139.865.307
China	31.490.899.616	37.854.749.408	40.403.526.916
Alemania	27.540.157.243	33.472.865.854	32.955.807.792
Bélgica	23.983.476.073	26.816.228.785	28.248.242.353
Países Bajos	23.846.836.484	26.615.402.762	26.975.507.888
Japón	19.307.861.798	21.781.083.401	21.684.138.638
Suiza	15.201.415.930	16.602.677.611	16.495.558.152
Reino Unido	15.116.785.726	17.449.437.463	15.627.396.471
Corea del Sur	12.558.006.162	17.009.533.918	18.473.197.979
Otros	122.811.878.645	146.857.538.602	142.130.115.142
Total	363.012.352.871	423.726.683.271	419.543.445.130

Tabla 8: Evolución de la exportación mundial de productos químicos orgánicos (USD)

- Evolución de la exportación mundial de productos químicos inorgánicos (USD)

País exportador/fecha	2010	2011	2012
China	12.549.602.790	18.811.948.692	14.981.336.388
Estados Unidos	12.282.991.679	14.546.858.875	12.810.817.936
Alemania	8.624.308.295	10.374.578.364	10.117.499.812
Rusia	7.689.548.701	8.520.784.647	8.104.520.633
Reino Unido	6.033.236.507	4.875.808.094	5.173.032.792
Francia	5.406.312.752	4.707.912.355	4.226.742.090
Países Bajos	4.713.668.475	4.310.730.151	4.799.302.063
Japón	3.652.197.191	4.393.448.411	3.682.798.007
Bélgica	3.354.183.649	4.035.737.779	3.697.147.342
Canadá	2.973.517.381	4.411.754.836	3.521.001.766

Otros	40.186.549.931	49.618.133.047	46.238.921.204
Total	107.466.117.351	128.607.695.252	117.353.120.033

Tabla 9: Evolución de la Exportación de productos químicos inorgánicos (USD)

5.5.2. Importaciones de productos químicos

Las importaciones de las sustancias químicas han ido aumentando durante los últimos años, hasta el año 2012 bajaron respecto el año anterior. A pesar de que EE.UU. Y China sean dos grandes productores de productos químicos vemos que importan más de que exportan, y también son grandes importadores. En Europa, Alemania es el principal importador de productos químicos seguido por Bélgica, Francia e Italia.

- Evolución de importaciones de productos químicos orgánicos (USD)

País Importador/fecha	2010	2011	2012
Alemania	26,064,319,943	30,989,218,690	31,509,353,352
Bélgica	25,964,746,619	28,198,632,111	28,541,395,999
China	41,177,174,741	53,504,694,341	50,938,785,321
Estados Unidos	44,713,980,358	49,598,199,089	50,816,421,439
Francia	17,894,226,542	18,091,194,644	18,190,663,694
Italia	13,894,736,115	16,852,137,690	17,089,103,124
Japón	12,836,826,835	14,239,471,363	14,247,843,591
Países Bajos	14,738,677,418	18,388,623,201	17,857,485,079
Reino Unido	13,970,917,217	14,981,640,233	15,459,775,370
Otros	126,998,940,557	145,868,104,173	147,129,079,081
Total	355,741,406,863	412,354,164,695	401,084,746,999

Tabla 10: Evolución de importaciones de productos químicos orgánicos (USD)

- Evolución de importaciones de productos químicos inorgánicos (USD)

País importador/fecha	2010	2011	2012
China	12.549.602.790	18.811.948.692	14.981.336.388
Estados Unidos	12.282.991.679	14.546.858.875	12.810.817.936
Alemania	8.624.308.295	10.374.578.364	10.117.499.812
Rusia	7.689.548.701	8.520.784.647	8.104.520.633
Reino Unido	6.033.236.507	4.875.808.094	5.173.032.792
Francia	5.406.312.752	4.707.912.355	4.226.742.090
Países Bajos	4.713.668.475	4.310.730.151	4.799.302.063

Japón	3.652.197.191	4.393.448.411	3.682.798.007
Bélgica	3.354.183.649	4.035.737.779	3.697.147.342
Canadá	2.973.517.381	4.411.754.836	3.521.001.766
Otros	40.186.549.931	49.618.133.047	46.238.921.204
Total	107.466.117.351	128.607.695.252	117.353.120.033

Tabla 11: Evolución de importaciones de productos químicos inorgánicos

6. Puerto de Barcelona

Puerto de Barcelona está situado en el noreste de la península ibérica, exactamente en la posición 41°20'15N 2°9'8'E a la vista del mar Mediterráneo. Se considera uno de los mejores puertos del mediterráneo, por el amplio servicio que ofrece, y las más avanzadas instalaciones que presenta para el manejo de mercancía.

La superficie total terrestre que engloba el puerto es de 828.9 hectáreas, y dispone de más 20 kilómetros de muelles. El puerto dispone de dos bocanas; la bocana del sur para la entrada y salida de barcos mercantes, en cambio, la segunda, que está más al norte, se construyó recientemente para evitar que las embarcaciones de recreo impidan el tráfico de los barcos mercantes, en la primera bocana.



Cuadro 19: Las zonas más importantes del Port de Barcelona

El puerto se divide en cuatro partes totalmente separadas, según el servicio que ofrecen:

- El Puerto comercial y multipropósito:

Es la parte más importante del puerto de Barcelona, ocupa la mayor parte y principalmente es la destinada a la carga contenerizada, engloba más de 3000 metros de muelle, dispone de grandes grúas tipo super-post-panamax para la manipulación de barcos de más de 16 metros de calado en un tiempo bastante reducido. Las terminales especializadas en la gestión de contenedores más importantes son TCB y Tercat.

TCB abarca 54 hectáreas de explanada, y 1380 metros de atraques. El calado máximo de la cuál es de 16 metros. La terminal está dotada de equipos de gran avance tecnológico para la carga y descarga de los barcos y así el transporte interior de los contenedores en un tiempo reducido, de los cuales grandes grúas de muelle, straddle carriers, reach stackers, forklift, etc. Estos equipos permiten la manipulación de 1,3 millones de Teus al año.

Tercat engloba dos muelles; Muelle Príncipe de España y recientemente gestiona, conjuntamente con la compañía China Hutchison Port Holding (HPH), el Muelle del Prat.

El Muelle Príncipe de España dispone de un espacio de 42 ha. para el almacenaje de contenedores, y 1080 metros de muelles.

Puede recibir portacontenedores de hasta 14 metros de calado. Goza de grandes equipos para la manipulación de contenedores con facilidad en un tiempo óptimo: 9 grúas de muelle, 33 Reach Stackers, 11 straddle Carriers etc.

La terminal del Muelle del Prat (BEST) es la terminal de contenedores semiautomatizada más avanzada del mediterráneo, gracias a la gran inversión de la compañía China Hutchison con un total de 515 millones de euros. Se prevé que la infraestructura recibirá más de 5,5 millones TEUs en cuanto se finalice la segunda fase de la terminal. La terminal tendrá 100 hectáreas de explanada y más de 1500 metros de muelle. Contará con una estación

ferroviaria de ocho vías, con un ancho de vía mixto, nacional e internacional.

Más adelante mencionaré todas las terminales que forman el puerto de Barcelona.

- El Puerto Energético

Antiguamente llamado Muelle de inflamables, es el puerto que estudiaremos en este proyecto, dedicado al manejo, almacenamiento y distribución de los productos inflamables. En esta zona se encuentran industrias como Enagás, Tepsa y Gas Natural Fenosa.

- El puerto Ciudadano y deportivo

Este puerto engloba las terminales de cruceros, terminales de Ferrys, port vell y otras zonas de ocios como Golondrinas Barcelona. Es fácil de llegar.

- Zona de actividades logísticas

La ZAL es el primer parque logístico en España y en el sur de Europa, se creó con la idea de promover el tráfico marítimo en el puerto de Barcelona, facilitando la manipulación de la mercancía. Actualmente, es el modelo a seguir en toda España, incluso en Europa, ya que ZAL pasa de ser un nombre propio a un nombre genérico para hacer referencia a una plataforma logística. La plataforma está formada por dos fases; ZAL Barcelona de 65 hectáreas que alberga 80 empresas nacionales e internacionales, y ZAL Prat en pleno proceso de desarrollo, de 143 hectáreas, un espacio mucho más amplio para recibir grandes empresas que prestarán servicio logístico-marítimo.

La plataforma ofrece servicios muy variados, de los cuales podemos destacar; transitarios, servicios de aduanas, operadores logísticos, naves especialmente diseñadas para el óptimo desarrollo de las actividades de almacenaje y distribución y otros

servicios tales como servicios de azafatas, traductores, interpretes, formación, etc.

El proyecto ZAL no se ha frenado en primer proyecto sino se ha iniciado una etapa de expansión internacional, creando el mismo proyecto en otras ciudades y países vecinos, con la finalidad de crear un hinterland del puerto de Barcelona más amplio. El puerto de Barcelona ha desarrollado áreas logísticas en Perpignan, Toulouse, Lyon en Francia, y otras en el norte de África (Tánger, Casablanca...) y también en algunas ciudades españolas como son Zaragoza y el Puerto Seco de Azuqueca.

6.1. Las terminales del Port de Barcelona

El puerto de Barcelona cuenta con las siguientes terminales:

- Terminales de automóviles
 - Autoterminal
 - Setram

- Terminales de contenedores y multipropósito
 - TCB
 - Terminal Catalunya
 - Terminal Catalunya-Hutchison
 - Port nou

- Terminales de Pasaje
 - Terminal marítima internacional A
 - Terminal marítima internacional B
 - Terminal marítima internacional C
 - Terminal marítima internacional D
 - Terminal marítima internacional Norte N
 - Terminal marítima internacional Sur S

- Terminal marítima maremágnum
- Terminal marítima Drasanés

- › Terminales shore sea shipping y cabotaje
 - Port Nou
 - Terminal marítima Drasanés Z
 - Terminal Ferry Barcelona T
 - Muelle Costa (Grimaldi)

- › Terminales de sólidos a granel
 - Sal Costa
 - Cargil
 - Cemex
 - Bunge
 - Portcemen
 - Ergransa
 - Tramer

- › Otras instalaciones:

Instalaciones de productos alimentarios

- Molenbergnatie
- Viorvi
- Pacorini
- Bitsa
- Barcelona reefer terminal

Estaciones ferroviarias

Zona de actividades logísticas (ZAL)

- ZAL Barcelona
- ZAL Prat

Depósitos

- Cimat
- MSC Depósitos
- Damex
- Martainer
- Progeco

7. Puerto Energético de Barcelona

El muelle de Energía, antiguamente denominado muelle de inflamables, es el área del puerto que está destinada a recepción, almacenamiento, tratamiento previo y distribución de productos líquidos.



Cuadro 20: Muelle de energía

El puerto de Energía se considera de las zonas más destacadas en el Puerto, por su necesidad en la región. Su situación geográfica y las grandes obras que se han desarrollado en el puerto han permitido al tráfico de los productos inflamable esté en aumento constante en los últimos años, desgraciadamente fue afectado por la crisis mundial, y la primavera árabe en Almagreb, en concreto en libia, lo que se reflecta en el crecimiento exponencial del precio de crudo y sus derivados, por tanto baja consumo

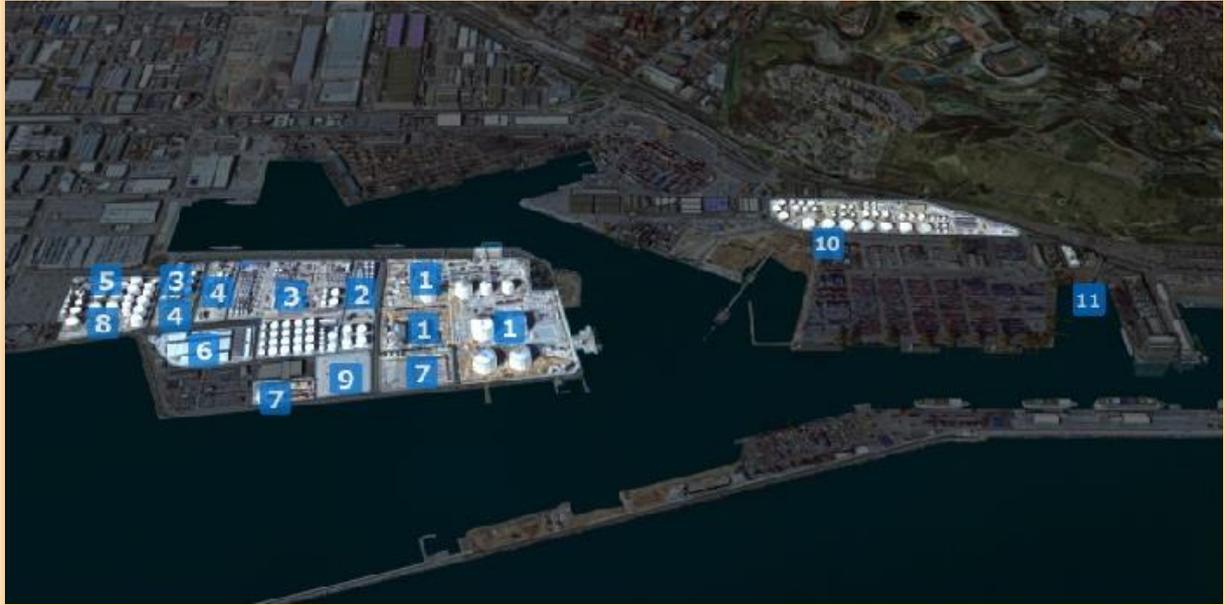
del mismo en la sociedad catalana, así baja la importación del producto. En cambio vemos que la exportación está en crecimiento de forma muy suave, ya que muchas empresas, en concreto la industria de productos químicos buscan vender sus productos en el mercado exterior, la calidad y las medidas en el coste de elaboración del producto les hace más competitivo en dicho mercado.

El hinterland del Puerto de Energía engloba el interior y el norte de Cataluña, Andorra y sur de Francia. Por otro lado, el foreland es mucho más amplio, el puerto está conectado con Rusia, Oriente medio, Norte de África, Europa del norte y Estados Unidos.

Gracias a grandes proyectos que se han desarrollado por parte de diferentes empresas privadas en esta zona, el tráfico se ha visto en aumento. En 2008 el muelle de Energía fue ampliado en 18 Ha en mar dentro. También, destacamos dos atraques, el primero, fue inaugurado en Julio de 2011, con capacidad de atender a buques hasta 275 metros de eslora y siete meses después se puso en funcionamiento un segundo atraque que permite acceso de barcos hasta 14 metros de calado. En 2011 se puso en marcha la central térmica de ciclo combinado que es propiedad de Gas Natural Fenosa. Cuando hablamos de los grandes proyectos que se han hecho en esta zona no olvidamos la fusión de Meroil-luckoil, que en 2012 inauguró la mayor terminal petrolífera del mediterráneo. A partir del primer trimestre de 2013, Tradebe ofrece servicios de almacenamiento y distribución de productos petrolíferos usando las tuberías de CLH. Todos estos proyectos hacen del puerto de Barcelona, cada vez más grande, un hub de recepción y distribución de productos peligrosos.

7.1. Terminales del Muelle de Energía

En el muelle de Energía operan diez terminales:



Cuadro 21: terminales que forman el muelle de energía

7.1.1. Enagás

Empresa Nacional del Gas (Enagás) es un referente internacional en la construcción, operación y mantenimiento de terminales de regasificación. Es una industria energética que recibe el gas a 160 °C bajo cero en estado líquido (LNG) y se descarga en una planta para su regasificación. Es propietaria de cinco de las siete plantas de regasificación en España, las cuales se ubican en Barcelona, Cartagena, Huelva, BBG (Bilbao, un 40%) y El Musel (Gijón, pendiente de entrada en operación). Cuenta con cerca de 10.000 km de gasoductos por todo el territorio español. Tiene conexiones internacionales con Francia, Portugal, Marruecos y Argelia. Desde 1996, unió la red española con los yacimientos argelinos de gas



natural a través del gasoducto Magreb-Europa. La mayoría de metaneros que han descargado el LNG en las instalaciones que opera Enagás proceden de Trinidad-Tobago, Nigeria y Golfo Pérsico.

7.1.2. Relisa

Receptora de Líquidos, S.A. es una compañía con instalaciones en el Puerto de Barcelona, concretamente en el muelle 32 de inflamables, se dedica a la recepción, manipulación y distribución de productos líquidos a granel. No realiza ninguna actividad industrial o comercial respecto los productos recibidos.



Especializada en aceites vegetales, grasas, latex, melazas, también dispone de almacenamientos de productos químicos corrosivos.



Cuadro 22: Relisa

Ofrece los siguientes servicios:

1. Recepción, manipulación y distribución de productos líquidos: por buque, camión, tren, contenedores, tubería.
2. Almacenamiento en tanques. Dispone de 127 depósitos de 100 a 7500 m³ dotados con sistema de calefacción y sistemas de medición ultrasonidos, para controlar los stocks.
3. Transbordo de productos, de buque a buque.

4. Reacondicionamiento de envases.
5. Inertización con nitrógeno, para la carga y descarga de buques.

❖ Características de la terminal de RELISA

La terminal engloba una superficie de 27.000 m² y una capacidad de almacenamiento de 200.000 m³. Los tanques son de acero al carbono pintados con acero inoxidable y/o Epoxi en su interior, provistos de aislamiento térmico y un sistema ultrasonido para controlar el nivel del tanque.

Tiene tres muelles para atender barcos de hasta 11 metros de calado y 180 metros de eslora. El caudal de descarga es entre 300 y 700 m³/h. Tiene más de veinte puntos de carga y descarga de camiones cisterna para su posterior transporte por carretera. Esta terminal goza también de un apartadero de ferrocarril para recibir un tren de hasta 20 vagones.

Por último, la terminal dispone de equipos para la manipulación de flexitancs, bidones y contenedores.

7.1.3. Tepsa

La terminal Tepsa ofrece servicios de recepción, almacenamiento y entrega de productos petrolíferos, químicos y biocarburantes. Opera en cuatro puertos españoles, Barcelona, Bilbao, Tarragona y Valencia.



Inició su actividad en Barcelona en 1964, tiene una capacidad total de almacenamiento de 350.791 m³, distribuidos en 244 tanques de distintos volúmenes, cada tanque tiene una bomba y una línea segregada. Dispone de espacio para el llenado de bidones y la carga y descarga de tanques cisterna. Para la buena distribución vía terrestre de la mercancía tiene acceso para ferrocarril, Camión y tubería.

Para satisfacer las necesidades de sus clientes, ofrece servicios especiales tales como:

Almacenamiento de productos envasados

Dilución en línea del ácido fosfórico

Desnaturalización del alcohol

❖ Principales características de la terminal

Tiene cinco atraques, cuatro de 11,7 metros de calado y el quinto recién inaugurado, el atraque 34B, del mayor calado en mediterráneo occidental, 15,9 metros. El cual lo comparte con tres compañías, Decal, Meroil y Terquimsa. La eslora máxima es de 200 metros i respecto la manga no hay ninguna restricción. Tiene 6 brazos para la carga o descarga del buque.

7.1.4. Terquimsa



Cuadro 23: Terquimsa

Vopak Terquimsa o bien Terminales Químicos S.A. es fruto del acuerdo joint venture de las dos principales compañías logísticas a nivel nacional e internacional, CLH (Compañía logística de Hidrocarburos) y Royal Vopak, una compañía holandesa que opera en más de 85 terminales en todo el mundo. Estas dos compañías son líderes en la gestión de hidrocarburos; recepción y almacenamiento. Opera en Barcelona y Tarragona.

Terminales Químicos, S. A de Barcelona es una terminal especializada en recepción, almacenamiento, control y distribución de productos líquidos a granel, con la diferencia de otras terminales, ofrece el servicio de envasado y precintado del producto. Se dedica principalmente a la gestión de productos

químicos, pero también manipula otros productos tales como; productos petrolíferos, biocombustibles, productos alimentarios, aceites vegetales...

Dispone de 49 tanques con capacidad total de 212.998 metros cúbicos. Los tanques son de acero al carbono con recubrimiento interior, dotados de sistemas de control de temperatura y de medición. Comparte el atraque 34B de más de 15 metros de calado y tiene tres atraques de calado máximo de 11 metros.

7.1.5. Decal

Decal España es una compañía italiana con dos terminales en España (Barcelona y Huelva), su misión es recepción, almacenamiento y reexpedición de productos petrolíferos, sobre todo de gasolina y fuel oil.



La Decal Barcelona se encuentra, como todas las terminales que manipulan líquidos a granel, en el muelle de inflamable. Dispone de una superficie de 128.600 metros cuadrados para la manipulación y almacenaje de la mercancía. Su capacidad total de almacenamiento es de 450.000 metros cúbicos distribuidos en 25 tanques, de entre 1000 hasta 35000 metros cúbicos. Gracias al atraque 34B, recién puesto en funcionamiento, Decal puede recibir barcos de hasta 15,9 metros de calado.

Maneja los siguientes productos:

- Gasóleo de automoción
- Gasóleo de máquinas industriales
- Gasóleo de calefacción
- Fuel-oil
- Gasolina
- Biodiesel



Cuadro 24: Decal

7.1.6. Quimidroga, S.A.

Es una empresa líder en la comercialización y distribución de productos químicos. Quimidroga dispone de almacenamiento en puntos estratégicos de la península para poder llegar a sus clientes de forma rápida y segura, para ello ha diseñado el complejo logístico en el Puerto de Barcelona, que se puso en marcha en Enero de 2011. Es una terminal terrestre, a diferencia de las otras terminales, tiene 21 muelles de carga y descarga capaces de operar simultáneamente y una capacidad máxima de 12 000 m³ distribuidos en 155 tanques de acero inoxidable, dotados de bombas y líneas segregadas.



Cuadro 25: Quimidroga

Abarca naves de una superficie de 24000 m² para el almacenamiento de productos envasados, de las cuales una nave de almacenaje dotada con un sistema de control de temperatura. Cuenta con una zona de envasado y

disolución de productos sólidos. Goza de una zona de 4000 m² y 28 muelles para la carga y descarga.

7.1.7. Trabede

Tradebe Port services (Ecoimsa) es una compañía que se dedica a la gestión de los residuos portuarios así como los industriales.

Dispone de diferentes procesos de tratamiento como centrifugación de hidrocarburos, físico-químico,

membranas de nano filtración, biológico, evaporación, desorción térmica, inertización, trituración y un centro de transferencia para la gestión externa de otros residuos.



TRADEBE

El 18 de Abril de 2013 se inauguró la terminal de hidrocarburos de Trabede en el muelle de energía, la cual supuso una inversión de 65 millones. Se construyó en dos parcelas sobre una extensión de 60.000 m² ocupados por 29 tanques de almacenamiento, cuyas capacidades van de 5000 m³ a 24000 m³, que ofrecen una capacidad total de 451.000 m³.



Cuadro 26: Tanques de Tradebe

La terminal está conectada a tres atraques, uno puede atender a barcos de hasta 16 metros de calado y los otros restantes hasta 11 metros. También está conectada a la red de tuberías de CLH, y así también cinco isletas de carga de camiones.

Está diseñada para la recepción y almacenamiento de los siguientes productos:

- A. Fuelóleos
- B. Gasóleos

- C. Jet y gasolinas
- D. Así como otros componentes de estos productos (etanol...)

7.1.8. Koalagas

Koalagas S.A. es una terminal marítima que opera LPG en el Puerto de Barcelona, desde 1996, con una capacidad de 2000 metros cúbicos. Esta planta pertenece en un 50 % a Primagas y el otro 50 % es de Decal. La instalación se complementa con una planta secundaria en Zaragoza, que suma 50 toneladas más. Desde estas terminales se distribuye el gas propano en camiones cisterna a todo el territorio español. El principal uso del LPG, distribuido en España, es la calefacción y generación de Electricidad.



Cuadro 27: Tanques de Koalagas

Desde 2010 se inició un proyecto para aumentar la capacidad de los tanques con una inversión de 15 millones de euros, previsto su finalización en 2015, así para crecer en toda España.

Primagas Energía pertenece al grupo familiar holandés SHV, que está presente en 48 países y emplea a 46.000 trabajadores. Actualmente, tiene 10.000 clientes en España, de los que 6.000 usuarios están en Catalunya, que representan un 16 % del mercado catalán.

7.1.9. Meroil Tank



Cuadro 28: Meroil Tank

Es el resultado de la joint venture establecida en julio de 2010 conjuntamente entre LITASCO, empresa participada en su totalidad por Lukoil, y la española Grupo Meroil. La nueva terminal ha sido construida como parte de un proyecto de ampliación de las instalaciones de la terminal Meroil, ya estaba presente en el Puerto de Barcelona, con una inversión de 50 millones de euros, y operará bajo el nombre de Meroil Tank.

Esta actuación permitirá incrementar la capacidad de almacenaje actual de 650,000 m³ hasta 950,000 m³, con lo cual se convertirá en una de las mayores terminales de productos biocombustibles y petrolíferos de la región del mediterránea.

En total son trece nuevos tanques con capacidades desde 6.500 a 40.000 metros cúbicos, construidos en una superficie de 40.000 metros cuadrados.

Meroil Tank está conectada con la red de oleoductos de CLH, de 4.000 kilómetros, que da servicio en toda España. Y cuenta con 8 puntos de carga con una capacidad de 400 camiones cisterna por día. Litasco usará la nueva terminal para exportar y distribuir gasóleo, jet para la aviación y el biodiesel en España.

El conjunto de las instalaciones ya existentes de Meroil y la ampliación se sitúa como la mayor plataforma logística petrolífera del Mediterráneo para transbordos de productos, tanto para países europeos como los del Magreb, con una capacidad global superior al millón de metros cúbicos.

La nueva terminal está dotada de los más avanzados sistemas de gestión y ha sido adaptada para el cumplimiento de las normas de calidad, salud, seguridad y medio ambiente internacional.

7.1.10. CLH

Compañía logística de hidrocarburos (CLH) es la empresa más importante que se dedica al transporte y almacenamiento de hidrocarburos en la península Ibérica y Las Islas Baleares. Gestiona la mayor red de oleoductos del mundo, formada por

4000 kilómetros de tuberías, que enlazan las refinerías de España con las plantas de CLH, de las cuales Barcelona es el hub de distribución. Todos los almacenamientos de CLH están conectados entre ellos mediante oleoductos, esta red permite a los clientes de CLH, operadores petrolíferos, depositar en una instalación de CLH y recogerlo en otra de forma inmediata.





Cuadro 29: Red de tuberías de CLH

La terminal CLH de Barcelona ofrece el servicio de recepción de los productos petrolíferos fundamentalmente gasolinas, gasóleos, fuelóleos, carburantes de aviación y biocombustibles. Así como almacenamiento y su posterior distribución mediante camiones cisterna o sus propias tuberías.



Cuadro 30: CLH

Tras su ampliación realizada entre 2007 y 2011, CLH dispone de 42 tanques de almacenamiento con una capacidad de 470.000 metros cúbicos.

La planta tiene tres atraques:

➤ Álvarez de la Campa 26C

Hasta el 2012, es el único atraque que usaba CLH para la recepción de barcos, sus características son:

- ✓ Eslora máxima de 230 metros
- ✓ Calado máximo: 11,7 metros
- ✓ Desplazamiento máximo: 66000 toneladas
- ✓ Altura del manifold sobre la línea de flotación: de 3,2 a 18 metros

➤ Álvarez de la Campa 24C

Se puso en funcionamiento en Febrero de 2012, que permite acceso de buques tanque de hasta 14 metros de calado máximo, 250 metros de eslora máxima y con un peso muerto máximo de 125.000 toneladas. La compañía CLH ha instalado en el nuevo atraque un total de 6 brazos de carga para la manipulación de todos los productos petrolíferos habituales. Así, cada uno de los brazos dispone de una línea de carga diferente para cada una de las tipologías de producto: Jet A-1 (gasolina de aviación), gasolina, gasóleo, fuel oil y biodiesel. Las líneas de Jet A-1 y de gasóleo están duplicadas, permitiendo unos flujos de carga o descarga de hasta 3.500 metros cúbicos por hora.

➤ Atraque Muelle de Energía 34B

El atraque del muelle de la Energía se inauguró en julio de 2012, su calado máximo es de 15 metros, en proceso de dragado para alcanzar 16 metros, es el mayor calado de todo el Mediterráneo Occidental. Este atraque está diseñado para atender a petroleros de hasta 275 metros de eslora y 175.000 toneladas de peso

muerto. Tal como he mencionado en puntos anteriores que el atraque 34B da servicio a cuatro terminales instaladas en el Puerto Energético de Barcelona, Decal, Terquimsa (CLH es propietaria al 50%), Tepsa Y Meroil.

El ritmo de carga y descarga es más rápido, así pues reduce el tiempo de atraque de los barcos. En concreto, con la nueva red de 2,5 km de tuberías, el rendimiento de descarga es de 3.200 m³/h, en contraste con los 1.200 m³/h que se alcanzaban hasta ahora.

8. Análisis de tráfico de carga líquida a granel en el Port de Barcelona

Tráfico de líquidos a granel en últimos diez años:

Año	Gráneles líquidos (tn)
2003	10.159.372
2004	11.071.098
2005	12.530.921
2006	10.536.375
2007	10.990.528
2008	12.105.080
2009	11.755.849
2010	11.554.721
2011	10.763.502
2012	10.431.486
Promedio	11.189.893

Tabla 12: Toneladas carga líquida a granel que ha pasado por el Muelle de Energía, durante la última década

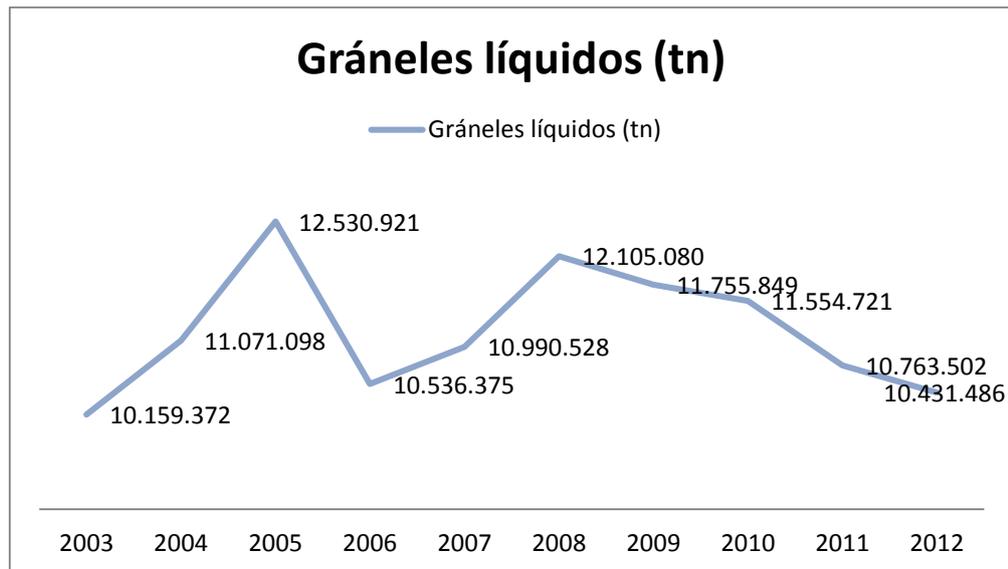


Gráfico 8: tráfico de carga líquida a granel durante los últimos diez años

Si fijamos en el gráfico, vemos que entre 2002 y 2005 el tráfico de mercancía líquida al puerto de Barcelona iba creciendo de forma regular, hasta el año 2006 decreció dos millones de toneladas, una cantidad poco natural. Afortunadamente, el año siguiente vuelve a recuperar su crecimiento, así pues hasta 2008 alcanza la mejor cifra movida junto al año 2005, en los últimos diez años, más de 12 millones de toneladas. Desde entonces, el tráfico de mercancías peligrosas va disminuyendo, afectado por la crisis mundial.

En 2006, el precio del petróleo sobrepasó por primera vez los 71 euros por barril, el doble del precio que tenía hacía dos años (2004). Las causas de la subida del precio del petróleo son:

- Crecimiento de la demanda: la demanda mundial del petróleo creció 2,2% en el 2005, principalmente en China y Estados Unidos. China, país que necesita comprar mucho más petróleo que antes para mantener a sus nuevas industrias funcionando. Y también la demanda aumenta gracias a los mercados a futuro, algunas empresas inversionistas compran petróleo a futuro con la esperanza de que este suba de precio, ganando así la diferencia. Si estas compras son muchas, la demanda

aumenta artificialmente, ya que cierta cantidad del petróleo que se va a producir en los meses venideros ya ha sido comprada. Por lo tanto, los precios suben. Si nos fijamos en el grafico anterior vemos que también subió el consumo de la carga liquida en Cataluña, en concreto los hidrocarburos.

- Poca producción: el margen de producción es limitado en mayor parte de los países exportadores de petróleo. Arabia Saudita es el único que puede aumentar su producción pero se encuentra que el petróleo que produce es pesado, así pues complicado para refinar.
- Capacidad de refinado: la falta de refinerías es un gran problema para producción de productos refinados como Gasolina, combustible para calefacción o el Gasoil. En los últimos 30 años no se ha construido ninguna refinería en Europa ni en Estados Unidos y la mayoría de las existente no son adecuadas para el refinado de crudo pesado.
- Factores políticos: desde la llegada de Mahmud Ahmadinejad al poder, en 2005, se redujo 10% la extracción de Petróleo en Irán, por las sanciones impuestas al país y poca inversión en la economía. Hay que recalcar que Irán es el cuarto país exportador de hidrocarburos. La situación política en Arabia Saudita, Irak y Venezuela también es intensa, haciendo que su producción y sus exportaciones sean como mínimo irregulares.

En 2008, bajó considerablemente el precio del petróleo hasta el Diciembre del mismo año, el precio estuviera por debajo de 35 euros por barril. Según este análisis vemos una relación clara precio-demanda, baja la demanda mundial del petróleo entonces decrece el precio, así el Puerto de Barcelona por ser un puerto de consumo de petróleo aumenta el tráfico de este producto. Posteriormente, ha ido en aumento el precio del oro negro gracias a los sucesos de la primavera árabe (2011-), y la crisis diplomática (2011-2013) por

el programa nuclear de Irán. Israel, EE.UU y Unión Europea acusan a Irán por la tendencia de instalaciones para la creación de armas nucleares. También hay que destacar los huracanes (Stan en 2005 y Dolly en 2008) que arrasaron México, donde EE.UU tiene la mayoría de sus refinerías, estos desastres naturales también influyen directamente en el precio del petróleo.

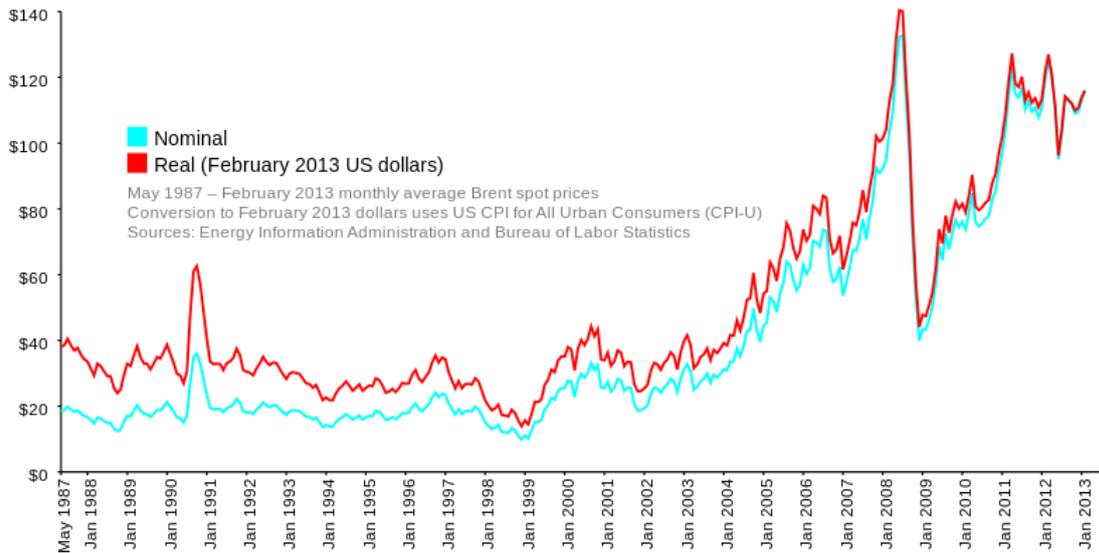


Gráfico 9: precios internacionales de petróleo Brent de Mayo de 1987 hasta el Febrero de 2013

8.1. Importación y exportación

En este apartado estudiaremos el tráfico, exportación e importación, de la carga líquida a granel, que han pasado por el Puerto de Barcelona en los últimos años.

Año	Salidas	Entradas	Total
2003	521.724	9.637.648	10.159.372
2004	438.377	10.632.721	11.071.098
2005	533.386	11.997.535	12.530.921
2006	271.658	10.264.716	10.536.374
2007	518.470	10.472.058	10.990.528
2008	617.127	11.487.953	12.105.080
2009	861.564	10.894.259	11.755.849
2010	686.715	10.871.441	11.554.721
2011	825.148	9.936.355	10.761.503
2012	1.210.418	9.221.068	10.431.486

Tabla 13: Exportación e importación de carga líquida a granel, en los últimos diez años

Para verlo mejor nos apoyamos en el siguiente gráfico de barras:

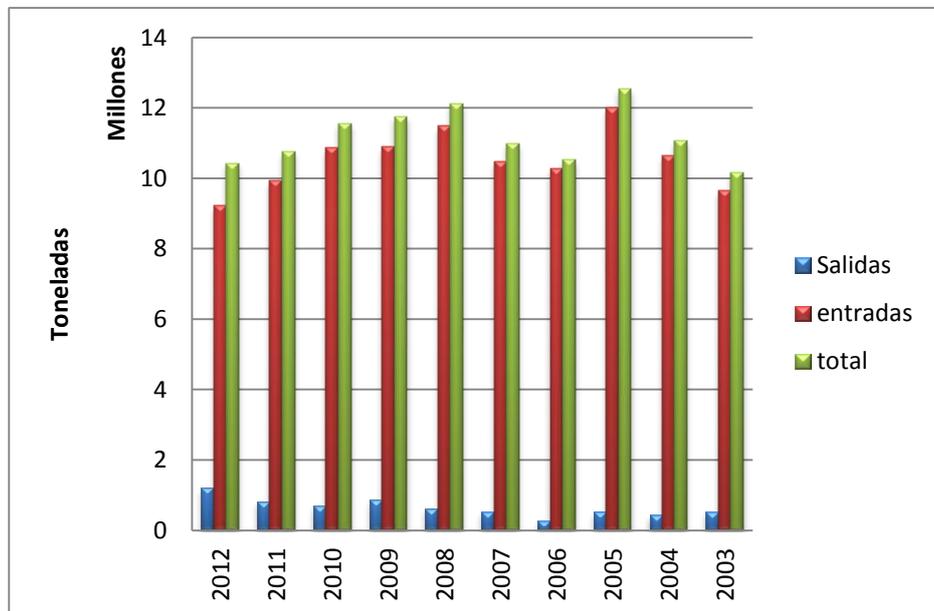


Gráfico 10: importaciones y exportaciones en el APB, durante la última década

Los datos no presentan ninguna sorpresa, muestran claramente que el puerto de Barcelona es un puerto importador de mercancía líquida, tan solo exporta un promedio de 6 % del tráfico total de mercancía líquida a granel. Es

cierto que se observa un crecimiento suave durante los últimos años, excepto el año 2006 que bajo mucho la exportación de mercancía líquida a granel. En el año 2012, cuando se previa que el puerto de Barcelona recupere su crecimiento, el cual refleja los proyectos que se han desarrollado últimamente en el muelle de energía, pero desgraciadamente sigue en descenso, en cambio la exportación creció un 51 % respecto el año anterior.

	Promedio	%
Salidas	648458,7	5,79496625
entradas	10541575,4	94,2050337
total	11.190.034	100

Tabla 14: Promedio de las importaciones y exportaciones durante la última década

Para el estudio de la situación de la importación y exportación a través del puerto Barcelona, según el tipo de la carga, analizamos los siguientes datos:

Las toneladas entradas al puerto de Barcelona en los últimos diez años:

Año	Hidrocarburos y Gas Natural	Productos químicos	Total
2003	8.500.706	1.136.942	9.637.648
2004	9.472.989	1.159.732	10.632.721
2005	10.801.673	1.195.862	11.997.535
2006	9.007.046	1.257.670	10.264.716
2007	9.222.307	1.249.751	10.472.058
2008	9.642.402	1.845.551	11.487.953
2009	9.554.903	1.339.356	10.894.259
2010	9.579.740	1.288.836	10.868.576
2011	8.674.006	1.261.760	9.935.766
2012	7.728.622	1.492.446	9.221.068

Tabla 15: las entradas según el tipo de carga líquida

Coincide con el siguiente gráfico:

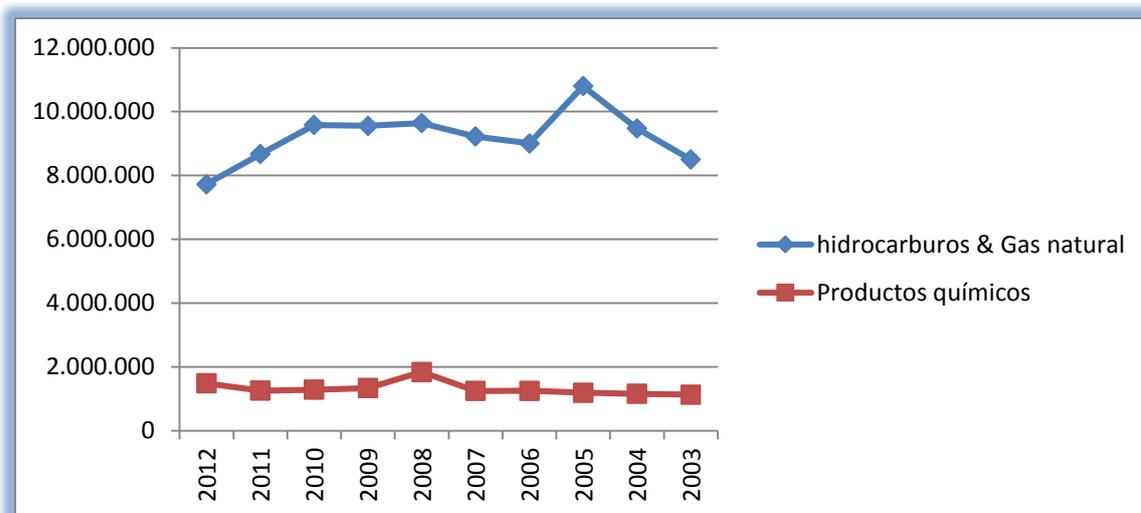


Gráfico 11: las toneladas entrada al Puerto de Barcelona, según el tipo de carga

L'APB es un puerto importador de hidrocarburos, gas natural y los productos químicos, siendo, los dos primeros los más solicitados por Cataluña y cercanías. Así pues, el puerto catalán, recibe menos toneladas de los productos químicos por tres razones esenciales: la primera, porque este tipo de productos se consume menos, la segunda, Cataluña también produce algunos productos químicos, y por último, muchos de los productos se importan previamente tratados y listos para vender en mercado final, por tanto, se usan otros medios para su transporte, por ejemplo en contenedores.

Los datos reflejan un incremento muy suave de los diferentes productos, excepto en 2005, las toneladas importadas de los hidrocarburos y el gas natural ascienden de forma poca habitual, y en el siguiente año, vuelve a tomar la misma línea, hasta el año 2011, la importación de los dichos productos alcanzó la peor cifra de los últimos diez años. En el 2008, la importación de los productos químicos rompe la línea de crecimiento y alcanza la cifra más alta de la pasada década, con 1.845.551 toneladas.

Los datos recogidos hasta finales de Diciembre de 2012, indican que, en el mismo año, el puerto importó unas 7.728.622 toneladas de hidrocarburos y gas natural, y 1.492.446 toneladas de sustancias químicas. Comparando con los años anteriores, la primera cifra es aún peor que el año pasado, esta caída

en dos años consecutivos no transmite buenas esperanzas, ya que a partir del 2010 la importación de los hidrocarburos desciende un millón de toneladas cada año. En cambio, el indicador del tráfico de productos químicos está por encima de la media alcanzada en la década anterior.

Las toneladas de los líquidos a granel exportadas en la década pasada:

Año	Hidrocarburos y Gas natural	Productos químicos	Total
2003	188.186	333.538	521.724
2004	85.229	353.148	438.377
2005	235.142	298.244	533.386
2006	62.797	208.861	271.658
2007	239.535	278.935	518.470
2008	315.142	300.746	615.888
2009	401.158	460.406	861.564
2010	175.794	510.351	686.145
2011	281.164	546.572	827.736
2012	381.834	828.584	1.210.418

Tabla 16: las salidas según tipo de carga líquida, durante la década pasada

La variación se refleja en el siguiente gráfico:

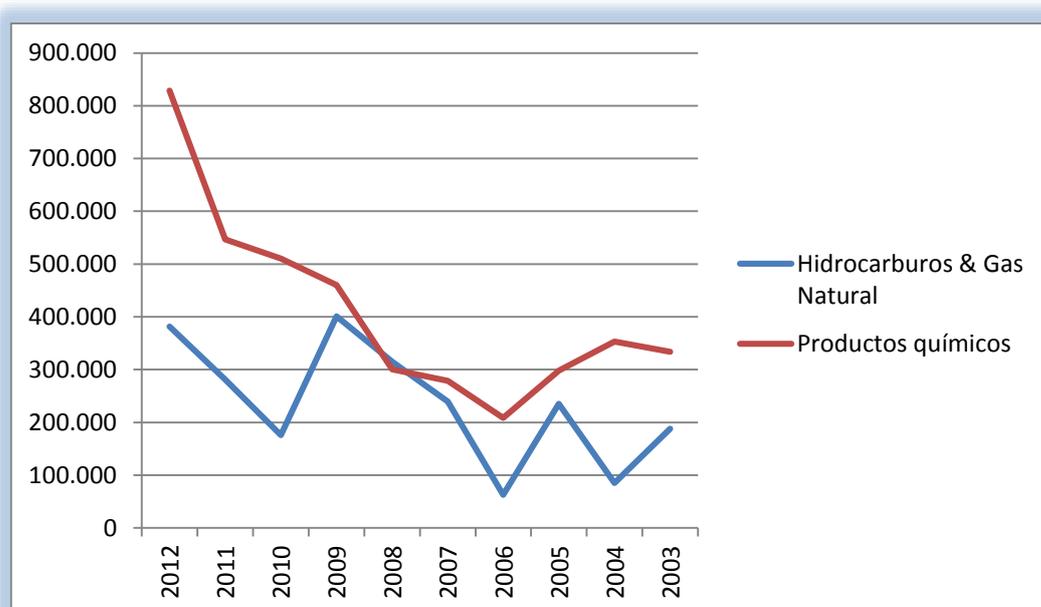


Gráfico 12: Salidas de carga líquida a granel según la el tipo de mercancía

La exportación de carga líquida a granel es escasa en el puerto de Barcelona, pero está en aumento constante durante los últimos diez años, la mejor cifra alcanzada fue el año pasado, 1.210.418 toneladas, gracias a la gran cantidad de las sustancias químicas exportadas. Según los datos, la exportación de los productos químicos está en aumento continuo. En 2006, la exportación bajó, de forma considerada, tanto de hidrocarburos y gas natural como de productos químicos. En cambio, el embarque de los hidrocarburos y el gas natural es muy alterado, y en el 2012 alcanzó 381.834 toneladas, una cifra buena comparándola con otros años.

9. Ampliaciones y mejoras en infraestructuras

9.1. Enagás

Desde finales de 2003, la planta de regasificación de Enagás de Barcelona cuenta con un atraque para buques metaneros de una capacidad máxima de 140.000 m³. El mismo atraque se amplió en Diciembre de 2010 para poder recibir barcos de hasta 266.000 m³ de capacidad.

La empresa española de transporte de gas ha invertido 250 millones de euros para la construcción de dos tanques de almacenaje, los cuales sustituyen tres tanques que se encontraban en mal estado. Los nuevos tanques tienen una capacidad unitaria de 150.000 metros cúbicos, así pues la planta de Enagás alcanza una capacidad total de almacenaje de 640.000 metros cúbicos. El proyecto también incluye una mejora en el caudal, actualmente la capacidad de emisión alcanza 1.950.000 metros cúbicos por hora, mientras en 2006 era de 1.650.000 metros cúbicos por hora. Las obras se finalizaron en el 2011.

En 2012, se aprobó la normativa de seguridad que permite operar a los barcos de gas tipo Q-MAX y Q-FLEX en el atraque 33C del muelle de Energía, que da servicio a la terminal de Enagás. Los barcos de modalidad Q-MAX tienen 345 metros de eslora, 55 m de manga y una capacidad para transportar 250.000 m³

de LNG. Los gaseros del tipo Q-FLEX tienen una capacidad 215.000, una eslora de 315 m y una manga de 50 metros.

9.2. Central de Ciclo Combinado

La central térmica es propiedad de Gas Natural Fenosa, la cual ha invertido 500 millones de euros para su construcción. El Ciclo Combinado del Port de Barcelona cuenta con dos grupos generadores de 425 MW cada uno y tendrá un rendimiento superior al 57%, muy superior al de una central convencional. Esta instalación suministrara toda la energía a la red de transporte de alta tensión de 220 kV del Baix Llobregat, y principalmente a la ciudad de Barcelona. Los dos generadores utilizan el gas natural como combustible, y genera una potencia eléctrica de 850 MW. El gas natural que consume el ciclo combinado procede de la planta de Enagás. Su pleno funcionamiento comenzó en Febrero de 2011.



Cuadro 31: Central de Ciclo combinado

9.3. Meroil

En octubre de 2004 se inauguró la nueva terminal "Meroil", posteriormente se realizaron dos ampliaciones, la primera en Octubre de 2006 y la segunda en Abril de 2012, junto la compañía rusa Luckoil. Estas ampliaciones hacen de la terminal Meroil sea la segunda terminal más grande

del territorio nacional, con 125.000 m² de superficie y una capacidad de almacenaje de 1.000.000 m³ repartidos en 45 tanques.

En Septiembre de 2012 Meroil Tank acordó con la compañía Aegean Marine petroleum Network para suministrar fuel y lubricantes a los buques que entran al Puerto de Barcelona. Lo que motivó una inversión por parte de Meroil de 5,5 millones de Euros para la adaptación de sus instalaciones.



Cuadro 32: Un buque operando en la terminal de Meroil Tank

9.4. Tradebe

La terminal Tradebe para recepción de petroleros se puso en funcionamiento en Abril de 2013, la cual hasta esta fecha se dedicaba solo a la recepción y tratamiento de residuos Marpol. Esta terminal supuso una inversión de 65 millones de euros y creación 27 puesto directos de trabajo.



Cuadro 33: Tradebe

9.5. Terquimsa

En 2005 inició un plan de expansión para ampliar su concesión en el Puerto de Barcelona hasta 2030 y garantizar su viabilidad. El plan contempla adecuación de los tanques para poder almacenar más de 100 productos, en 2011, se puso en marcha 4 tanques nuevos de 54000 m³ cada uno, así pues la capacidad total de la terminal alcanzó 155.000 m³. En junio del año pasado, se puso en marcha un nuevo cubeto de seis tanques para productos químicos, de una capacidad global de 18.750 m³. También se creó tres nuevos puntos de carga y una conexión por tuberías con la planta de estireno de Total, que se encuentra en el Prat de Llobregat.



Cuadro 34: Terquimsa

9.6. Atraque 34B

En Agosto de 2011 se estrenó el atraque de más calado en el mediterráneo occidental, atraque 34 B. El muelle se dedica a la manipulación de la carga líquida a granel. La Autoridad portuaria de Barcelona ha destinado 7 millones de euros para la construcción de dicho muelle, pactando con la Agrupación de Interés Económico (AIE) para desarrollar una red 2,5 km de tuberías para la interconexión del atraque con varias terminales del puerto de Energía, con una inversión de 4,7 millones de euros. La infraestructura permite acelerar la velocidad de la carga o descarga, así pues reducir el tiempo de estada de los barcos en el muelle. El rendimiento de descarga es de 3200 m³/hora, en contraste con los 1200 m³/hora que se alcanzaban hasta la construcción de la red.

La agrupación de Interés Económico está formada por las compañías Decal, Meroil, Terquimsa y Tepsa. Por tanto, todas las empresas que forman la

agrupación pueden usar el atraque, ya que no solo pertenece a una compañía, como es habitual.

El atraque, con un calado de 15 metros, está ubicado en el puerto de Energía. Podrá recibir barcos de grandes dimensiones, de hasta 275 metros de eslora y 175.000 toneladas de peso. Sus características hacen del puerto de Barcelona el principal hub de distribución logística de productos petrolíferos del área mediterráneo y del norte de África.

El 12 de agosto de 2011, Cape Tallin, de un calado máximo de 14,5 metros y 228,7 metros de eslora, fue el primer buque que opera en el muelle, que descargó 60.000 toneladas de gasóleo en menos de 30 horas, alcanzando un record.

10. Conclusiones

Durante el desarrollo de este trabajo he estudiado las principales tareas y comprobaciones que se realizan para la manipulación de sustancias peligrosas a granel, esta manipulación consiste en recibir el barco cargado y llevar a cabo la operación de descarga en un tiempo reducido, o bien el barco se atraca en una terminal para cargar sus tanques. Antes o después de esta manipulación hay otras operativas dentro de la terminal que he mencionado en el trabajo. Así pues, puedo decir que he conocido la operativa completa a la cual está sometida la carga líquida a granel hasta llegar a su cliente final.

Entre otras cosas, el trabajo me ha servido para saber los elementos necesarios para que un puerto de gráneles líquidos sea competente. El Muelle de Energía es un gran ejemplo de desarrollo y progreso de año a otro, si no fuera por la última crisis mundial, no notaríamos una bajada en el tráfico de gráneles líquidos en este puerto. Podemos hablar de un puerto de energía de cuarta o quinta generación ya que todas las terminales colaboran entre ellas para la lucha contra incendios, así también tienen una red de tuberías que las conecta a todas, excepto Quimidroga que no es una terminal marítima. Y por último destacamos que comparten los atraques organizándose entre ellas.

El mayor flujo de petróleo es entre Oriente medio y Asia, siendo el primero el mayor exportador de este producto. En África, la exportación de crudo está en aumento constante en los últimos diez años, por lo que hace Europa Occidental es la mayor región importadora. España es claramente importador de petróleo y la mayor parte de sus exportaciones van hacia resto de países de Europa.

Europa del Este y Eurasia son los líderes en exportar Gas Natural, pero también importan mucho, esto es debido al haber países con reservas de gas natural pero no disponen de plantas de licuefacción o regasificación. España importa la mayor parte de Argelia mediante gaseoductos submarinos, así también de Nigeria y Qatar.

La región de Asia y Oceanía presentan la mayor demanda de gas licuado de petróleo, en cambio Oriente Medio y Norte de América ofrecen casi el 50% de la oferta mundial.

Para finalizar el análisis de la situación mundial de productos líquidos, vemos en el trabajo que China y EE.UU son líderes tanto en importación como exportación de productos químicos. Los principales productores de estas sustancias en Europa son Alemania, Italia, Francia y Países Bajos.

La situación geográfica del puerto de Barcelona es clave en el aumento constante del tráfico de líquidos a granel en los últimos años. Este crecimiento motivo a todas las empresas ampliar sus instalaciones para poder albergar mayor cantidad de líquidos posible, así pues estos proyectos han permitido que el puerto mantenga el flujo. En 2008, el Muelle de Energía fue ampliado en 18 hectáreas ganadas al mar. En 2011 se puso en marcha la Central térmica de Ciclo Combinado, la cual es propiedad de Gas Natural Fenosa y suministra electricidad a Barcelona y sus alrededores. En el mismo año se inauguró un atraque (B32) con capacidad de atender a buques hasta 275 metros de eslora y siete meses después se puso en funcionamiento un segundo atraque que permite acceso de barcos hasta 14 metros de calado. También destacamos el joint venture de la empresa Rusa Luckoil y la catalana Meroil, esta fusión da como resultado Meroil Tank la cual se considera la mayor terminal de hidrocarburos. En el punto Ampliaciones y mejoras he comentado las mayores obras que han tenido lugar en el Port d'Energia en la última década.

En la parte de análisis de tráfico de líquidos a granel hemos visto que desde 2003 hasta 2005, los dos incluidos, este tráfico iba creciendo de forma regular, pero el año 2006 decreció, de forma preocupante, dos millones de toneladas. En 2007 recupera su crecimiento, hasta 2008, alcanza la mejor cifra movida junto al año 2005, en los últimos diez años, más de 12 millones de toneladas. A partir de este año el tráfico de gráneles líquidos iba disminuyendo afectado por la crisis mundial.

Si fijamos en el gráfico, vemos que entre 2002 y 2005 el tráfico de mercancía líquida al puerto de Barcelona iba creciendo de forma regular, hasta el año 2006 decreció dos millones de toneladas, una cantidad poco natural. Afortunadamente, el año siguiente vuelve a recuperar su crecimiento, así pues hasta 2008 alcanza la mejor cifra movida junto al año 2005, en los últimos diez años, más de 12 millones de toneladas. Desde entonces, el tráfico de mercancías peligrosas va disminuyendo, afectado por la crisis mundial.

Los datos analizados muestran claramente que el puerto de Barcelona es un puerto importador de mercancías peligrosas, tan solo exporta un promedio de 6% del tráfico total de mercancías líquidas a granel. Se observa un crecimiento en exportaciones, muy suave, ya que muchas empresas, en concreto la industria de productos químicos buscan vender sus productos en el mercado exterior, la calidad y las medidas en el coste de elaboración del producto les hace más competitivo en dicho mercado. Se prevé que en el 2012 el puerto recupere su crecimiento, el cual reflejaría el resultado de los proyectos desarrollados en el Muelle de Energía. La exportación de carga líquida creció un 51% en 2012, respecto al año anterior.

Para saber las causas de las bajadas en tráfico de líquidos a granel, estudiamos la situación mundial. Por ello, en 2006 bajó el tráfico de carga líquida en el puerto de Barcelona, por qué el precio de petróleo subió el doble respecto 2004, 71€ por barril, al ser así, muchas empresas han decantado en consumir de sus reservas y esperar hasta que baje el precio del crudo. Así pues, en 2008, bajó considerablemente el precio del petróleo hasta el Diciembre del mismo año, el precio estuviera por debajo de 35 euros por barril. Y a partir de este año el tráfico va decreciendo visto afectado por la crisis mundial la Primavera Árabe en Argelia, en concreto en Libia, lo que se refleja en el crecimiento exponencial del precio de crudo y sus derivados, por tanto baja consumo del mismo en la sociedad catalana, así baja la importación del producto.

11. Bibliografía

Código Internacional para la Construcción y el Equipo de Buques que transportan Productos Químicos Peligrosos a Granel (CIQ)

Código Internacional para la Construcción y el Equipo de Buques que transportan Gases Licuados a Granel (CIG)

IMDG code (International maritime dangerous goods)

Directrices para la clasificación provisional de líquidos transportados a granel

Ente Público de Puertos del Estado

Boletín Económico ICE

Revistas del sector: Diario Marítimas, Diarios de Economía, Diario El Vigia, El Exportador, etc...

11.1. Páginas Webs

www.portdebarcelona.com

<http://www.expansion.com/2012/01/05/catalunya/1325793154.html>

<http://www.catalannewsagency.com/news/business/barcelona-port%E2%80%99s-new-hydrocarbon-terminal-unveiled>

<http://www.anave.es/ultimas-noticias/220-el-puerto-de-barcelona-estrena-su-nuevo-atraque-para-graneles-liquidos-de-mas-de-15-m-de-calado>

<http://www.cadenadesuministro.es/noticias/el-puerto-de-barcelona-estrena-el-atraque-para-graneles-liquidos-de-mas-calado-del-mediterraneo-occidental/>

<http://www.opec.org/>

www.puerto.es

<http://www.clh.es/>

<http://www.tepsa.es/>

<http://www.vopakterquimsa.com/>

<http://quimidroga.com/>

<http://www.enagas.es/>

www.decal.it

www.tradebe.com