



Ajuntament
de Barcelona

Bunkering GNL

Rubèn Estela García
Unitat Operativa de Desenvolupament
2019



Servei de Prevenció, Extinció d'Incendis i Salvament





Comparison of CO₂ emissions between modes of transport

Grams per tonne/km

Source: Second IMO GHG Study (*AP Moller-Maersk, 2014)





Indicadores de actividad Port de Barcelona 2017

Tránsito total	60.000.070 Tn
Contenedores	2.968.757 Teu
Buques	8.976
Automóviles	837.273
Pasajeros	4.137.999 (1,4 de cabotaje + 2,7 de cruceros)

Graneles líquidos	14.484.000 Tn
Productos petrolíferos	7.000.000 Tn
Gas Natural	4.000.000 Tn
Resto líquidos	3.400.000 Tn
Carga convencional	11.210.000 Tn
Graneles sólidos	4.466.000 Tn
Mercancía general	29.911.000 Tn
TOTAL	60.000.070 Tn



Indicadores de actividad Port de Barcelona 2017

Mercancías peligrosas a granel	10.688.402 Tn
Mercancías peligrosas en contenedores-cisterna	823.152 Tn
Total Mercancías peligrosas	11.511.554 Tn

El 24,86 % del Tránsito total está clasificado como mercancía peligrosa, de la cual :

Mercancías peligrosas a granel	92,85 %
Mercancías peligrosas en contenedores-cisterna	7,15 %



Bunkering GNL

Regulación internacional de las emisiones en los buques (IMO + UE)

Regulación internacional de los combustibles alternativos

CORE LNGas hive

Regulación internacional del bunkering GNL

Cadena logística del bunkering GNL

Procedimiento TTS



Regulación internacional de las emisiones en los buques (IMO)

Orígenes:

-Convenio OILPOL 1954

-En vigor desde 1958 con « zonas especiales »

-60's: buques de 200.000 Tn a 500.000 Tn de peso muerto

-1967, vertido de 120.000 Tn del « Torrey Canyon »

-Convenio MARPOL 1973, 1 protocolo con 5 anexos: hidrocarburos, productos químicos a granel, mercancías contaminantes transportados en contenedores, aguas residuales i basuras

-Accidentes 1976-1977

→ MARPOL 73/78 en vigor desde 1983

→ MARPOL 1997, Anexo VI, contaminación atmosférica, en vigor desde 2005

→ MARPOL 1997, Anexo VI revisado, en vigor desde 2010





Regulación internacional de las emisiones en los buques (IMO)

Contaminación atmosférica:

- **Convenio MARPOL Anexo VI : zonas ECA**



- Las zonas de Control de Emisiones son áreas en las cuales se establecen límites para las emisiones de gases por parte de los buques (**SOx, NOx y PM**) ocasionadas por el transporte marítimo.
- Dentro de estas zonas los buques tienen que cambiar el tipo de combustible utilizado en la máquinas principal y auxiliares que utilicen fuel-oil a otro que tenga un bajo contenido en azufre (Diesel Oil).
- El Anexo VI del Marpol especifica los requisitos de cumplimiento con los límites de dos grupos de emisiones para las zonas ECA, por un lado para los SOx (regla 14 → SECA), y por otro para los NOx (regla 13) y las partículas sólidas PM (regla 15)
 1. Zona mar Báltico (SOx);
 2. Zona Mar del Norte (SOx);
 3. Zona América del Norte (SOx , NOx y PM, desde 2012), Anexo VI;
 4. Zona mar Caribe de Estados Unidos (SOx , NOx y PM, desde 2014), Anexo VI;

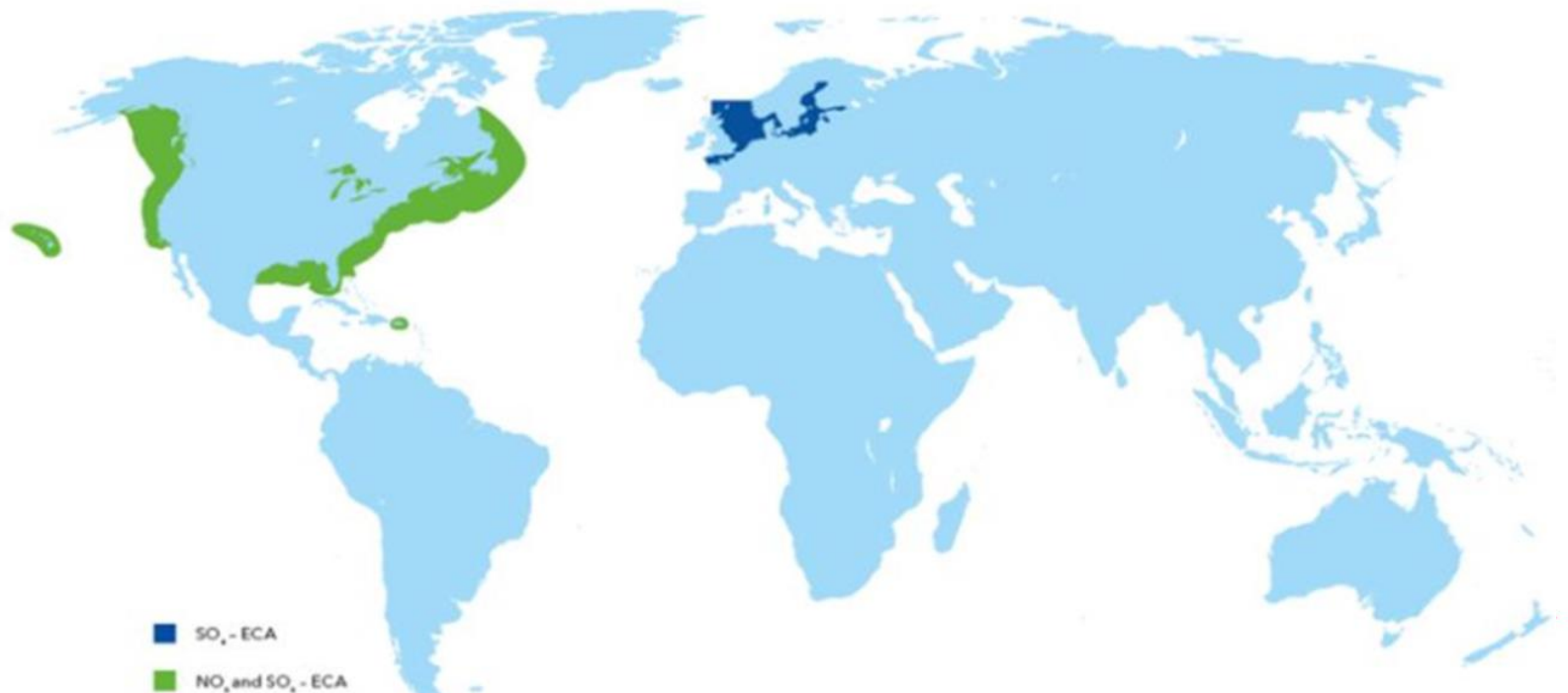


Regulación internacional de las emisiones en los buques (IMO)

Contaminación atmosférica: zonas ECA

According to MARPOL Annex VI, the following four SECA are currently applicable:

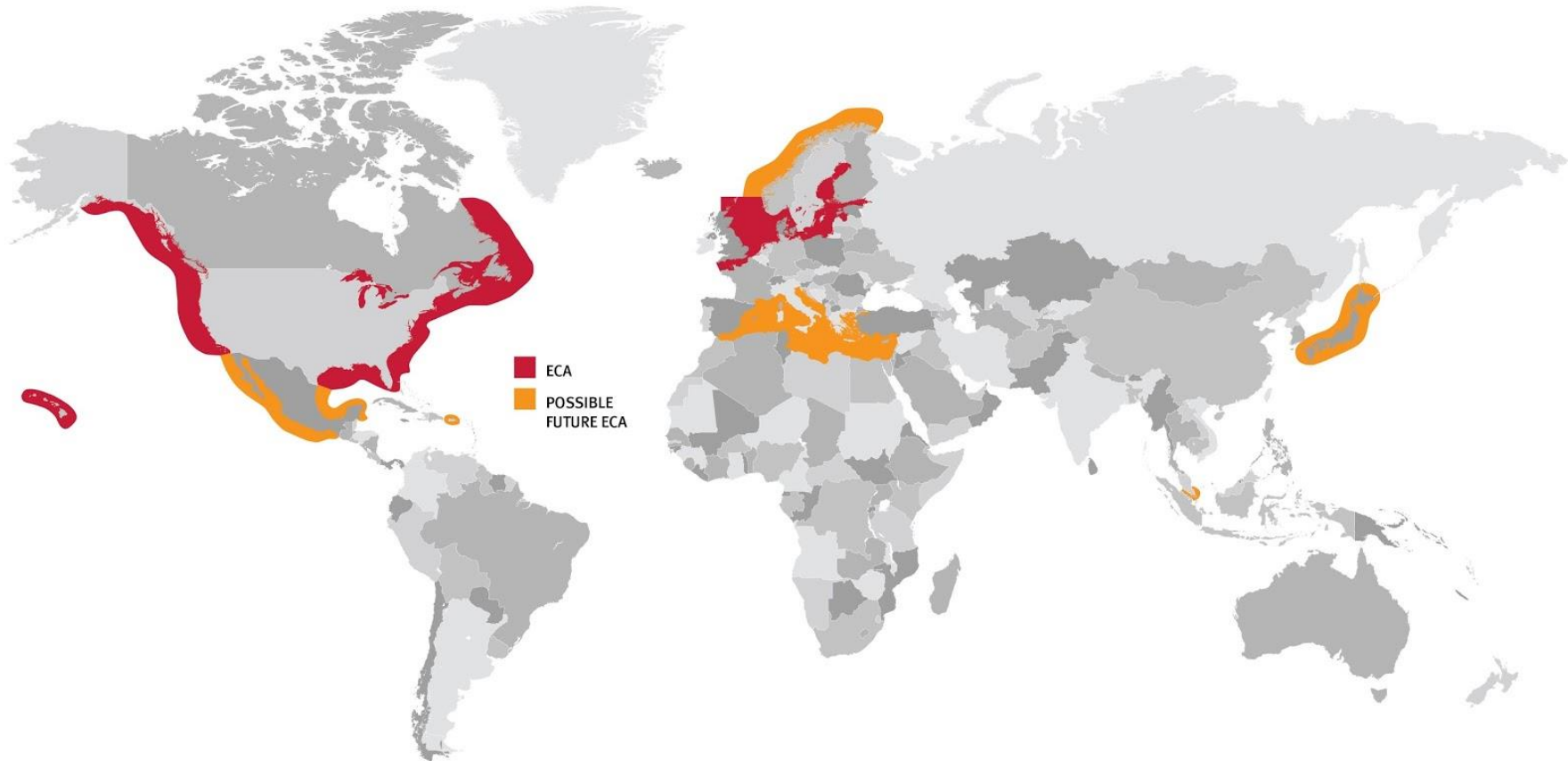
- SECA Baltic Sea (effective date 2006-05-16)
- SECA North Sea (effective date 2007-11-22)
- SECA North America (effective date 2012-08-01)
- SECA United States Caribbean Sea (effective date 2014-01-01)





Regulación internacional de las emisiones en los buques (IMO)

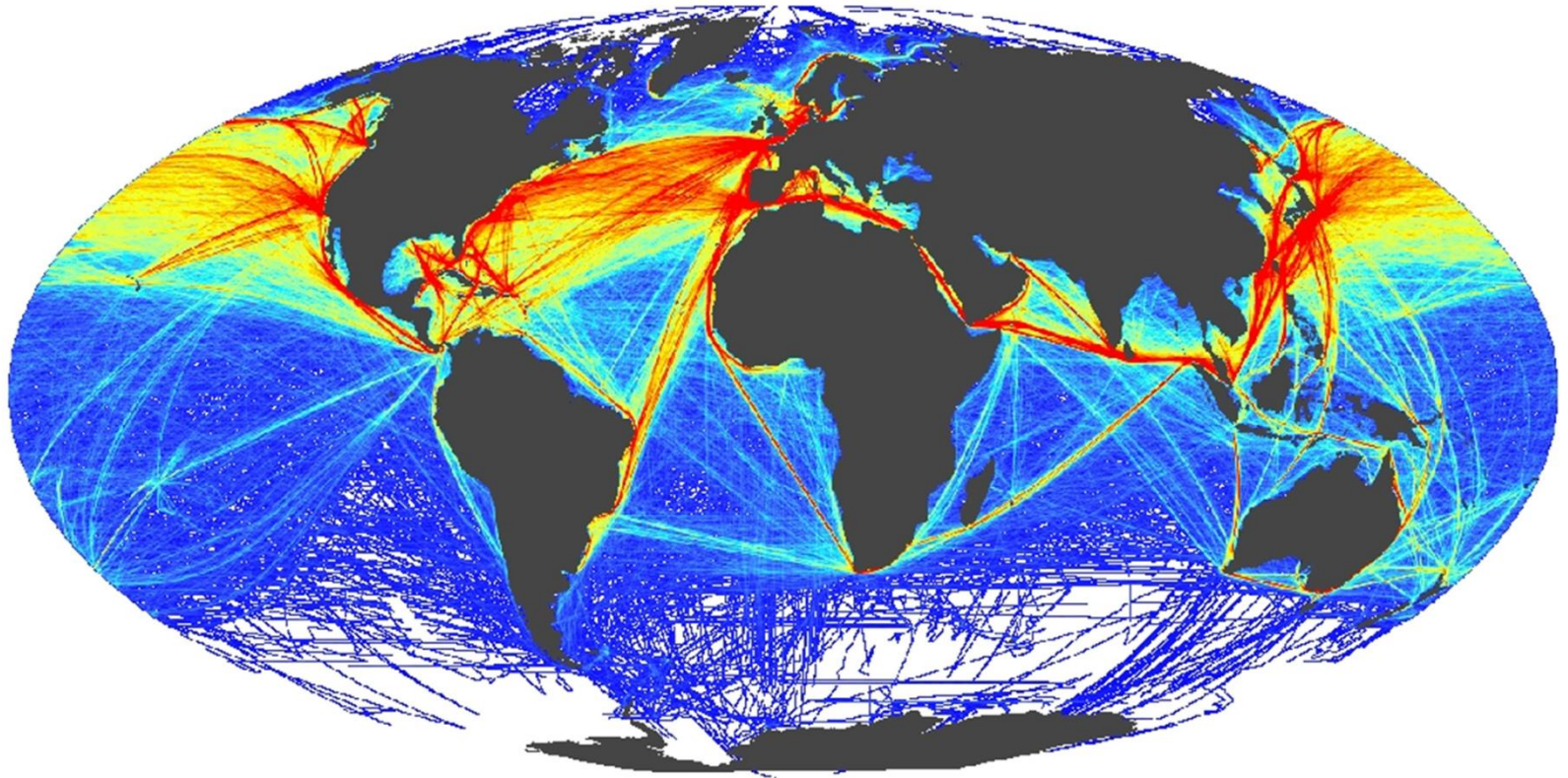
Contaminación atmosférica: zonas ECA





Regulación internacional de las emisiones en los buques (IMO)

Contaminación atmosférica: rutas marítimas, comercio mundial de mercancías

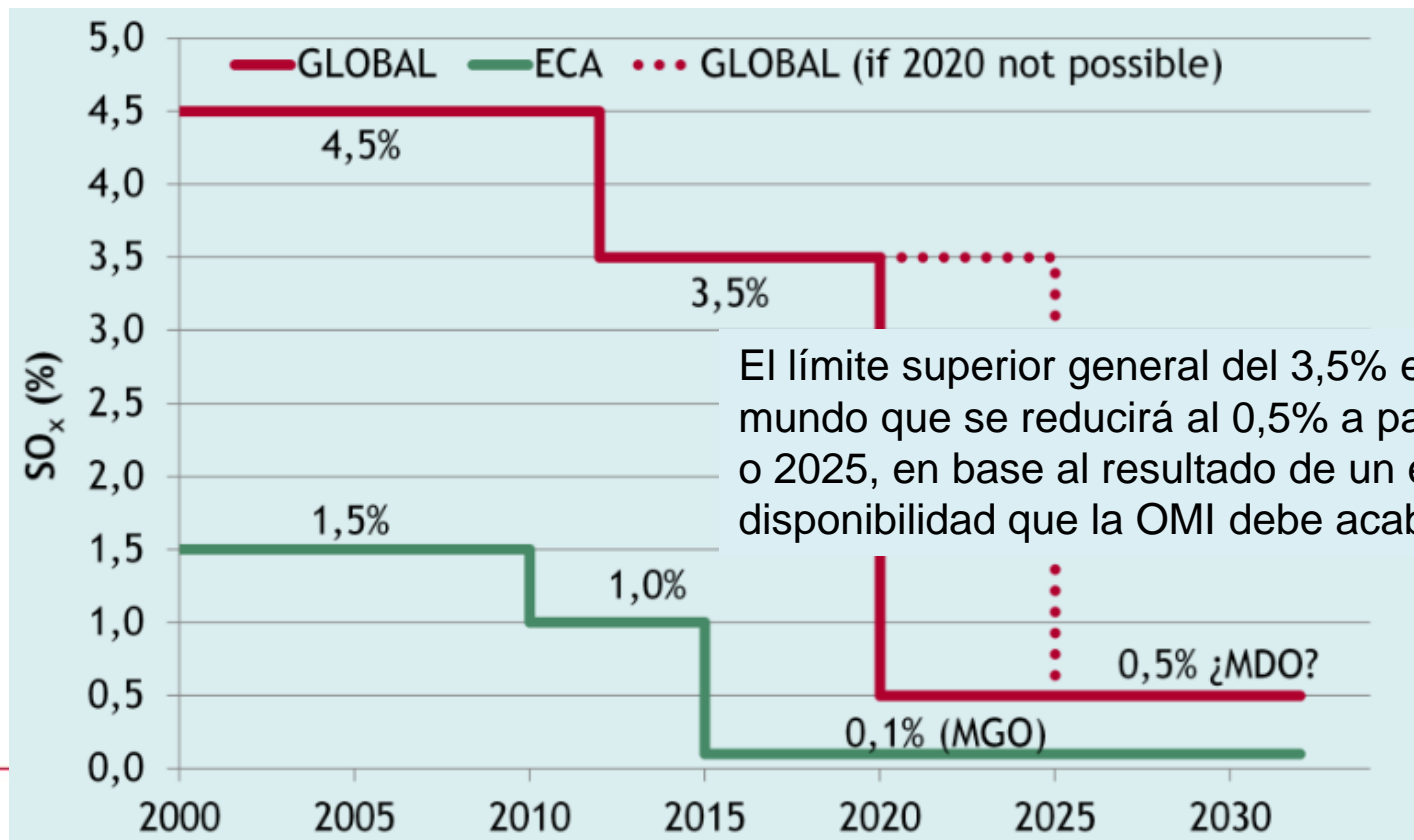




Regulación internacional de las emisiones en los buques (IMO)

Contaminación atmosférica:

- Convenio MARPOL Anexo VI (IMO)
 - Límites a las emisiones de SO_x (regla 14)

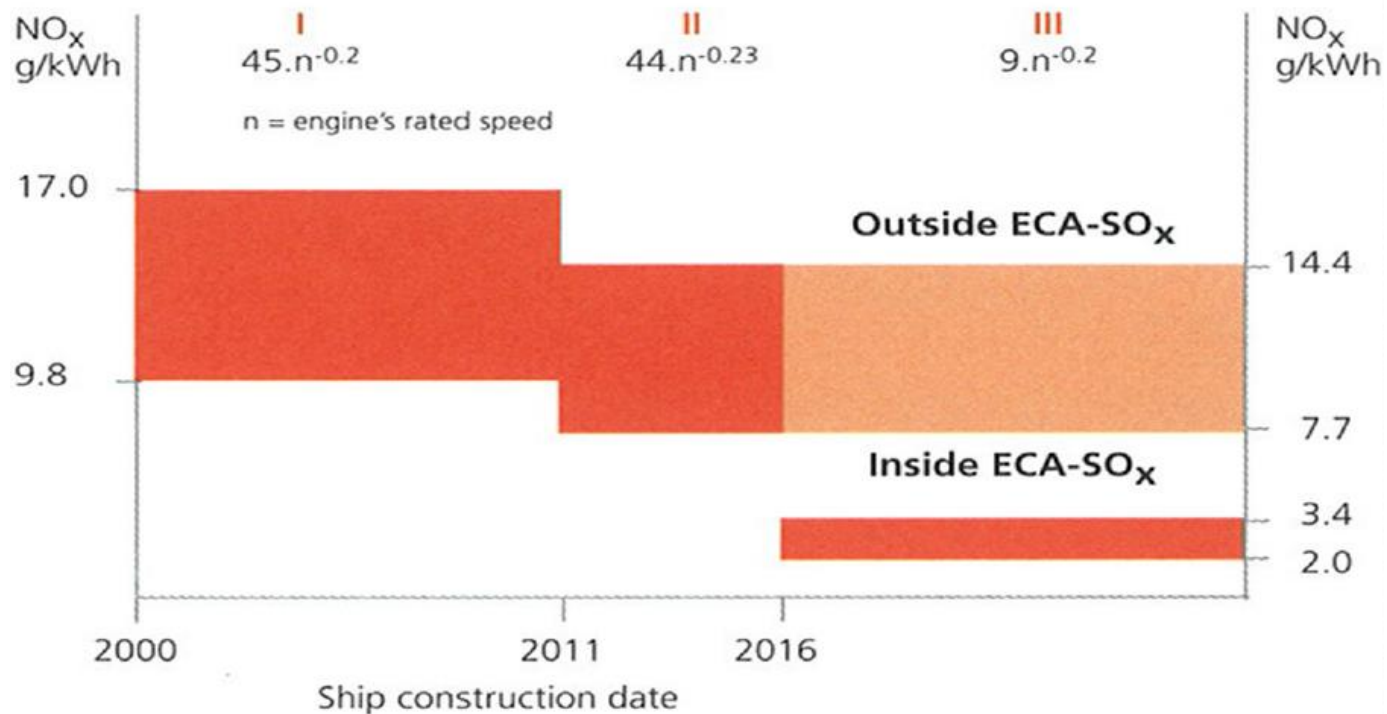




Regulación internacional de las emisiones en los buques (IMO)

Contaminación atmosférica:

- Convenio MARPOL Anexo VI (IMO)
 - Límites a las emisiones de NO_x (regla 13)



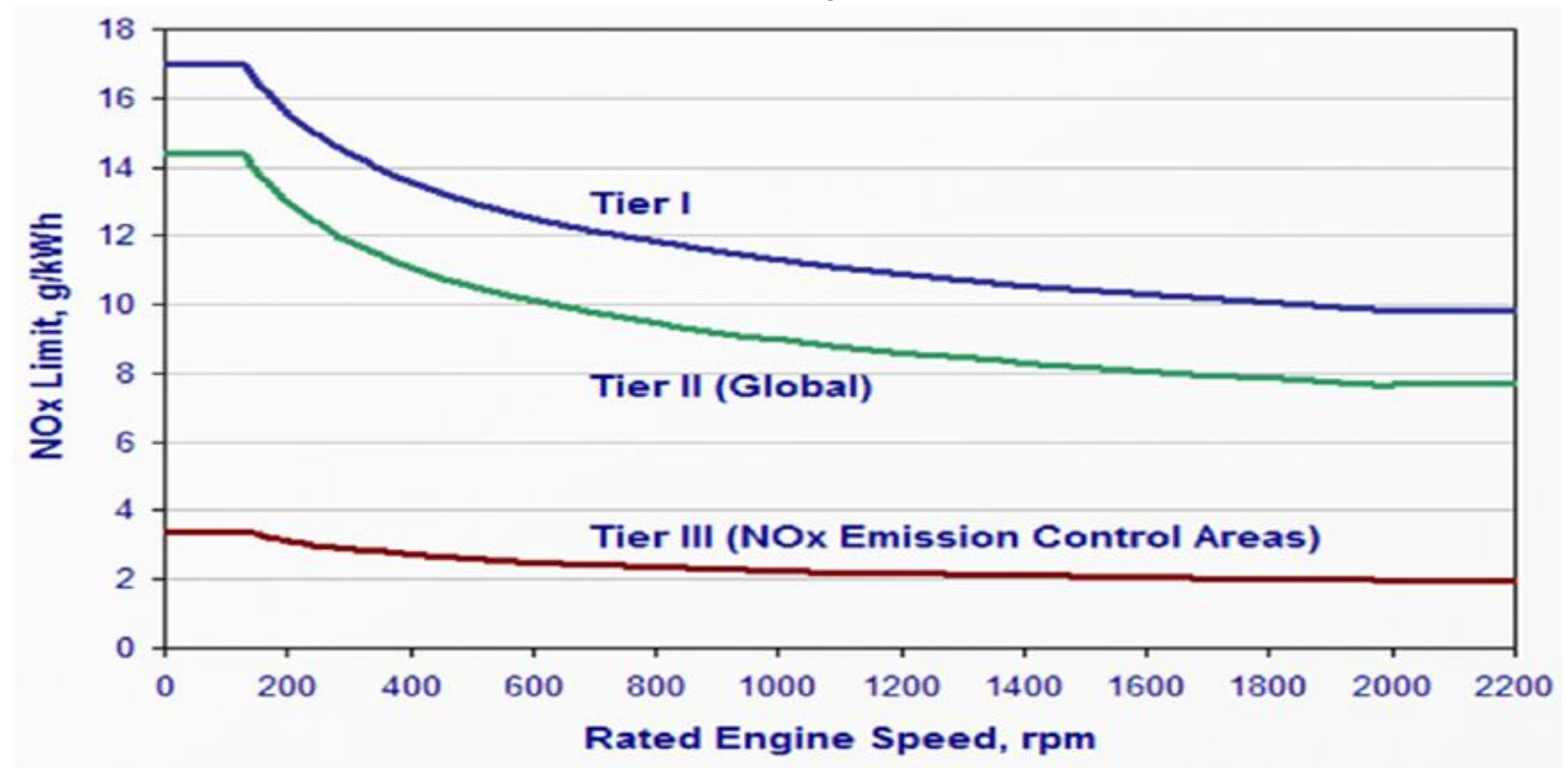
Note: Both vertical axes
Upper limit less than 130 rpm. Lower limit 2000 rpm and above.



Regulación internacional de las emisiones en los buques (IMO)

Contaminación atmosférica:

- Convenio MARPOL Anexo VI (IMO)
 - Límites a las emisiones de NO_x (regla 13)





Regulación internacional de las emisiones en los buques (UE)

Contaminación atmosférica:

- Directiva 93/12/CEE del Consejo, de 23 de marzo de 1993, relativa al contenido de azufre de determinados combustibles líquidos
- Directiva 1999/32/CE del Consejo, de 26 de abril de 1999, relativa a la reducción del contenido de azufre de determinados combustibles líquidos
- **Low Sulphur Fuel Directive:**
- **Directiva 2012/33/UE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de noviembre de 2012 , por la que se modifica la Directiva 1999/32/CE del Consejo en lo relativo al contenido de azufre de los combustibles para uso marítimo:
 - Límites más estrictos en % de contenido máximo de azufre en combustible:



Regulación internacional de las emisiones en los buques (UE)

- **Low Sulphur Fuel Directive: Directiva 2012/33/UE → Directiva 2016/802/UE**
 - Contenido máximo de azufre del combustible para uso marítimo:
 - «1 bis. Los Estados miembros tomarán todas las medidas necesarias para garantizar que en sus aguas territoriales, zonas económicas exclusivas y zonas de control b) a partir del 1 de enero de 2020, el 0,50 %. → 0,5% en aguas UE (no ECA)
 - «4. Los Estados miembros tomarán todas las medidas necesarias para garantizar que los buques de pasajeros en servicios regulares efectuados desde o hacia cualquier puerto de la Unión no utilicen en sus aguas territoriales, zonas económicas exclusivas y zonas de control de la contaminación situadas fuera de las Zonas de Control de las Emisiones de SOx combustibles para uso marítimo cuyo contenido de azufre supere el 1,50 % en masa hasta el 1 de enero de 2020. → 1,5% para buques de pasaje
 - Contenido máximo de azufre del combustible para uso marítimo utilizado por los buques atracados en puertos de la UE:
 - 1. Los Estados miembros tomarán todas las medidas necesarias para garantizar que los buques que se indican seguidamente no utilicen combustibles para uso marítimo con un contenido de azufre superior al 0,10 % en masa, concediendo a la tripulación el tiempo suficiente para efectuar la eventual operación necesaria de cambio de combustible lo antes posible después del atraque y lo más tarde posible antes de la salida. → 0,1% en puerto
-



Regulación internacional de las emisiones en los buques (IMO)

Eficiencia energética:

- **Convenio MARPOL Anexo VI:**
- **Índice de eficiencia energética del proyecto (EEDI)**
 - Plan de gestión de la eficiencia energética del buque (SEEMP)
 - Aplicación: inicialmente petroleros, graneleros, gaseros, buques de carga general, portacontenedores, carga refrigerada y general.
 - Actualmente ampliado a: buques de pasaje, de carga rodada, cruceros, buques de transporte de GNL...
 - En vigor desde el 1 de enero de 2013 (dos años de fase cero inicial)
- **Reducción CO₂** en gramos por tonelada-milla del 10%
- Ajuste cada 5 años
- Reducción del 30% a partir de 2025

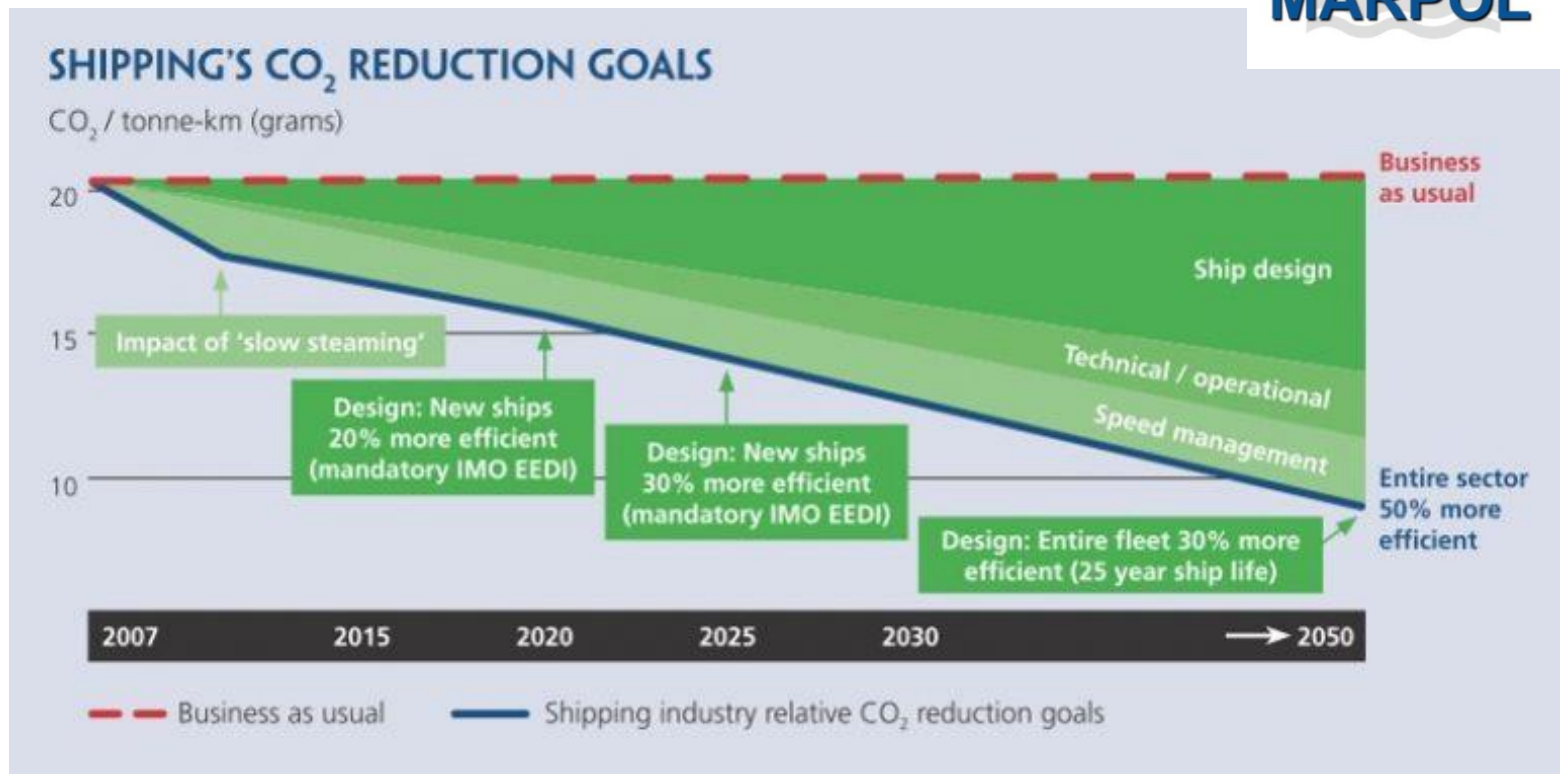




Regulación internacional de las emisiones en los buques (IMO)

Eficiencia energética:

- Convenio MARPOL Anexo VI:





Alternativas para el cumplimiento de la normativa

- Para que el transporte marítimo cumpla con las restricciones de emisiones de la SECA, hay tres posibilidades:
 - Utilizar fuels de bajo contenido en azufre → encarece la explotación (actualmente los precios de mercado de los *Ultra Low Sulphur Marine Diesel Oil* son hasta un 70% superiores a los del *Heavy Fuel Oil*)
 - Utilizar catalizadores (*scrubbers*) para depurar los gases de escape de los motores actuales → alto coste de instalación y residuos líquidos nocivos.
 - Combustibles alternativos...



Alternativas para el cumplimiento de la normativa

Combustibles alternativos:

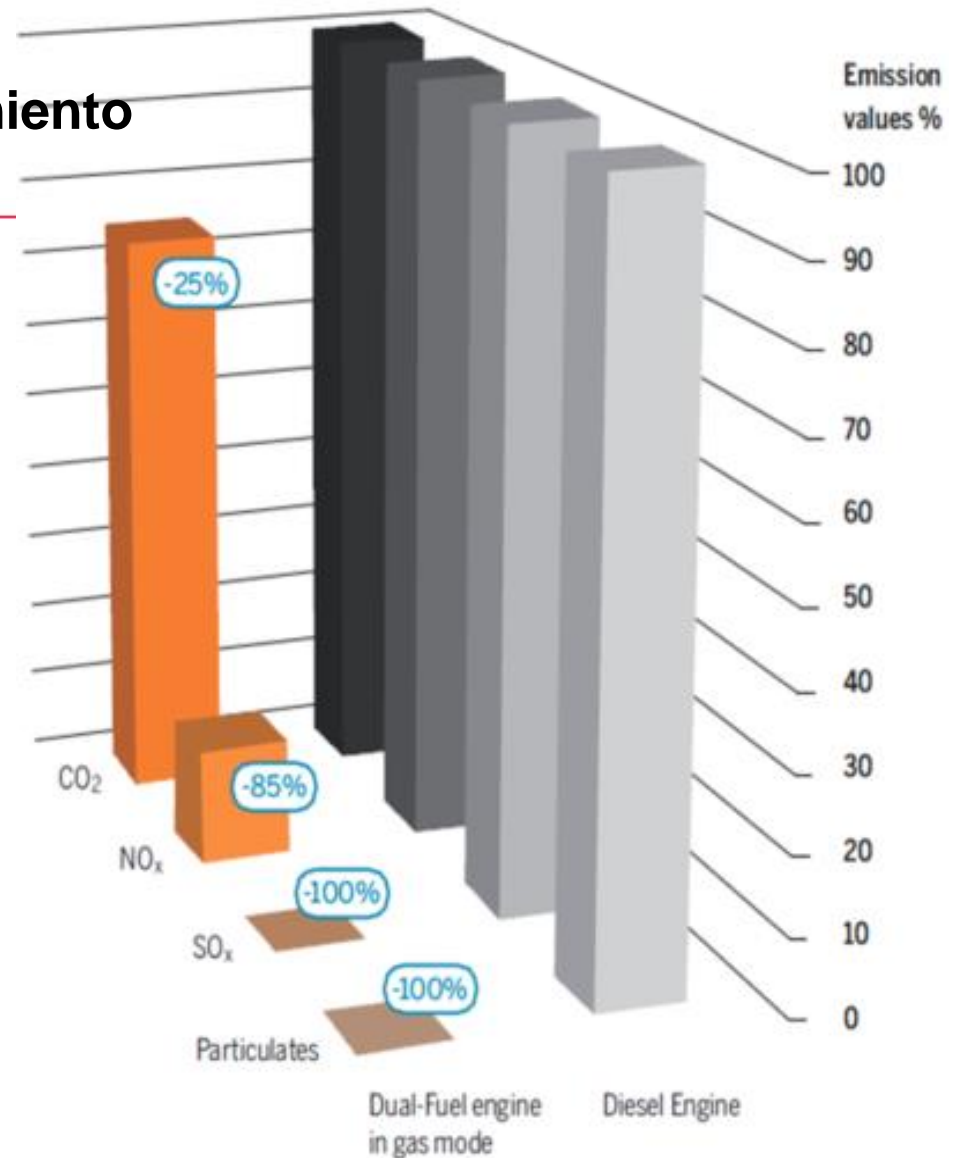
- Gas Natural: Uso directo, o por generación en buques con propulsión eléctrica. La simplicidad de los enlaces químicos del metano (CH_4) maximizan la emisión de energía de esta molécula (poder calorífico 50,1 kJ/g).
- Hidrógeno: 100% limpio. Actualmente requiere volúmenes de almacenaje sólo posibles en pequeños barcos con trayectos cortos (poder calorífico 121 kJ/g).
- Biocombustibles: 100% compatibles con los motores de fuel. Consumen muchos recursos naturales per lo que compiten con el sector alimentario.
- Metanol: Producido a partir del gas natural. Líquido a temperatura ambiente, pero altamente tóxico (poder calorífico 21 kJ/g).
- Energía eólica: Energía tradicional en el mar, pero impredecible.
- Energía solar: Energía impredecible y requiere amplias superficies de difícil mantenimiento en el ambiente marino.
- Energía nuclear: Eficiente, duradera, sin emisiones. Mantenimiento caro y fuerte rechazo social.



Alternativas para el cumplimiento de la normativa

Combustibles alternativos:

- Gas Natural:
 - ventajas medioambientales

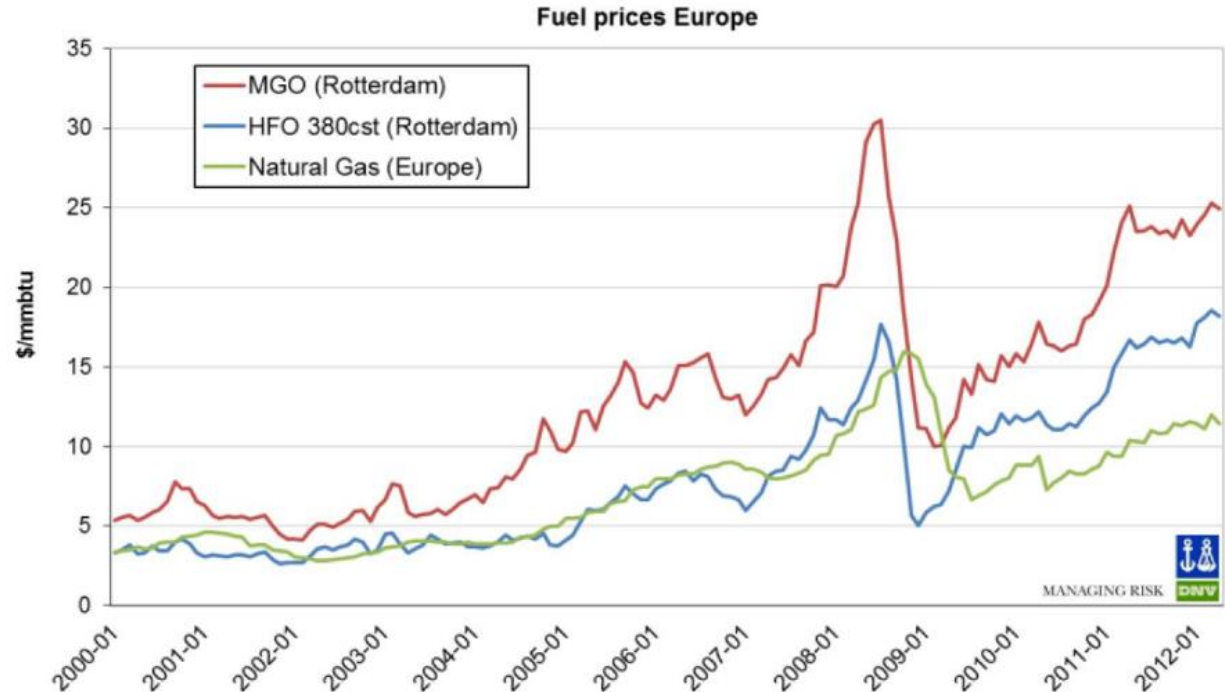




Alternativas para el cumplimiento de la normativa

Combustibles alternativos:

- Gas Natural:
 - ventajas medioambientales
 - precios de mercado inferiores al HFO...





Alternativas para el cumplimiento de la normativa

Combustibles alternativos:

- Gas Natural:

- ventajas medioambientales
- precios de mercado inferiores al HFO...
- tecnología disponible y testada
- bunkering desde instalaciones fijas o móviles

...todo y que:

- es cara la instalación de motores duales y de tanques de GNL en los buques
- se incrementa en 15% el coste de fabricación de nuevos buques
- no está implementada la red de bunkering de GNL en puertos
- el marco regulatorio está en desarrollo



Regulación internacional de los combustibles alternativos (UE)

- **Directiva 2014/94/UE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de octubre de 2014 , relativa a la implantación de una infraestructura para los combustibles alternativos

(42) El GNL es un interesante combustible alternativo que permite a los barcos cumplir los requisitos de limitación del contenido de azufre de los combustibles marinos en las zonas de control de las emisiones de SO_x , lo que concierne a la mitad de los barcos que realizan transporte marítimo de corta distancia en Europa, de conformidad con lo dispuesto en la Directiva 2012/33/UE del Parlamento Europeo y del Consejo ⁽¹⁾. Una red básica de puntos de repostaje de GNL en puertos marítimos y fluviales debe estar disponible a más tardar en 2025 y 2030, respectivamente. Entre los puntos de repostaje de GNL se incluyen las terminales de GNL, cisternas, contenedores móviles, buques cisterna y gabarras. Esta atención inicial a la red básica no debe excluir la posibilidad de disponer de GNL, a más largo plazo, en puertos no incluidos en la red básica, en particular en puertos que sean importantes para barcos que no sean de transporte. La decisión sobre la ubicación de los puntos de repostaje de GNL en los puertos debe basarse en un análisis coste-beneficio que incluya un examen de los beneficios medioambientales. Deben tenerse también en cuenta las disposiciones aplicables en materia de seguridad. La implantación de una infraestructura para el GNL contemplada en la presente Directiva no debe frenar el desarrollo de otros combustibles alternativos energéticamente eficientes que puedan aparecer.

⁽¹⁾ Directiva 2012/33/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de noviembre de 2012, por la que se modifica la Directiva 1999/32/CE del Consejo en lo relativo al contenido de azufre de los combustibles para uso marítimo (DO L 327 de 27.11.2012, p. 1).

→ Atlantic and Mediterranean Core Network Corridors



Regulación internacional de los combustibles alternativos (UE)

- **Directiva 2014/94/UE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de octubre de 2014 , relativa a la implantación de una infraestructura para los combustibles alternativos
 - (46) La red básica de la RTE-T debe constituir la base para la creación de la infraestructura de GNL ya que cubre los principales corredores de tráfico y permite beneficiarse de un efecto de red. Cuando se establezcan sus redes de suministro de GNL a vehículos pesados de motor, los Estados miembros deben garantizar la instalación de puntos de repostaje accesibles al público, al menos a lo largo de la red básica de la RTE-T existente, con las distancias adecuadas habida cuenta de la autonomía mínima de los vehículos pesados de motor a GNL. Como indicación, la distancia media necesaria entre puntos de repostaje debe ser aproximadamente de 400 km.
 - (48) A más tardar el 31 de diciembre de 2025 debe haber un número adecuado de puntos de repostaje de GNL y GNC accesible al público, al menos a lo largo de la red básica de la RTE-T existente en dicha fecha y, a partir de la misma, en otras partes de la red básica de la RTE-T que se hagan accesibles a los vehículos.
- Real Decreto 639/2016, de 9 de diciembre, por el que se establece un marco de medidas para la implantación de una infraestructura para los combustibles alternativos

...

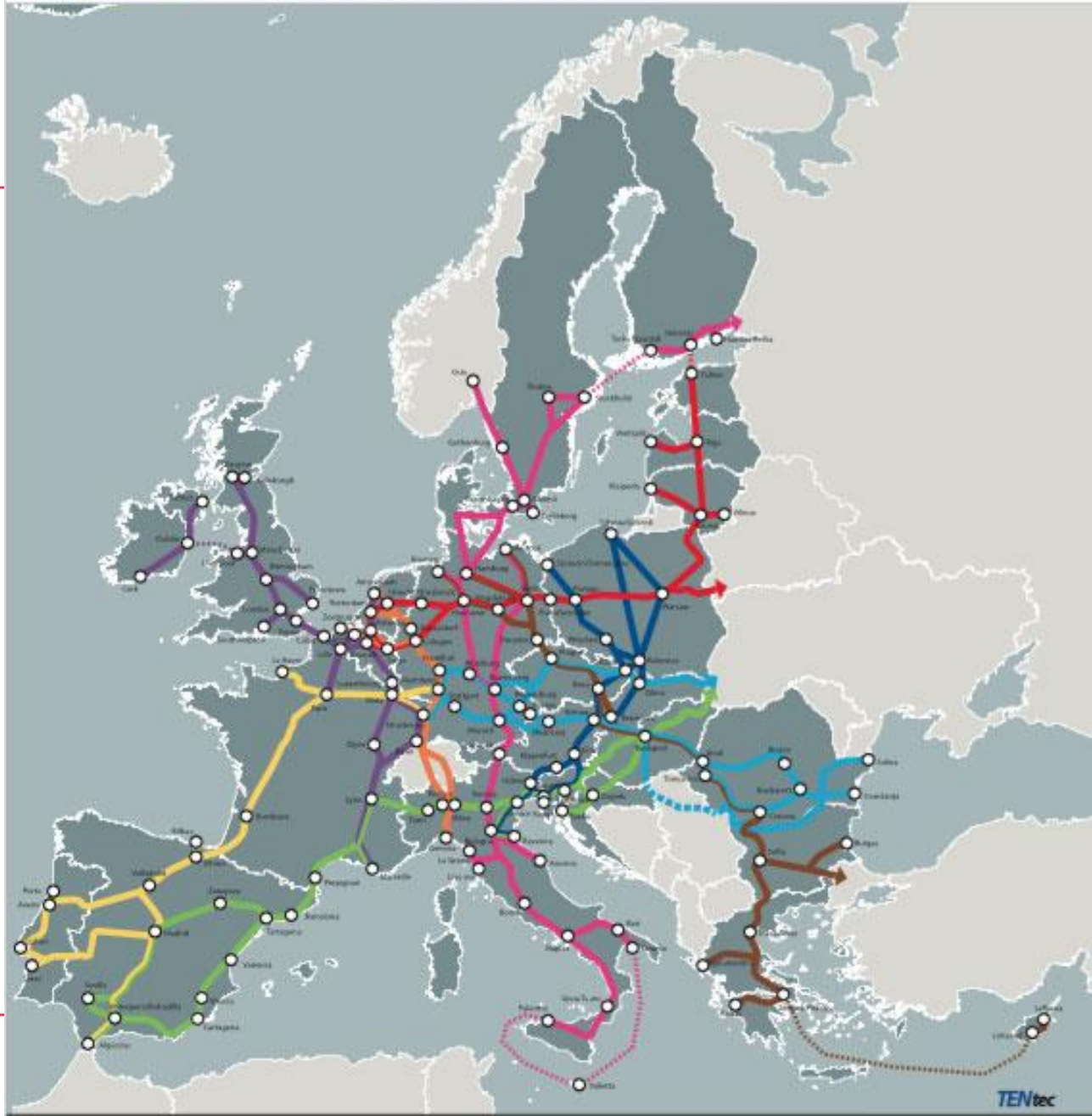


Core Network (UE)



European
Commission

TRANS-EUROPEAN TRANSPORT NETWORK
TEN-T CORE NETWORK CORRIDORS



CORE LNGas
hive





Proyecto seleccionado por la Comisión Europea **CLEAN POWER FOR TRANSPORT**



Cofinanciado por la Unión Europea
Mecanismo «Conectar Europa»

El objetivo del proyecto es el desarrollo de la cadena logística integrada, segura y eficiente para el subministro de gas natural licuado, GNL (pequeña escala y bunkering) como combustible en el sector del transporte, especialmente marítimo, en la Península Ibérica.

CORE LNGas hive fue seleccionado para el desarrollo de la Red Transeuropea de Transporte (2014), con 16,5 M€ de fondos de la Comisión Europea (inversión total del proyecto de 33 M€ hasta diciembre de 2020).

Liderazgo: Puertos del Estado

Coordinador: ENAGAS

Socios: 42 (España+Portugal): 8 instituciones públicas, 13 autoridades portuarias y 21 industriales

Actividades: 25 (14 estudios –software- i 11 proyectos piloto –hardware-)



Port de Barcelona

Proyectos piloto:

- Adaptación de las infraestructuras de todas las plantas de regasificación para los servicios de suministro a pequeña escala y / o el suministro de combustible.
- Desarrollo de barcasas de distribución de GNL
- Uso de GNL como combustible en barcos remolcadores, grúas portuarias y transporte terrestre (transporte ferroviario)

Participación de la Autoridad Portuaria de Barcelona:

- Transformación de una gabarra para suministrar GNL a los buques.
- Diseño de un remolcador propulsado por GNL.
- Construcción de una embarcación ro-ro con unidad móvil generadora de gas.
- Adaptación de dos Straddle Carriers con motor de GNL (APMT i BEST)



Cleanport



Port de Barcelona

Proyecto seleccionado por la Comisión Europea



Cofinanciado por la Unión Europea
Mecanismo «Conectar Europa»

El objetivo del proyecto es la implementación de la Directiva 2014/94/EU sobre las infraestructuras mediante la armonización del marco normativo y la estandarización de las soluciones técnicas para generar electricidad a bordo durante las operaciones de: atraque, salida del buques y estada en puerto; mediante la construcción de una infraestructura de aprovisionamiento de combustible en tierra (en el Port de Barcelona) y otra a bordo del ferry Abel Matutes (de Balearia).

Liderazgo: Gas Natural Fenosa

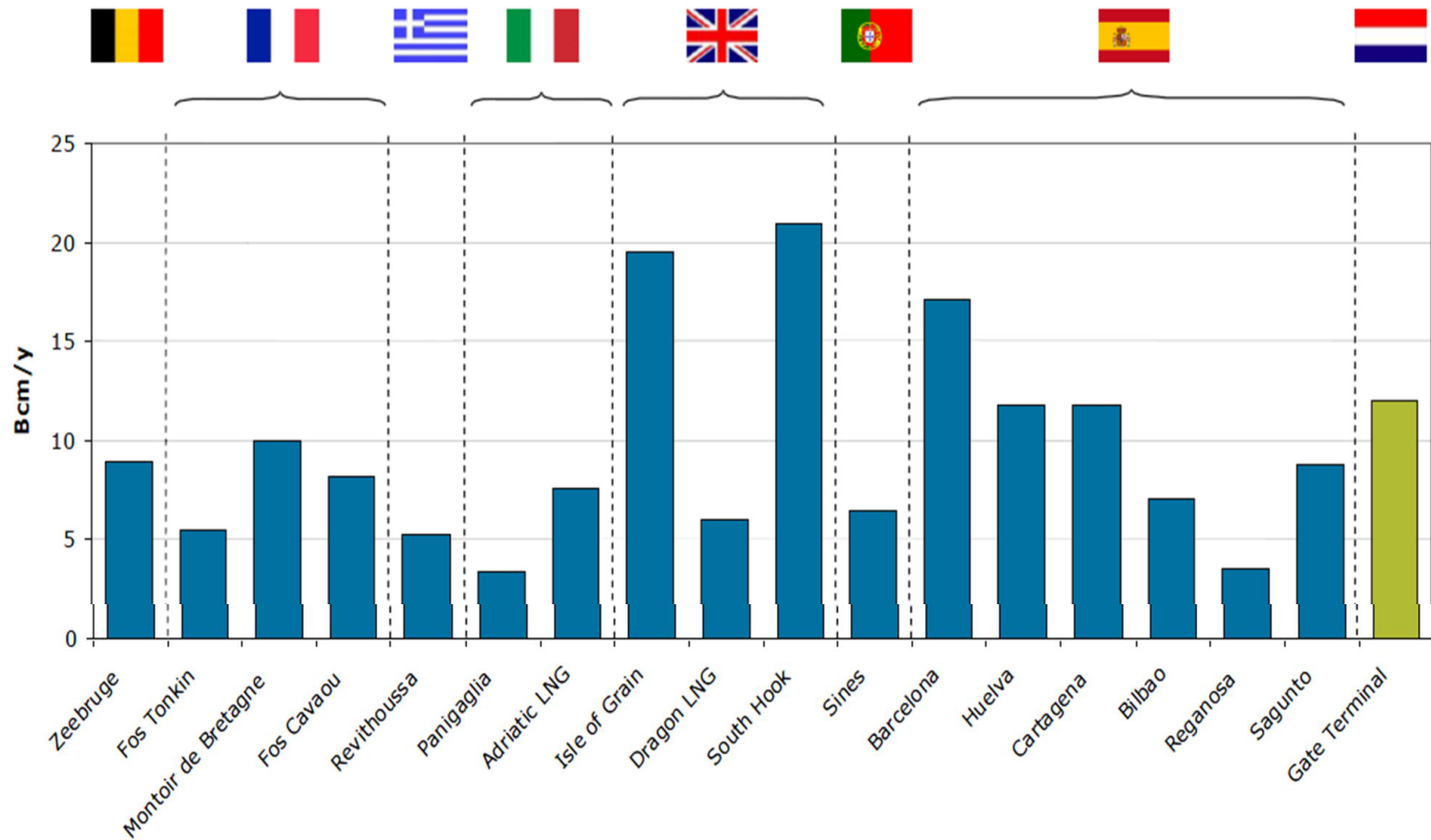
Socios: Balearia, Port de Barcelona, AP Balears, DGMM

Inversión total en el proyecto de 6,35 M€ hasta septiembre de 2017.

Fondos de la Comisión Europea de 3,2 M€.



BUNKERING GNL: Posicionamiento estratégico



Source: GLE MAP



BUNKERING GNL: Posicionamiento estratégico





Coordinador: ENAGAS

Barcelona

6 tanques

Almacenamiento	760.000 m ³ GNL
Regasificación	1.950.000 m ³ (n)/h
Pantalanes	1 LS 1 SS: 2.000 / 266.000 m ³ GNL
Carga cisternas GNL	3 cargaderos, 50 cisternas/día
Carga buques GNL	Máx. 3.500 m ³ /h



El Musel

2 tanques

Almacenamiento	300.000 m ³ GNL
Regasificación	800.000 m ³ (n)/h
Pantalanes	1 LS: 65.000 / 266.000 m ³ GNL
Carga cisternas GNL	2 cargaderos, 50 cisternas/día
Carga buques GNL	Máx. 6.000 m ³ /h



Huelva

5 tanques

Almacenamiento	619.500 m ³ GNL
Regasificación	1.350.000 m ³ (n)/h
Pantalanes	1 LS: 7.500 / 175.000 m ³ GNL
Carga cisternas GNL	3 cargaderos, 50 cisternas/día
Carga buques GNL	Máx. 3.700 m ³ /h



Bilbao (50%)

3 tanques

Almacenamiento	450.000 m ³ GNL
Regasificación	800.000 m ³ (n)/h
Pantalanes	1 LS: 7.500 / 270.000 m ³ GNL
Carga cisternas GNL	1 cargadero, 15 cisternas/día
Carga buques GNL	Máx. 3.000 m ³ /h



Cartagena

5 tanques

Almacenamiento	587.000 m ³ GNL
Regasificación	1.350.000 m ³ (n)/h
Pantalanes	1 LS 1 SS: 7.500 / 266.000 m ³ GNL
Carga cisternas GNL	3 cargaderos, 50 cisternas/día
Carga buques GNL	Máx. 3.500 m ³ /h



Sagunto (30%)

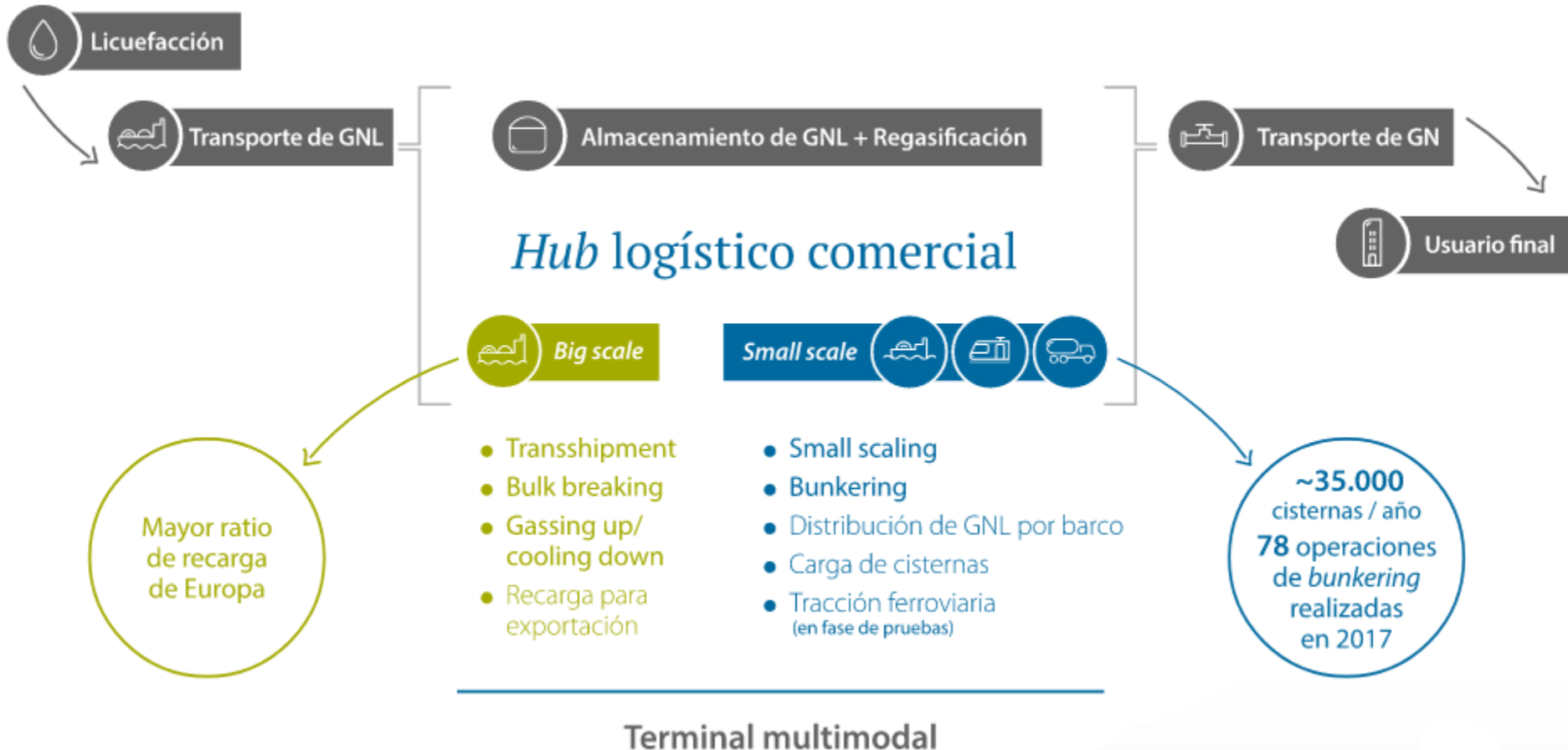
4 tanques

Almacenamiento	600.000 m ³ GNL
Regasificación	1.000.000 m ³ (n)/h
Pantalanes	1 LS: 30.000 / 266.000 m ³ GNL
Carga cisternas GNL	2 cargaderos, 40 cisternas/día
Carga buques GNL	Máx. 3.000 m ³ /h



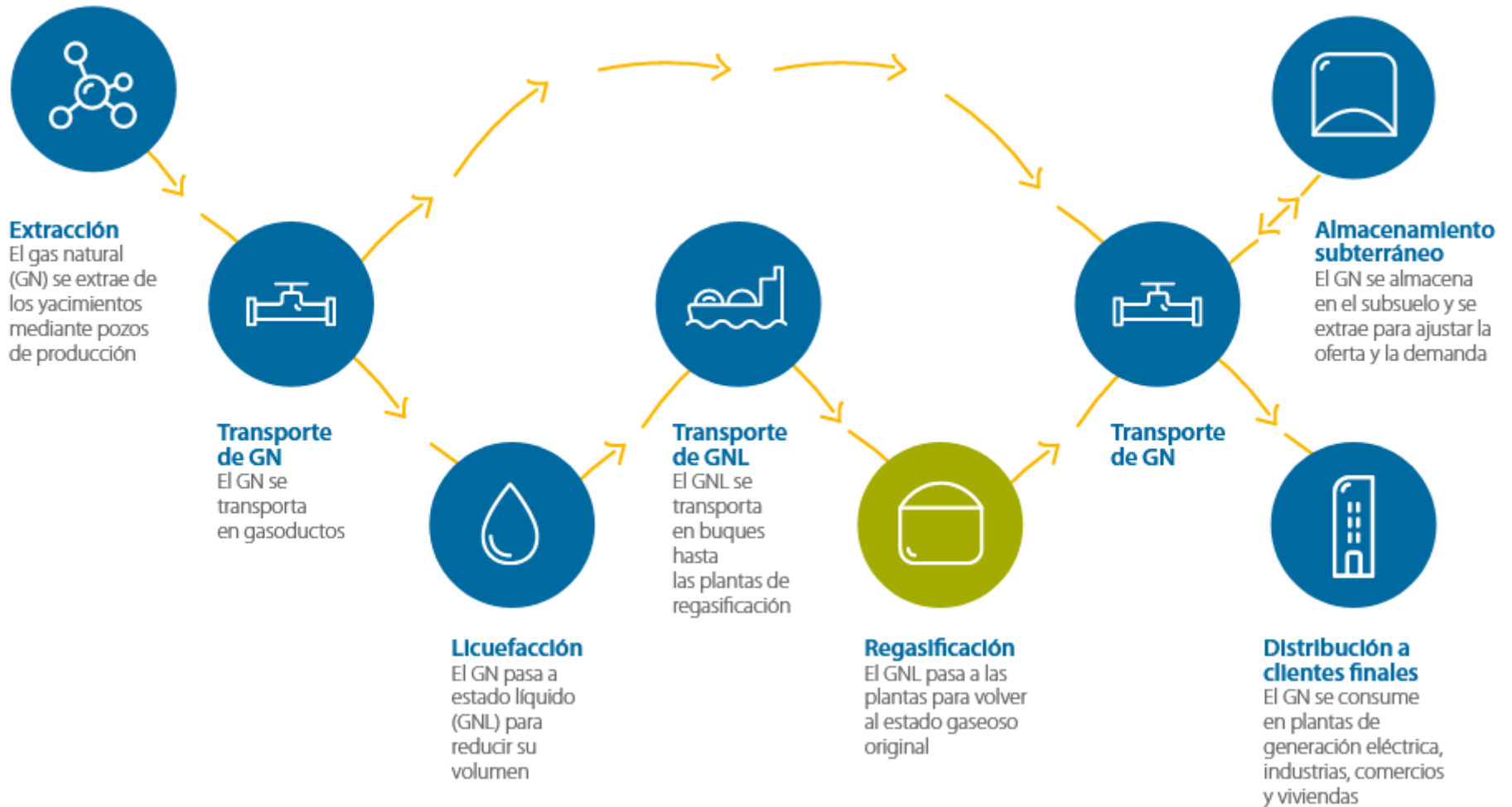


Coordinador: ENAGAS





Coordinador: ENAGAS



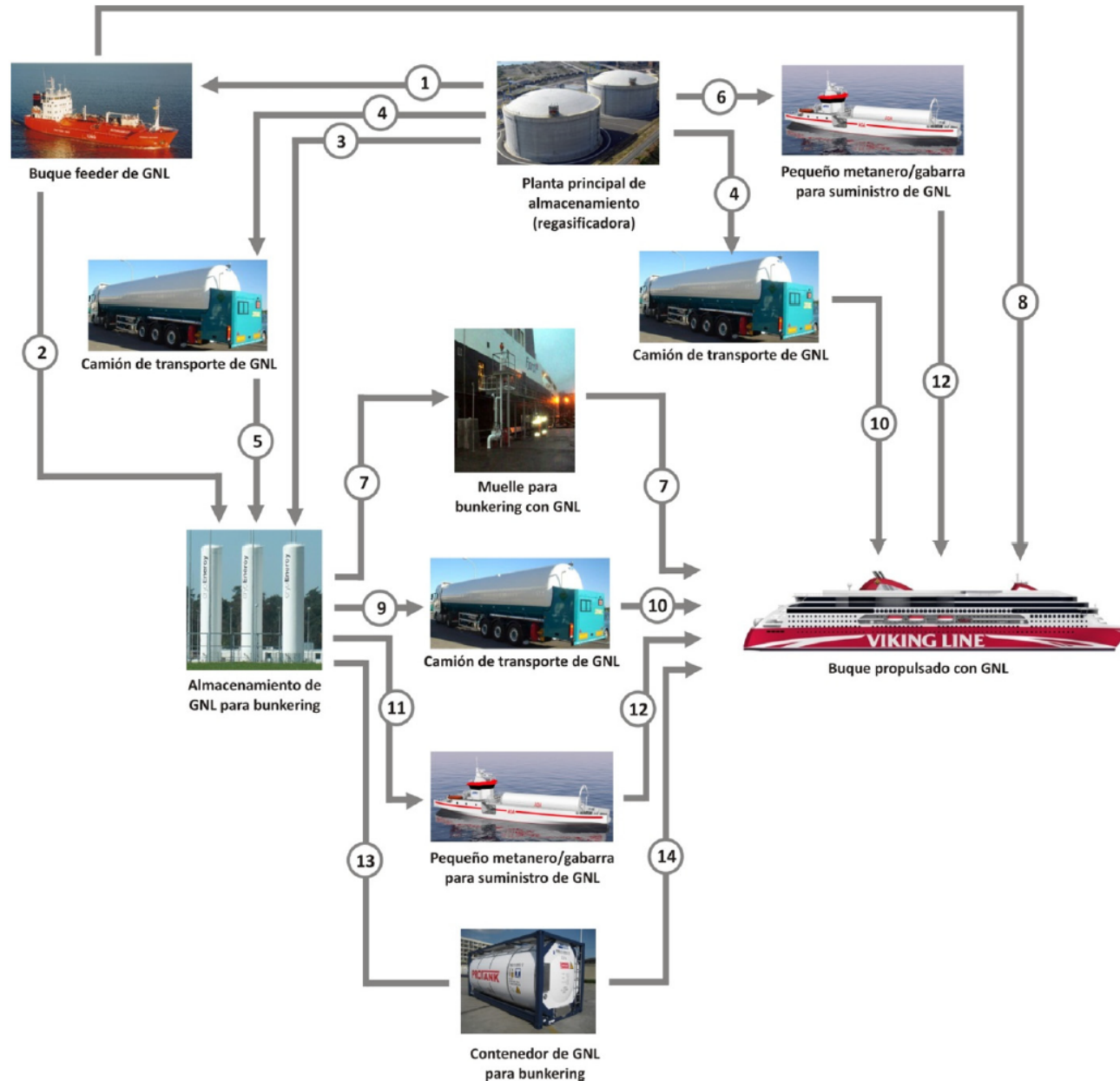
BUNKERING GNL: Regulación internacional

- Código IGF del IMO: Reglamento de construcción y explotación de buques que utilicen gases o combustibles de bajo punto de inflamación, 2017
- Normas de calidad de GNL como combustible marino
- Regulación en las operaciones de bunkering de GNL: **ISO/TS 18683:2015**
→ **”Guidance on LNG Bunkering to Port Authorities and Administrations”**, (EMSA, 2018)





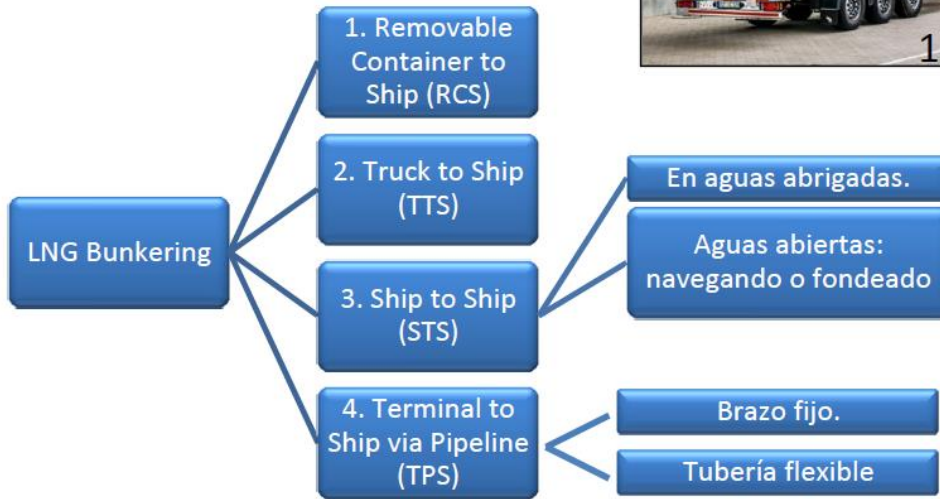
Cadena logística de bunkering GNL



- 1) Carga de buques feeder de GNL desde la planta principal de almacenamiento.
- 2) Transporte por mar hasta un muelle dedicado a bunkering.
- 3) Transporte por tubería a depósitos de almacenamiento de la instalación de bunkering.
- 4) Carga de camiones de transporte de GNL en la planta principal de almacenamiento y transporte por carretera.
- 5) Descarga de camiones de transporte de GNL en los depósitos de almacenamiento de la instalación de bunkering.
- 6) Carga de gabarra (con brazo fijo o tubería flexible).
- 7) Suministro desde depósito de la instalación de bunkering. TPS (Terminal to Ship via Pipeline).
- 8) Ship to Ship en navegación (con o sin defensas Yokohama).
- 9) Carga de camiones en los depósitos de almacenamiento de la instalación de bunkering.
- 10) Búnkering TTS (Truck to Ship).
- 11) Carga de garras en la instalación de bunkering.
- 12) Búnkering STS (Ship to Ship) desde gabarra motorizada o no.
- 13) Carga del GNL a contenedores.
- 14) Búnkering CTS (Container to Ship).



Posibilidades de bunkering GNL a buques





Posibilidades de bunkering GNL a buques

Análisis

TIPOS DE SUMINISTRO	VOLUMENES	CAUDAL MÁXIMO	TIEMPO MEDIO DE OPERACIONES AUX. ¹⁷	VENTAJAS	INCONVENIENTES
TTS	<100 m ³	60 m ³ /h	1,5 h	<ul style="list-style-type: none">▪ Bajo coste de inversión y operación.▪ No requiere instalaciones de almacenamiento y suministro de GNL.▪ Flexibilidad: suministro a cualquier parte del puerto.	<ul style="list-style-type: none">▪ Limitada capacidad de carga (30-60 m³/h).▪ Aplicación limitada: volúmenes pequeños de suministro, entre 100 y 200 m³.▪ Distancia limitada entre el depósito de GNL y el punto de suministro.
STS	>1.000 m ³ (>100 m ³ con buque de suministro)	2.000 m ³ /h	2,5 h	<ul style="list-style-type: none">▪ Gran capacidad de carga (hasta 2.000 m³/h).▪ No requiere instalaciones de almacenamiento y suministro de GNL.▪ Flexibilidad: suministro a cualquier parte del puerto (o fuera del mismo).	<ul style="list-style-type: none">▪ Elevado coste de inversión y operación: requiere disponer de pequeños metaneros o gabarras off-shore para el transporte de GNL.▪ Vinculado a las grandes terminales de importación (exportación) - almacenamiento de GNL.
PTS	>100 m ³	400 m ³ /h (200 m ³ /h para tanques tipo "C")	1 h	<ul style="list-style-type: none">▪ Rapidez del procedimiento de suministro.▪ Aplicación a todo tipo de volúmenes y buques.	<ul style="list-style-type: none">▪ Elevada inversión: requiere instalaciones de almacenamiento y suministro de GNL.▪ Ocupación de espacio en la terminal del puerto.▪ Poco flexible: número limitado de atraques.
CTS	20 - 45 m ³ por contenedor	-	0,5 h	<ul style="list-style-type: none">▪ Inversión mínima: sólo son necesarios los medios de manipulación de contenedores en el puerto.▪ El tiempo de suministro es el menor de todos.▪ No requiere instalaciones de almacenamiento y suministro de GNL.▪ Flexibilidad: Suministro a cualquier parte del puerto.	<ul style="list-style-type: none">▪ Aplicación limitada: sólo a buques que utilicen este tipo de contenedor como tanque de almacenamiento de combustible.▪ Distancia limitada entre el parque de tanques (depósito de GNL y sistema de carga) y el punto de suministro.



Infraestructura existente o prevista en el sistema portuario español

TIPOS DE SUMINISTRO	VOLUMENES	CAUDAL MÁXIMO	TIEMPO MEDIO DE OPERACIONES	EXISTENTES	EN DESARROLLO
TTS	Hasta 100 m ³	30 m ³ /h	2 h/ cisterna de 45 m ³	Posibilidad de suministro, bajo demanda, en función del volumen, caudal de descarga y disponibilidad geográfica	
STS	-	-	-	Ninguno	<ul style="list-style-type: none">▪ Puerto de Barcelona: Adaptación de buque existente para servicios de suministro de GNL a buques mayores (Capacidad: 4 tanques con una capacidad total de 1300 m³ de GNL).▪ Puerto de Bilbao: Adaptación de buque para suministro de GNL en la costa cantábrica (Capacidad: 1.000 m³ de GNL).▪ Puerto de Valencia²⁰: Adaptación de buque existente para servicios de suministro de GNL a buques (Capacidad: entre 200-1.000 m³ de GNL).▪ Puerto de Ferrol²¹: Diseño de un buque de suministro de GNL para suministrarlo en la fachada atlántica ibérica, tanto a terminales intermedias de almacenamiento situadas en otros puertos como buques que lo utilicen como combustible, permitiendo el avituallamiento en operación.
PTS	-	-	-	Ninguno	<ul style="list-style-type: none">▪ Puerto de Barcelona: Instalación de mangueras dedicadas para suministro de GNL en pantalán existente.▪ Puerto de Cartagena: Adaptación de pantalán de la planta de regasificación de Enagás en Escombreras para servicio de repostaje a buques.▪ Puerto de Bilbao: Adaptación de pantalán grande de la planta de regasificación para repostaje de buques o barcazas.▪ Puerto de Ferrol: Adaptación de pantalán grande de la planta de regasificación, para repostaje de buques.
CTS		-		Posibilidad de suministro, bajo demanda, en función del volumen y disponibilidad geográfica	-



Previsión de demanda en el Port de Barcelona

ACTIVITAT	Volum GNL	Previsió	Sistema
1. Auxiliar de GN i tanc a ferry ABEL MATUTES	30 m3	Setembre 2016	TTS
2. Auxiliar de GNL creuer AIDA PRIMA, sense tanc a vaixell	40 m3	Abril 2017 o setembre 2017	TTS continuat
3. Dos nous ferry Balearia dual fuel	800 m3	Finals de 2018 i 2019	STS o MULTI TTS
4. Nous creuers CARNIVAL	3.500 m3	2018-2019 fins 2022	STS
5. Nous creuers MSC	3.500 m3	2022 i fins 2026	STS
6. Transport cisternes GNL a Tenerife per ro-ro	-	2017	-
7. Generador GNL en barcaça per subministrar electricitat a vaixells	80 t	2018	STS, TTS,
8. Generador GNL en moll per subministrar a ro-ro Projecte CORE	10 m3	2017 pilot	TTS
9. Modificació gavarra GREENOIL per subministrar GNL	1.300 m3	2019	STS i PTS



PROCEDIMIENTO TTS: Agentes responsables

Buque receptor: **oficial de guardia** designado por el capitán será el responsable de la parte del buque durante todo el proceso de conexión, transferencia y desconexión

Empresa suministradora: responsable de la operación de subministro (**ROS**)

Terminal: coordinador de la operación de subministro (**COS**)

El personal que participe en la operación de subministro de GNL tendrá la formación y autorización de seguridad exigida por las autoridades con conocimientos específicos:

- Operaciones portuarias
- Manipulación y riesgos asociados al GNL
- Conocimiento de los equipos intervinientes
- Conocimiento y uso de los sistemas de seguridad y medios contraincendios
- Uso de EPIs
- Conocimiento de los planes de emergencia



PROCEDIMIENTO TTS: Agentes responsables

Oficial de guardia + COS: responsables de sus instalaciones y personal, garantizando la seguridad de la operación antes de iniciar el subministro. Ambas partes tendrán que estar de acuerdo antes de iniciar cualquier acción

Oficial de guardia + ROS: responsables de la operación de subministro y garantes que los aspectos de seguridad no se vean afectados por acciones externas.



PROCEDIMIENTO TTS: requisitos y condiciones iniciales

Aprobación:

autorización del COS (condiciones previamente establecidas de mar y viento)

Compatibilidad con el buque receptor:

- Amarre seguro del buque receptor
- Estacionamiento seguro del camión cisterna
- Tipo y medida de las mangueras de conexión
- Conexión al colector
- Compatibilidad del ship-shore link entre instalación de tierra y sistema del buque (ESD)

Área de transferencia: supervisión del ROS

- Punto de amarre del buque
- Condiciones de marea
- Densidad de tránsito
- Condiciones meteorológicas (tiempo, oleaje y viento)

Condiciones meteorológicas y de iluminación





PROCEDIMIENTO TTS: condiciones de seguridad

Medidas de seguridad en el ámbito portuario:

- Notificación de admisión y acceso al lugar del subministro
- Permanencia
- Almacenaje y segregación

Establecimiento de áreas clasificadas y zonas de protección:

- Área clasificada: zona en la cual todos los equipos eléctricos han incrementado el nivel de seguridad y la energía eléctrica es demasiado baja como para que se produzca ignición con el vapor de GNL. Para designar las zonas clasificadas alrededor del camión cisterna se utilizará:
 - **Zona 1** de acuerdo con la IEC 60079-10: en un radio de **1.5 m** desde el punto de conexión de la manguera con la brida del camión cisterna
 - **Zona 2** de acuerdo con la IEC 60079-10: en un radio de **5 m** desde el punto de conexión de la manguera con la brida del camión cisterna
- Zona de protección: delimita el área en la cual no se permitirán actividades no relacionadas con el subministro, y se definirá a partir de la información de las mayores fugas o vertidos asumidos en el estudio de riesgos

Parada de emergencia de la operación de bunkering (ESD)





PROCEDIMIENTO TTS: condiciones de seguridad

Check-lists:

- previo
- posterior

Equipos de protección individual:

- Calzado de seguridad con suela antiestática de neopreno o similar, sin herramientas metálicas
- Armilla de alta visibilidad
- Guantes de cuero largos de protección criogénica
- Mandil de cuero criogénico contra salpicaduras de GNL
- Protectores auditivos en procesos con exposición al ruido igual o superior a 80 dB (A), o niveles de pico iguales o superiores a 135 dB (C)
- Casco con pantalla facial para protección frente proyecciones criogénicas
- Ropa antiestática y de difícil combustibilidad (ignífuga)
- En caso que la operación de bunkering se realice de noche, el personal involucrado en la operación usará iluminación adecuada para zona clasificada (explosión proof)



PROCEDIMIENTO TTS: condiciones de seguridad

Seguridad durante la operación:

- Conexión a tierra
- Comunicaciones entre el buque i la instalación de suministro
- Comprobación de funcionamiento de los sistemas de seguridad
- Zona de seguridad
- Simultaneidad de operaciones

Sistema de extinción / control de incendios:

- Aislamiento / corte rápido de la fuga (ESD / ERS / QC / DC)
- **POLVO**
 - Muy eficaz
 - Útil en fases iniciales del incendio
 - Inútil cuando las temperaturas de las superficies expuestas superan la temperatura de autoignición (> 500 °C)
 - Pueden necesitarse cantidades significativas: 10 kg / 1 Tn de GNL (según UNE 60210): cisterna de 20.000 kg GNL → 200 kg de polvo
- **AGUA**
 - Dispersión y refrigeración



PROCEDIMIENTO TTS: fases

Prueba de estanqueidad

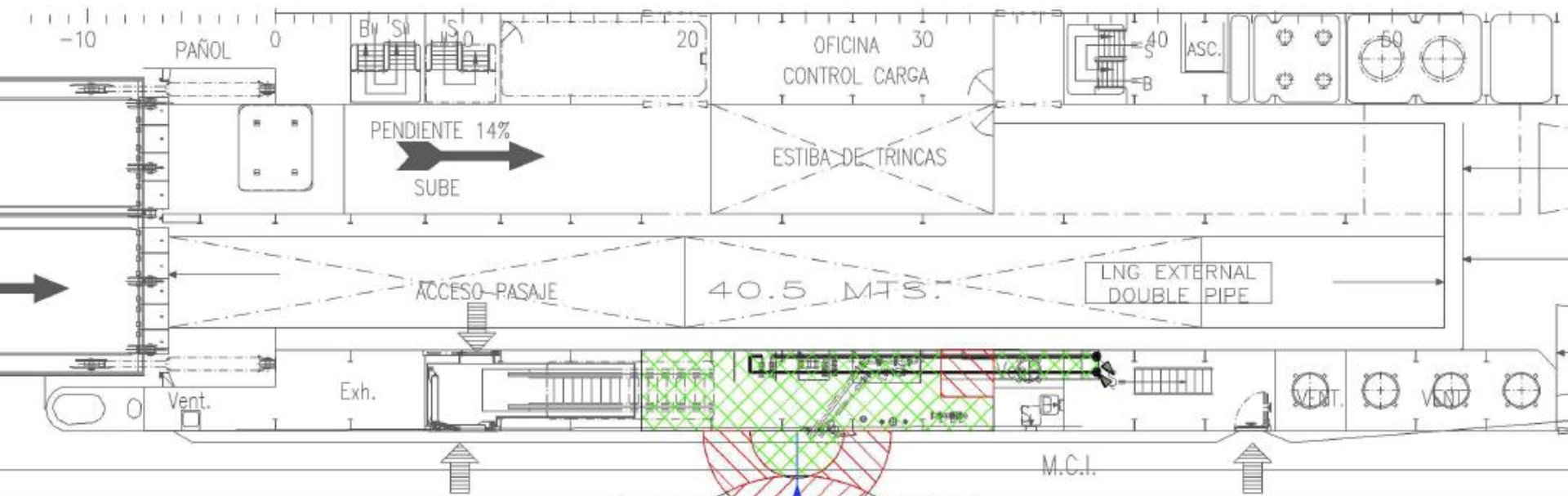
- Presurización del sistema de tuberías y equipos con nitrógeno hasta un valor de 2 bar
- Comprobación de fugas mediante *bubble test* en todas las conexiones bridadas i roscadas
- Si no hay fugas, se presuriza a la presión normal de operación para una prueba de mantenimiento (máxima pérdida < 5%)
- Se mantiene para evitar entrada de aire húmedo

Secado / inertización

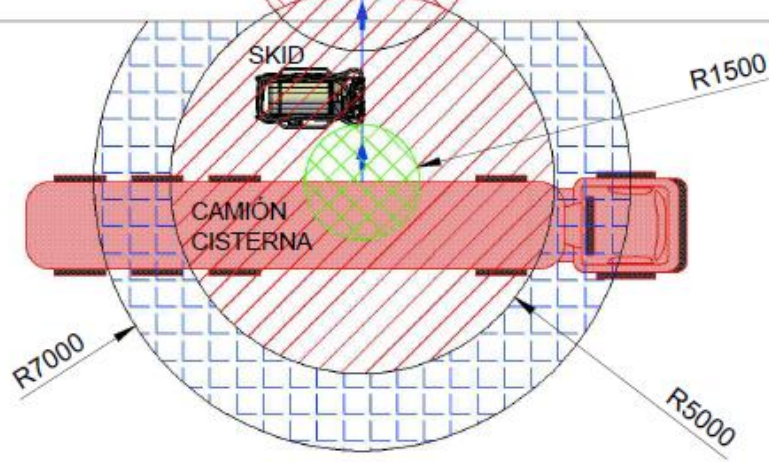
- Secado con nitrógeno seco de toda la instalación → punto de rocío < -40°C a 0 bar
- Inertización para eliminar el contenido de aire que pudiera ser suficiente para alcanzar el límite de inflamabilidad del gas natural en todo el sistema

Enfriamiento


- Enfriamiento con nitrógeno líquido de la instalación completa por debajo de -80°C

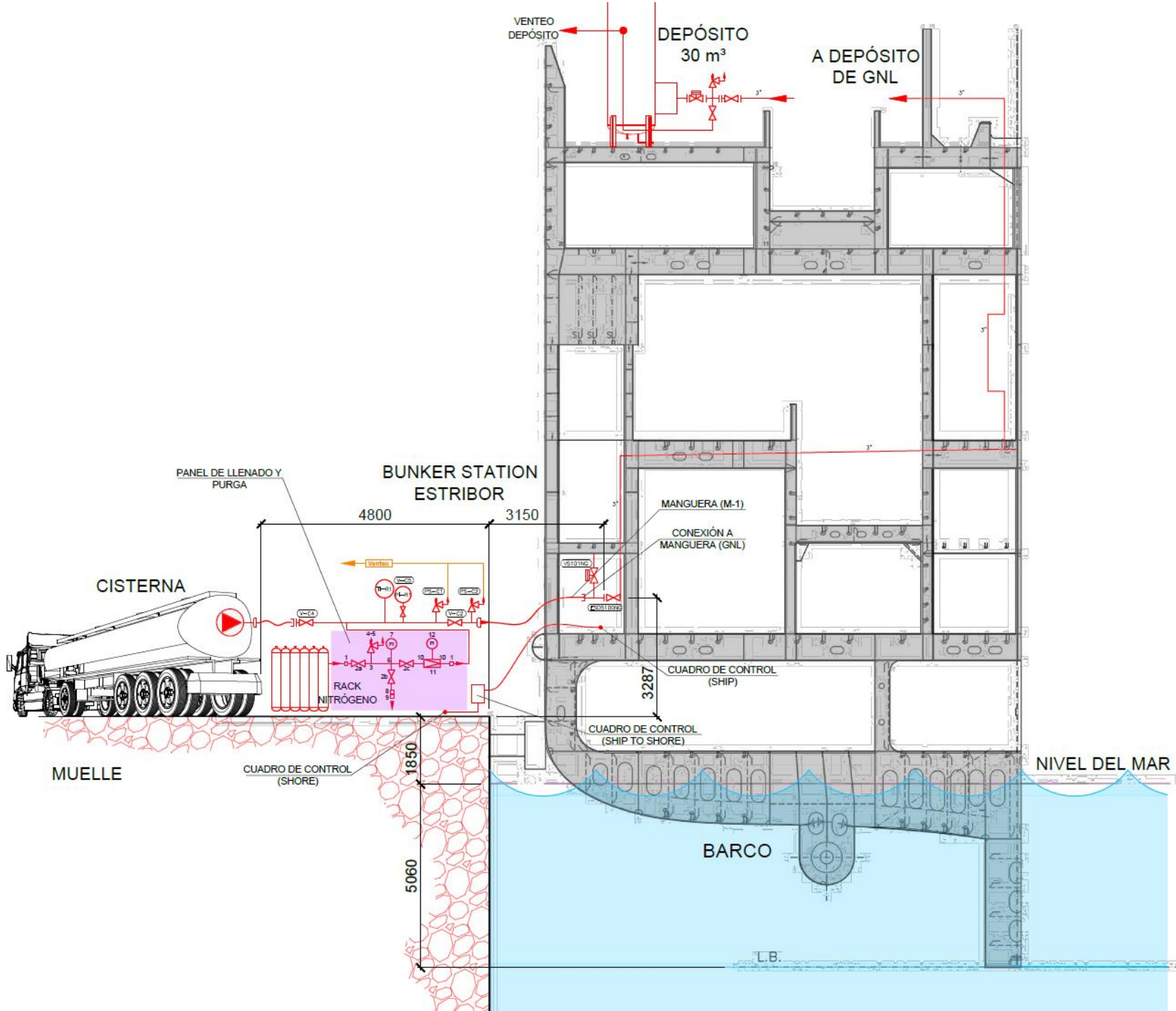


MUELLE



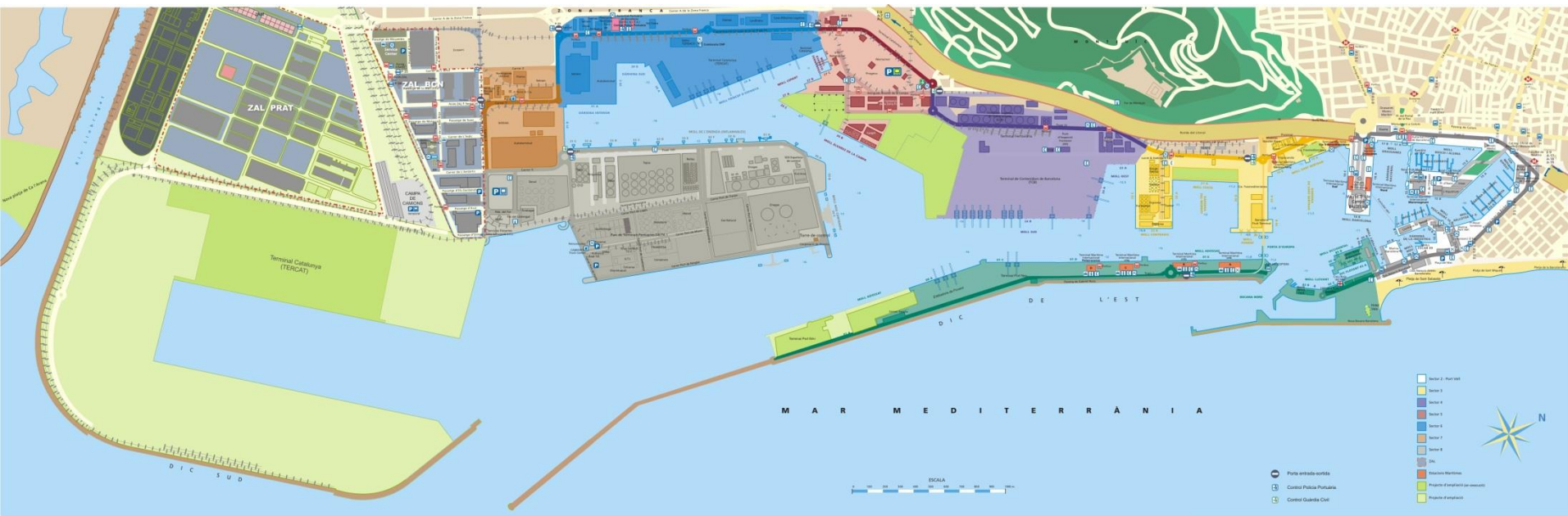
CLASIFICACIÓN DE EMPLAZAMIENTOS

-  ZONA 1
-  ZONA 2
-  ZONA DE ACCESO RESTRINGIDO





Port de Barcelona

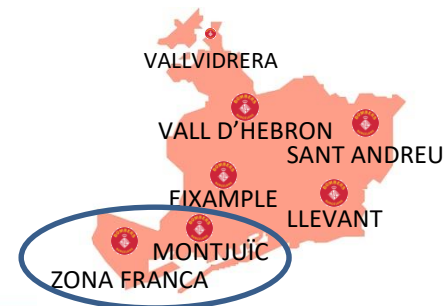


- Grupo de Prevención del Riesgo (GPR)
- Prácticas con fugas controladas de GNL en ENAGAS





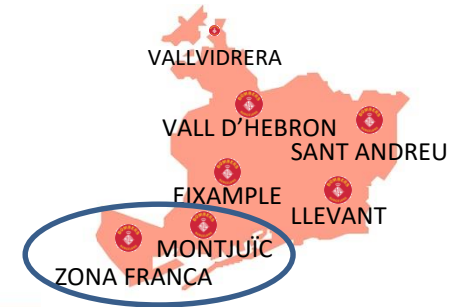
GPRs – Bunkering GNL



GPR BUNKERING GNL ABEL MATUTES BALEARIA 2017										
Data	Hora	Torn	Parc	Empresa	Ubicació	Informe	Comandament			Torn
29/01/2017	10:00	D	MJ	MOLGAS - Port Nou	Moll Adossat	17002352	CdG Francesc Serra	Bunkering GNL Abel Matutes (Balearia) 01		D-1
12/03/2017	10:00	A	MJ	MOLGAS - Port Nou	Moll Adossat	17005833	CdG Víctor Carrillo	Bunkering GNL Abel Matutes (Balearia) 02		A-1
07/05/2017	10:00	B	MJ	MOLGAS - Port Nou	Moll Adossat	17010452	CdG Esteban Angelats	Bunkering GNL Abel Matutes (Balearia) 03		B-1
04/06/2017	17:00	E	MJ	MOLGAS - Port Nou	Moll Adossat	17012715	CdG Ibán Novo	Bunkering GNL Abel Matutes (Balearia) 04		E-1
11/06/2017	17:00	B	MJ	MOLGAS - Port Nou	Moll Adossat	17013247	CdG Ramón Soler	Bunkering GNL Abel Matutes (Balearia) 05		B-2
18/06/2017	10:00	D	MJ	MOLGAS - Port Nou	Moll Adossat	17013939	CdG Albano Rabassa	Bunkering GNL Abel Matutes (Balearia) 06		D-2
25/06/2017	10:00	B	MJ	MOLGAS - Port Nou	Moll Adossat	17014916	CdG Pere Martínez	Bunkering GNL Abel Matutes (Balearia) 07		B-3
02/07/2017	17:00	A	MJ	MOLGAS - Port Nou	Moll Adossat	17015635	CdG Pierre Álvarez	Bunkering GNL Abel Matutes (Balearia) 08		A-2
09/07/2017	17:00	D	MJ	MOLGAS - Port Nou	Moll Adossat	17016199	CdG Héctor Carmona	Bunkering GNL Abel Matutes (Balearia) 09		D-3
15/07/2017	20:00	B	MJ	MOLGAS - Port Nou	Moll Adossat	17016744	CdG Francesc Serra	Bunkering GNL Abel Matutes (Balearia) 10		B-4
22/07/2017	20:00	A	MJ	MOLGAS - Port Nou	Moll Adossat	17017353	CdG Esteban Angelats	Bunkering GNL Abel Matutes (Balearia) 11		A-3
29/07/2017	20:00	D	MJ	MOLGAS - Port Nou	Moll Adossat	17018005	Cap Juan Barquet	Bunkering GNL Abel Matutes (Balearia) 12		D-4
05/08/2017	20:00	C	MJ	MOLGAS - Port Nou	Moll Adossat	17018631	Cap Javier Viciant	Bunkering GNL Abel Matutes (Balearia) 13		C-1
12/08/2017	20:00	B	MJ	MOLGAS - Port Nou	Moll Adossat	17019285	Cap Albert Roca	Bunkering GNL Abel Matutes (Balearia) 14		B-5
19/08/2017	20:00	A	MJ	MOLGAS - Port Nou	Moll Adossat	17019825	Cap Herminio Pauner	Bunkering GNL Abel Matutes (Balearia) 15		A-4
26/08/2017	20:00	D	MJ	MOLGAS - Port Nou	Moll Adossat	17020369	CdG Guillem Larrubia	Bunkering GNL Abel Matutes (Balearia) 16		D-5
02/09/2017	20:00	C	MJ	MOLGAS - Port Nou	Moll Adossat	17020925	Cap Marc Sellarès	Bunkering GNL Abel Matutes (Balearia) 17		C-2
09/09/2017	20:00	B	MJ	MOLGAS - Port Nou	Moll Adossat	17021514	Cap Alba Reina	Bunkering GNL Abel Matutes (Balearia) 18		B-6
16/09/2017	20:00	B	MJ	MOLGAS - Port Nou	Moll Adossat	17022045	Cap Jordi Alcaine	Bunkering GNL Abel Matutes (Balearia) 19		B-7
23/09/2017	19:30	D	MJ	MOLGAS - Port Nou	Moll Adossat	17022525	Cap David Mnez Luján	Bunkering GNL Abel Matutes (Balearia) 20		D-6
30/09/2017	19:30	A	MJ	MOLGAS - Port Nou	Moll Adossat	17023019	Cap Álvaro Pérez	Bunkering GNL Abel Matutes (Balearia) 21		A-5
07/10/2017	20:30	C	MJ	MOLGAS - Port Nou	Moll Adossat	17023542	Cap Juan M. Fabra	Bunkering GNL Abel Matutes (Balearia) 22		C-3
14/10/2017	19:30	E	MJ	MOLGAS - Port Nou	Moll Adossat	17023988	Cap Albert Villafañé	Bunkering GNL Abel Matutes (Balearia) 23		E-2
21/10/2017	19:30	B	MJ	MOLGAS - Port Nou	Moll Adossat	17024599	Cap Juan Barquet	Bunkering GNL Abel Matutes (Balearia) 24		B-8
28/10/2017	19:30	D	MJ	MOLGAS - Port Nou	Moll Adossat	17025069	Cap David Mnez Luján	Bunkering GNL Abel Matutes (Balearia) 25		D-7



GPRs – Bunkering GNL



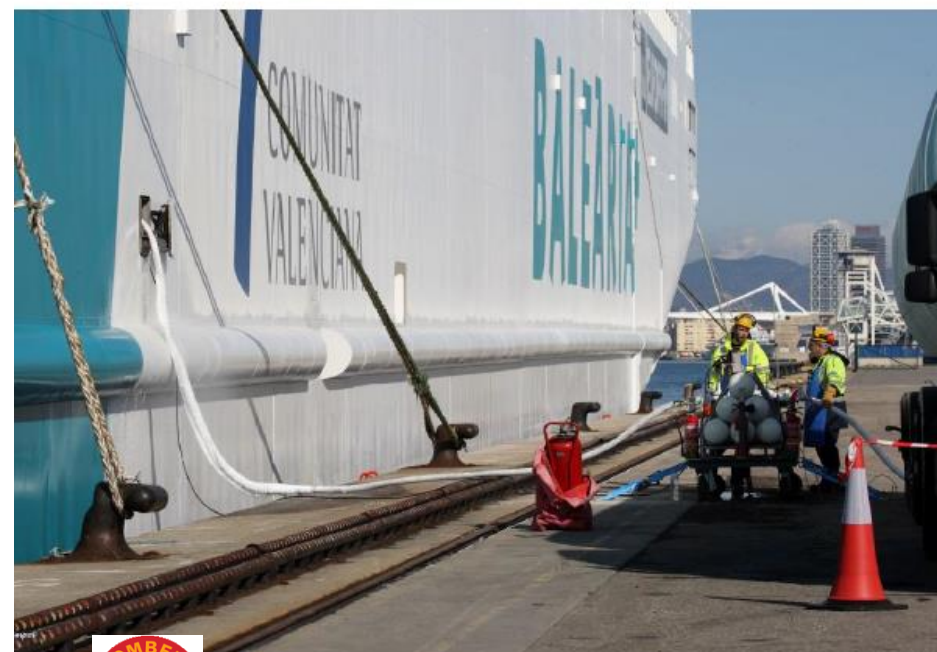
GPR BUNKERING GNL AIDA PERLA CARNIVAL 2017										
Data	Hora	Torn	Parc	Empresa	Ubicació	Informe	Comandament			Torn
20/10/2017	08:30	A	MJ	MOLGAS - Terminal D	Moll Adossat	17024486	CdG Francesc Serra	Bunkering GNL Aida Perla (Carnival) 01		A-1
27/10/2017	08:30	C	MJ	MOLGAS - Terminal D	Moll Adossat	17024964	CdG Àngel López	Bunkering GNL Aida Perla (Carnival) 02		C-1
03/11/2017	08:30	E	MJ	MOLGAS - Terminal D	Moll Adossat	17025409	CdG Guillem Larrubia	Bunkering GNL Aida Perla (Carnival) 03		E-1
10/11/2017	08:30	B	MJ	MOLGAS - Terminal D	Moll Adossat	no es fa		Bunkering GNL Aida Perla (Carnival) 04		
17/11/2017	07:45	C	MJ	MOLGAS - Terminal D	Moll Adossat	17026372	CdG Ramón Soler	Bunkering GNL Aida Perla (Carnival) 05		C-2
24/11/2017	08:30	A	MJ	MOLGAS - Terminal D	Moll Adossat	no es fa		Bunkering GNL Aida Perla (Carnival) 06		
01/12/2017	07:00	B	MJ	MOLGAS - Terminal D	Moll Adossat	17027237	CdG Francesc Serra	Bunkering GNL Aida Perla (Carnival) 07		B-1
08/12/2017	08:00	E	MJ	MOLGAS - Terminal D	Moll Adossat	17027797	Cap Daniel Marcos	Bunkering GNL Aida Perla (Carnival) 08		E-2
15/12/2017	07:00	A	MJ	MOLGAS - Terminal D	Moll Adossat	17028248	Sgt Josep Gaspar	Bunkering GNL Aida Perla (Carnival) 09		A-2
22/12/2017	07:00	C	MJ	MOLGAS - Terminal D	Moll Adossat	17028754	Cap Herminio Pauner	Bunkering GNL Aida Perla (Carnival) 10		C-3
29/12/2017	07:00	E	MJ	MOLGAS - Terminal D	Moll Adossat	no es fa		Bunkering GNL Aida Perla (Carnival) 11		
GPR DESCÀRREGA GNL GENERADOR A GAS 2017										
21/11/2017	09:00	C	MJ	HAM - Transmediterrània	Moll Ponent Nord	17026607	Cap Sergio Martínez	Bunkering GNL Transmediterrània		C-1
30/11/2017	09:00	A	MJ	HAM - Transmediterrània	Moll Ponent Nord	17027183	Cap David Mnez. Luján	Bunkering GNL Transmediterrània		A-1
GPR BUNKERING GNL HYPATIA DE ALEJANDRIA 2019										
03/02/2019	12:00	A	MJ	BALEARIA-MOLGAS	PORT NOU, Moll Adossat	19002375	CAP Herminio Pauner	Bunkering GNL Hypatia de Alejandria		
10/02/2019	09:00	C	MJ	BALEARIA-MOLGAS	PORT NOU, Moll Adossat	19002811	CdG Eduard Caimel	Bunkering GNL Hypatia de Alejandria		



Servei de Prevenció, Extinció d'Incendis i Salvament



Servei de Prevenció, Extinció d'Incendis i Salvament



Servei de Prevenció, Extinció d'Incendis i Salvament

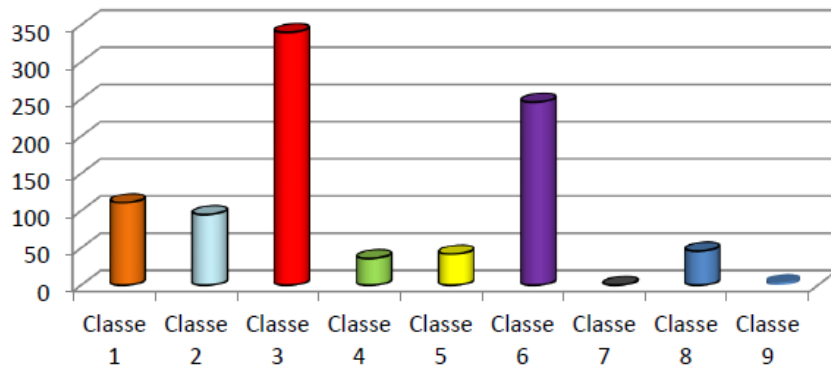


Gracias por su atención

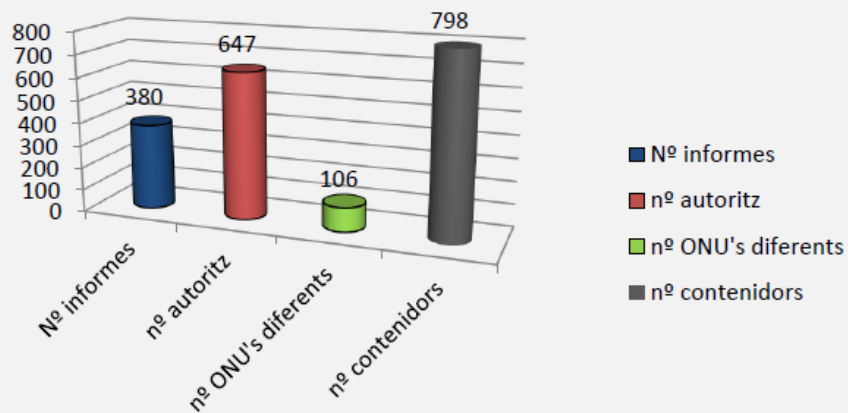
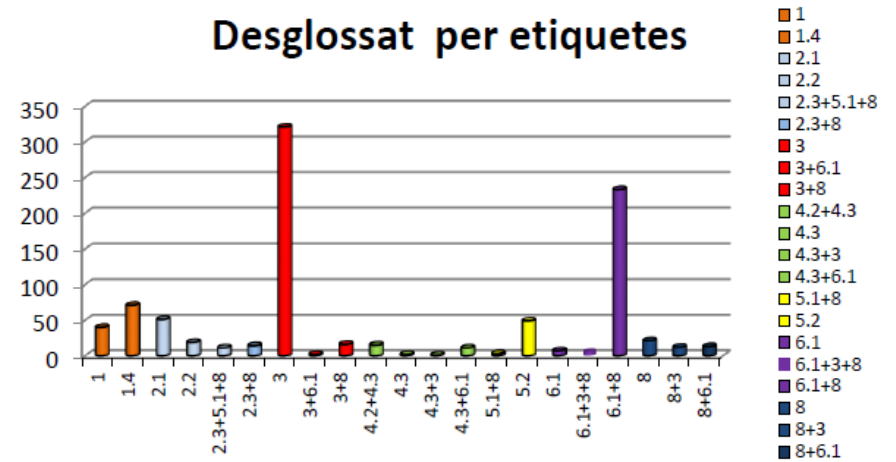


2018 Gener-Desembre Reguardes Moll

Desglossat per classes



Desglossat per etiquetes



Productes més repetits

