

# Las emisiones de CO<sub>2</sub> del transporte marítimo y su regulación, actual y previsible

El pasado mes de diciembre se ha celebrado en París la 21ª Conferencia de las Partes de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP 21). El acuerdo alcanzado, aunque no hace referencia directa al transporte marítimo, establece el objetivo general de mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2°C con respecto a los niveles preindustriales y proseguir los esfuerzos para limitarlo a 1,5°C.

Los armadores europeos, representados por ECSA, han acogido muy favorablemente el ambicioso acuerdo alcanzado en el COP 21 e invitan a todos los actores implicados en el transporte marítimo a avanzar decididamente en la Organización Marítima Internacional (OMI), que es el foro internacional apropiado para regular las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de los buques mercantes, de modo que el sector marítimo contribuya en la parte correspondiente a alcanzar estos objetivos.

También la OMI ha reconocido la importante necesidad de que el transporte marítimo internacional, que representa (según los últimos estudios) el 2,2% de las emisiones globales de CO<sub>2</sub>, apoye los esfuerzos mundiales para mitigar las repercusiones del cambio climático. Tras la adopción, en 2011, de medidas obligatorias para reforzar la eficiencia energética del transporte marítimo, la OMI podría acordar el próximo mes de abril un sistema global de recogida de datos sobre las emisiones de CO<sub>2</sub> del transporte marítimo.

El presente artículo de ANAVE resume cual es la situación actual del sector en cuanto a emisiones a la atmósfera de los buques y su regulación actual y analiza los previsible avances a corto y medio plazo.

## 1. Antecedentes. Cuantificación de las emisiones del transporte marítimo.

### Comparación con otros modos de transporte

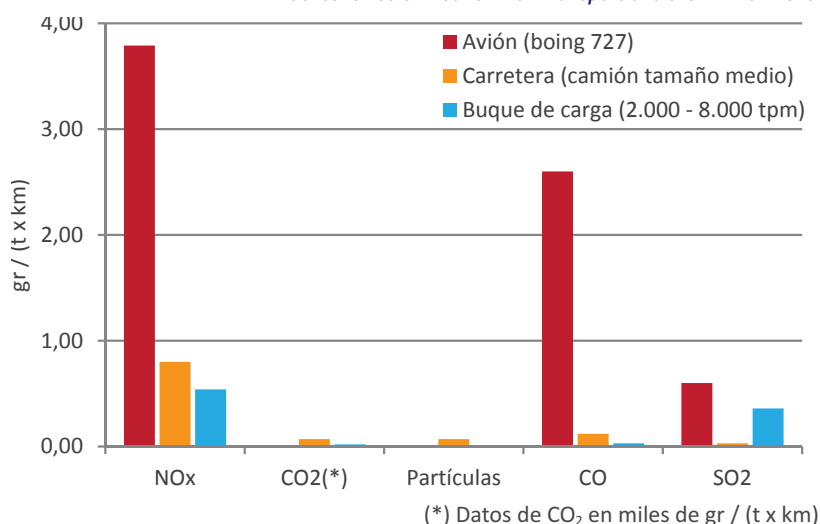
Para poner el asunto en contexto, es útil analizar brevemente las principales emisiones de gases a la atmósfera procedentes de los buques mercantes, describiendo y cuantificando sus diferentes tipos, así como la reglamentación internacional y europea que las regula.

Como es sabido, se suele afirmar que el buque, el vehículo del transporte marítimo, es el modo de transporte más sostenible desde el punto de vista medioambiental. Su comparación con todos los demás modos así lo demuestra.

La **Fig. 1** muestra las emisiones específicas o unitarias (en gramos / [t x km] transportada) a la atmósfera de diferentes gases, tanto contaminantes (NO<sub>x</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, PM) como de efecto invernadero (CO<sub>2</sub>), del transporte aéreo, de la carretera y del marítimo. En la misma se aprecia claramente la excelente posición del transporte marítimo y que el avión es, con gran diferencia, el modo de transporte que más emisiones genera (siempre por t x km transportada).

No aparece en la **Fig. 1** el transporte ferroviario porque su cuota en el transporte internacional, tanto de pasajeros como de mercancías, es mínima en compara-

Fig. 1: Emisiones de los diferentes modos de transporte. Fuente: Swedish Network for Transport and the Environment.



Tribuna Profesional cuenta con el patrocinio de:



**DNV·GL**

ción con el marítimo, aéreo y la carretera, por lo que no hay estadísticas fiables (que sí pueden encontrarse para el transporte nacional en los diferentes países).

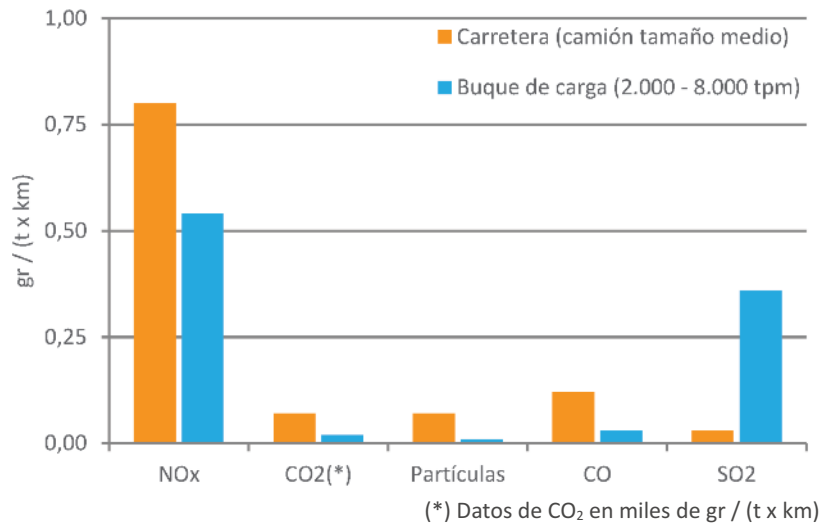
No obstante, cuando se analizan los datos que distintas fuentes publican relativos al ferrocarril, hay que tener en cuenta que la mayoría son de tracción eléctrica, por lo que es importante aclarar si estos datos incluyen las emisiones asociadas a la producción y transporte de la energía eléctrica que utilizan.

La **Fig. 2** contiene los mismos datos que la anterior, pero se ha suprimido el modo aéreo, para visualizar mejor la comparación entre el transporte marítimo y la carretera. En la misma se aprecia que las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) son muy reducidas en el caso del transporte marítimo, tanto en comparación como en términos absolutos.

Sin embargo, las emisiones SO<sub>2</sub> por t x km resultan muy superiores en el modo marítimo frente a la carretera y en el caso de los NO<sub>x</sub>, aunque sean inferiores, se observa que las de los buques son también importantes.

Resulta obvio, por tanto, que, siendo el transporte marítimo el modo más sostenible en términos de emisiones de gases de efecto invernadero (CO<sub>2</sub>), sus emisiones a la atmósfera de óxidos de azufre y de nitrógeno son, hoy por hoy, su auténtico talón de Aquiles. Ésta es la razón por la que dichas emisiones se han regulado por medio del Anexo VI de MARPOL y están en proceso de drástica reducción.

En este punto conviene dejar constancia de que la problemática de las emisiones a la atmósfera debería analizarse y regularse de forma conjunta y equilibrada (de forma "holística"). Por ejemplo, no sería lógico empeñarse en reducir a ul-



**Fig. 2:** Emisiones de la carretera y el transporte marítimo. Fuente: *Swedish Network for Transport and the Environment*.

tranza las emisiones de azufre si ello diese lugar a un aumento importante en las emisiones de CO<sub>2</sub>. Como luego se verá, lamentablemente, en la regulación actual no siempre se tiene en cuenta este hecho, que parece evidente.

### Evaluación cuantitativa de las emisiones de CO<sub>2</sub> del transporte marítimo

Según la Agencia Internacional de la Energía (*International Energy Agency - IEA*), en 2013, el 42,4% de las emisiones totales de gases de efecto invernadero generadas por el hombre se debieron a la generación de energía eléctrica y calor, actividad que es, con gran diferencia, la principal emisora de estos gases. En segundo lugar figura el transporte en su conjunto, con un 22,9%, seguido de la industria y construcción (19,0%).

De los 22,9 puntos porcentuales atribuidos al transporte, la mayor cuota corresponde, con gran diferencia, al transporte por carretera (17,2 puntos, un 75,1% de las emisiones del transporte) y solo 2,4 puntos al transporte marítimo (10,3% del sector transportes). El tercer estudio de la OMI sobre emisiones de gases de efecto inver-

nadero procedente de los buques, que fue aprobado por el Comité de Protección del Medio Ambiente Marino en octubre de 2014, redujo este porcentaje del 2,4 al 2,2% de las emisiones globales. Otros estudios afirman que el transporte marítimo es responsable de hasta un 3% de las emisiones de CO<sub>2</sub> mundiales. En todo caso, el orden de magnitud queda claro.

Por su parte, el transporte por carretera (suma de camiones y vehículos ligeros) generó en 2013 el 75,1% de las emisiones totales del transporte. En concreto, los vehículos ligeros (automóviles, furgonetas y motocicletas) generan más del 40% de las emisiones de CO<sub>2</sub> del transporte, es decir, casi 4 veces más que el transporte marítimo.

Ante estas cifras cabría pensar que, al ser las emisiones del transporte marítimo relativamente menores, no habría que preocuparse por ellas. Pero, en realidad no es así porque, aunque las emisiones de CO<sub>2</sub> del transporte marítimo sean muy bajas por t x km transportada, analizadas en términos totales y absolutos resultan ser muy importantes. De hecho, son similares a las de países como Alemania y Japón. Sólo 4 países (EEUU, China, Rusia e India) emiten más CO<sub>2</sub> que el transporte marítimo.

Por tanto, pese a sus buenos registros, el transporte marítimo debe hacer todo lo posible reducir aún más sus emisiones de CO<sub>2</sub>. De ahí que ya se haya aprobado en la OMI una reglamentación internacional dirigida a reducir dichas emisiones, que se analiza en el siguiente apartado.

## 2. Regulación internacional. Anexo VI de MARPOL.

Las emisiones a la atmósfera del transporte marítimo vienen reguladas, en el ámbito internacional, por el Anexo VI del Convenio MARPOL, que ha sido ratificado hasta ahora por 86 países que, en conjunto, controlan más del 95% de la flota mercante mundial.

### Emisiones contaminantes y de efecto invernadero

Es preciso distinguir bien entre los dos tipos fundamentales de emisiones a la atmósfera: las de gases

**DNV·GL**

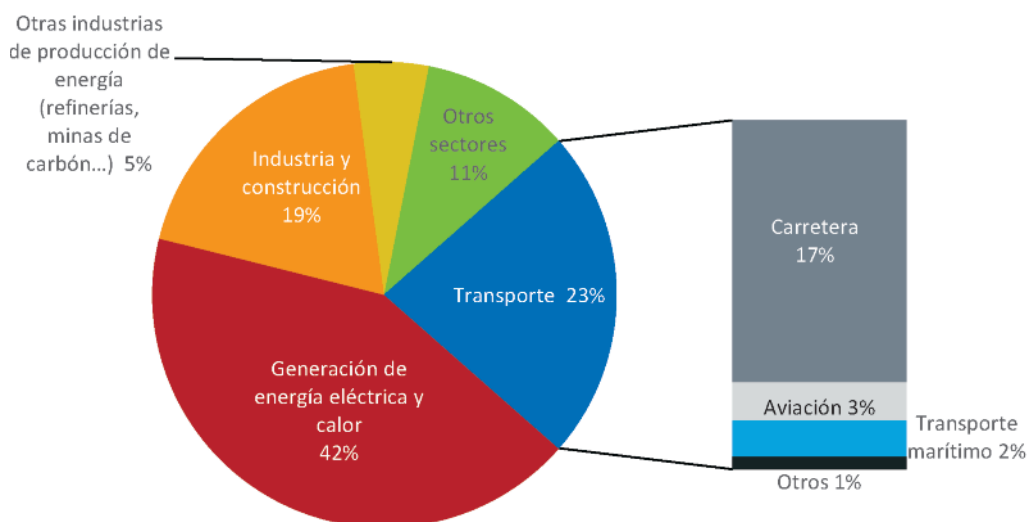


Fig. 3: Emisiones de CO<sub>2</sub> por sectores.

Fuente:  
*International Energy Agency.*

contaminantes y las de gases de efecto invernadero. Los llamados gases contaminantes son, principalmente: óxidos de azufre (SO<sub>x</sub>) y de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), así como la materia particulada (PM). Su efecto negativo se produce relativamente cerca del lugar donde se realiza la emisión, a corta o media distancia (en general, como máximo a algunos cientos de km). Ya se ha visto que constituyen el talón de Aquiles del transporte marítimo. Sus efectos nocivos son principalmente de dos tipos:

- Sobre el medio ambiente: los óxidos de azufre y de nitrógeno ascienden en la atmósfera, se combinan con el vapor de agua de las nubes, formando ácidos, y vuelven a caer en forma de lluvias ácidas, que dañan el medio ambiente.

Este efecto es especialmente perjudicial sobre los ecosistemas con suelos ácidos (graníticos) mientras que cuando la naturaleza del suelo es químicamente básica (como ocurre con los suelos calcáreos), las deposiciones ácidas se neutralizan, eliminándose o atenuándose mucho sus efectos.

La mayoría de los países del norte de Europa (incluyendo Escandinavia y el norte de Gran Bretaña) tienen suelos graníticos, mientras que los del sur de Europa (incluyendo la mayor parte de España, salvo Galicia y algunas otras regiones del norte) son calcáreos y, por tanto, poco sensibles a los efectos de las lluvias ácidas.

- Sobre la salud pública: los óxidos de azufre y especialmente las partículas (PM, cuya producción es aproximadamente proporcional al contenido de azufre del combustible) producen efectos nocivos sobre las personas, muy especialmente sobre aquellas que son especialmente sensibles o que tienen enfermedades pulmonares (como asma, enfisema pulmonar, etc.). Hay estudios que aseguran que las emisiones

de azufre del transporte marítimo son responsables de la muerte de varios miles de personas cada año en los países marítimos. Aunque estos estudios no están ni mucho menos aceptados con generalidad, no cabe duda de que es conveniente, desde el punto de vista de la salud pública, reducir todo lo posible las emisiones de azufre cerca de las ciudades.

De ahí que hace ya años se haya reducido drásticamente el límite legal del contenido de azufre de los combustibles de todos los vehículos de carretera. Ésta es la causa de que actualmente las emisiones unitarias de estos gases procedentes del transporte marítimo sean superiores a las de la carretera, como antes se ha visto.

A diferencia de los gases contaminantes, los efectos nocivos del CO<sub>2</sub> y otros gases de efecto invernadero no se producen localmente, sino en las capas altas de la atmósfera, tienen un efecto acumulativo a nivel planetario y producen el ya bien conocido cambio climático.

Además, existen efectos cruzados entre ambos problemas. Para reducir las emisiones de azufre, la mejor solución es utilizar combustibles con bajo contenido de azufre, pero el proceso de eliminación del azufre de los combustibles marinos (ya sea por hidrodesulfuración o por destilación) consume mucha energía y, por tanto, genera mucho CO<sub>2</sub>. No en los barcos, pero sí en las refinerías.

Asimismo, las emisiones de NO<sub>x</sub> aumentan con las revoluciones del motor y con la temperatura en el interior de los cilindros. Pero si se limitan las revoluciones o la temperatura para reducir estas emisiones, disminuye el rendimiento del motor, lo que da lugar a un aumento del consumo de combustible para la misma navegación y, nuevamente, de las emisiones de CO<sub>2</sub>.

Adicionalmente, hay estudios que afirman que los óxidos de azufre compensan parcialmente, en las capas altas de la atmósfera, el efecto invernadero.

En este documento no se entra en detalle en la regulación de las emisiones de gases contaminantes.

Regulación de las emisiones de GEI del transporte marítimo

#### Regulación de las emisiones de GEI del transporte marítimo

La regulación de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) por la OMI comenzó algo más tarde que la de los gases contaminantes, pero el primer paso importante se dio ya en el año 2000, con la publicación del primer estudio de la OMI sobre GEI procedentes del transporte marítimo (se han publicado actualizaciones al mismo en 2009 y 2013).

¿Cómo se pueden reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>? Evidentemente,

éstas son iguales a la actividad de transporte ( $t \times km$ ) multiplicada por las emisiones unitarias, en gramos de  $CO_2/(t \times km)$ . De modo que cabe imaginar 3 vías:

- Reducir la ACTIVIDAD de transporte, reduciendo el tonelaje movido en el comercio internacional y/o la distancia media de los transportes.

Esta posibilidad parece remota, ya que, bien al contrario, existe una clara tendencia al aumento de la actividad de transporte marítimo, como consecuencia del aumento demográfico y de la globalización del comercio mundial. Pero, en todo caso, ¿quién puede decidir que no se transporten tantos productos manufacturados con origen en China y destino en Europa y América, por ejemplo? Desde luego, el sector naviero no puede hacerlo. Su misión es atender a la demanda, y ésta sin duda existe.

En su caso, tendría que ser un acuerdo en algún foro internacional el que decidiese reducir el comercio global, y no hay ninguna propuesta concreta al respecto. En todo caso, esta vía no se ha abordado en la OMI.

- Reducir las EMISIONES UNITARIAS, en gramos de  $CO_2/(t \times km)$ , aumentando la eficiencia energética del transporte, lo que es posible en la práctica mediante medidas técnicas u operacionales. La OMI ha implantado ya medidas obligatorias en este terreno, que se describen más adelante.
- COMPENSAR económicamente las emisiones mediante los llamados instrumentos económicos o "de mercado" (ya sea tasa + fondo o comercio de emisiones).

En la OMI se han discutido, pero aún no se han acordado medidas

en esta línea. Los avances han sido lentos, fundamentalmente porque los países emergentes (China, India, Sudáfrica, Brasil,...) se han opuesto sistemáticamente a cualquier medida concreta de este tipo, por entender que podría suponer un freno a su comercio marítimo y, por tanto, a su crecimiento económico.

Estas negociaciones están muy relacionadas con las globales que vienen teniendo lugar en el seno de la Convención Marco de la ONU sobre el Cambio Climático (UNFCCC), en las que los países emergentes habían mantenido hasta ahora esta misma posición.

Tras largas negociaciones, en julio de 2011 la OMI adoptó un nuevo capítulo 4 del anexo VI de MARPOL, que entró en vigor en enero de 2013, y que tiene como objetivo reducir drásticamente las emisiones de GEI del transporte marítimo mediante dos medidas obligatorias.

#### **El Índice de Eficiencia Energética de Proyecto (Energy Efficiency Design Index, EEDI)**

Este concepto tiene de partida una formulación teórica muy sencilla: el cociente entre las emisiones de  $CO_2$  y la capacidad de transporte o, dicho de otra forma, pretende ser una medida de la relación "coste medioambiental" / "beneficio para la sociedad".

Ahora bien, su formulación se fue complicando incluyendo términos de corrección por diversos aspectos: servicios complementarios a los del transporte (aire acondicionado, servicios de hotel), reforzado para hielos, etc. De este modo se ha llegado a una complicada fórmula.

Todos los buques de GT > 400 cuyo contrato de construcción se haya

firmado a partir del 1 de enero de 2013, o se hayan entregado a partir del 1 de julio de 2015, deberán calcular mediante dicha fórmula su Índice de Eficiencia Energética de Proyecto, que deberá ser menor que un EEDI de referencia prescrito para cada tipo de buque por la OMI. Este índice de referencia prescrito por la OMI se irá endureciendo con el paso del tiempo, lo que se espera contribuya al desarrollo técnico continuo de todos los componentes que influyen en la eficiencia energética de un buque.

Como referencia, para petroleros, graneleros y obos de más de 20.000 tpm, portacontenedores de más de 15.000 tpm, y gaseros de más de 10.000 tpm, esos porcentajes de reducción serán:

- 10% para buques construidos del 1 de enero de 2015 al 31 de diciembre de 2019;
- 20% del 1 de enero de 2020 al 31 de diciembre de 2024;
- 30%, a partir del 1 de enero de 2030.

#### **El Plan de Gestión de la Eficiencia Energética del buque (Ship Energy Efficiency Management Plan, SEEMP)**

Todos los buques, nuevos y existentes, han tenido que desarrollar e implantar a bordo un SEEMP, específico para cada buque, teniendo en cuenta sus características, tráfico, objetivos de la naviera, etc. en el que se establezca un sistema de gestión para aplicar medidas de eficiencia energética en la operación del buque y un proceso de mejora continua. El SEEMP debe incorporar las mejores prácticas para la operación energética eficiente de los buques, tales como gestión de la velocidad a lo largo de un viaje o la optimización de rutas.

Este Plan deberá desarrollarse en cuatro fases: Planificación: incluyendo una Auditoría Energética que permita identificar las posibilidades de mejora y elegir las medidas a implantar; Implantación: poner efectivamente en práctica a bordo las medidas elegidas; Monitorización: medir regularmente una serie de parámetros como velocidad, consumo, etc. que permitan evaluar cuantitativamente los efectos de las medidas aplicadas; Evaluación y mejora: analizar regularmente los resultados que se vayan obteniendo y, en consecuencia, mejorar el Plan, ya sea con medidas nuevas o diferentes, o con procedimientos de monitorización más precisos.

Respecto de sus contenidos, los principales que contemplan estos planes son los siguientes:

- Aumentar el rendimiento de la maquinaria, tanto principal (propulsión) como auxiliar (generación de electricidad a bordo), instalando, por ejemplo, recuperadores de calor;
- Optimizar la hidrodinámica de casco y hélice: formas de la carena (bulbo), optimizar el proyecto de la hélice, etc.;
- Optimizar la gestión operacional: velocidad operativa, relación calado/trimado, selección de ruta en función del estado de la mar, coordinar con las terminales para adaptar la velocidad en función de la hora a la que se pueda tener acceso a la terminal de carga o descarga, etc.;
- Reducir la velocidad operativa.



A partir de la entrada en vigor de estas medidas técnicas obligatorias, que tuvo lugar en enero de 2013, la OMI se centró en posibles medidas adicionales, en la forma de los llamados "instrumentos de mercado" cuya finalidad consistiría en permitir al sector compensar económicamente los aumentos de emisiones derivados del crecimiento de la demanda que no puedan ser absorbidos por las medidas técnicas. De este modo, ya sea directamente, o mediante compensación, el sector podría obtener idealmente una reducción neta de sus emisiones totales, incluso aunque siguiese aumentando la actividad de transporte marítimo.

La oposición de los países emergentes en la OMI a este tipo de medidas ha sido tan fuerte que temporalmente, se acordó desarrollar como punto de partida un sistema de Monitorización, Evaluación y Verificación (*Monitoring, Reporting and Verification*, MRV) de las emisiones de cada uno de los buques de la flota mundial. Los trabajos en este campo han sido también muy complicados, se han prolongado durante casi tres años y podrían culminar en abril de este año (ver apartado 4).

### 3. Normativa europea sobre emisiones de GEI de los buques

La Comisión Europea (CE) valoró en su momento el acuerdo alcanzado en la OMI en 2011 sobre las medidas técnicas ya descritas (EEDI y SEEMP), como un paso muy importante en la regulación internacional de estas materias, si bien sólomente un primer paso. La CE había manifestado en diversas ocasiones que se sentía obligada a proponer medidas europeas si no se lograban avances importantes y concretos en la OMI sobre instrumentos de mercado para estimular mayores reducciones de las emisiones de CO<sub>2</sub> del transporte marítimo, con objetivos claros y significativos, que ha llegado a cuantificar en un 20% de reducción de las emisiones globales, en 2020, con respecto a los niveles de 2005.

En este contexto, en junio de 2013, la CE presentó una propuesta de reglamento relativo al seguimiento, notificación y verificación de las emisiones de CO<sub>2</sub> del transporte marítimo (*Monitoring, Reporting and Verification*, MRV), una iniciativa similar a la que, como se ha indicado, viene desarrollando la OMI y que se ha plasmado en el Reglamento UE 757/2015, publicado en mayo de 2015 y cuyas normas comenzarán a aplicarse en enero de 2018.

Se trata de una norma muy prolija, que incluye la obligación de monitorización del consumo y las emisiones por cada viaje y también anualmente (ante las quejas del sector naviero, finalmente se permitirá a los buques que realicen más de 300 viajes/año informar solo anualmente).

Las empresas navieras se mostraron también muy reacias a facilitar determinados datos exigidos sobre las cargas que transportan, porque es información comercialmente sensible (en la propuesta final se ha incluido una cláusula de confidencialidad).

En todo caso, el reglamento europeo sobre MRV no ha sido bien acogido por el sector naviero europeo, que hubiese preferido que se esperase a la OMI, ya que estaba trabajando en una propuesta similar. Finalmente,

**Emisiones totales = Actividad (toneladas x km) x Emisión unitaria (gramos CO<sub>2</sub> / [tonelada x km])**

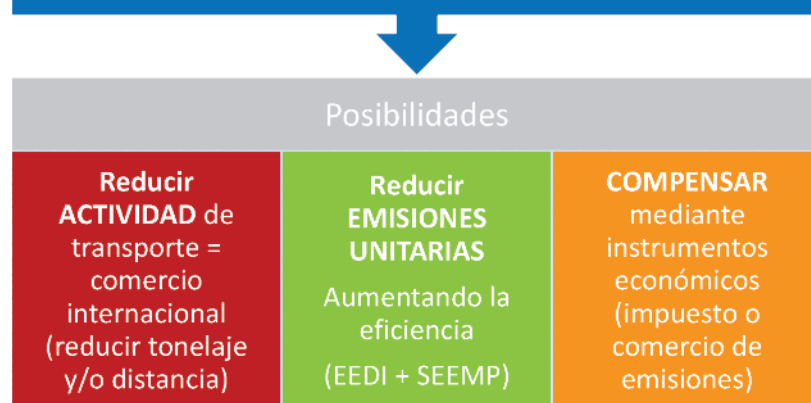


Fig. 4: Vías para reducir las emisiones a la atmósfera del transporte marítimo.

se ha incluido un encargo a la Comisión para revisar el reglamento en caso de que se aprobase un sistema de monitorización en la OMI que difiera de éste.

### 4. Emisiones de CO<sub>2</sub> del transporte marítimo: previsible normativa futura.

**Propuestas que la OMI tiene previsto analizar en el MEPC 69 (18 a 20 de abril de 2016)**

- Sistema de recopilación de datos mundiales de consumo de combustible de los buques. El sistema MRV de la OMI ha sido debatido con gran detalle en grupos de trabajo. No se esperan cambios importantes y es muy probable que en el MEPC 69 se pueda alcanzar un acuerdo definitivo sobre el mismo. Ello tendría la ventaja de que podría entrar en vigor de forma prácticamente simultánea con el sistema establecido por la UE, lo que permitiría deseablemente unificar esta tarea en un único instrumento internacional.
- Propuesta de establecer objetivos concretos de reducción de emisiones. En la última reunión del Comité, el MEPC 68, las Islas Marshall propusieron que se debatiese en la OMI el establecimiento de objetivos y compromisos concretos de reducción de emisiones. Varios países apoyaron esta propuesta, que se acordó abordar en la siguiente reunión. A la vista de los objetivos alcanzados en el COP21, es posible que se pueda avanzar positivamente en este campo, aunque todo dependerá nuevamente de la posición que adopten los países emergentes.
- Posibles medidas adicionales (instrumentos de mercado): Como se ha indicado reiteradamente, no es posible garantizar ni mucho menos a corto y medio plazo la reducción absoluta de las emisiones de los buques si, como parece previsible, el comercio mundial sigue aumentando. Por ello, como medio imprescindible para la consecución



de los objetivos de emisiones que se acuerden en la OMI, sería necesario acordar también instrumentos económicos o "de mercado" que permitan compensar económicamente las emisiones, en la medida en que se superen los objetivos de reducción establecidos.

### Instrumentos de mercado

En los debates que ya han tenido lugar en la OMI sobre este tipo de medidas se han propuesto muchos mecanismos, pero todos giran alrededor de dos conceptos básicos: un sistema de Comercio de emisiones o bien una Tasa sobre el combustible + Fondo internacional de compensación.

El Comercio de Emisiones es un mecanismo muy complejo, tanto en lo jurídico (sería difícil de adoptar e imponer por la OMI) como en su aplicación práctica, siendo asequible únicamente a grandes empresas. Existe, además, una alta volatilidad en los precios de mercado de las emisiones en los sistemas de este tipo que están ya operando.

Además, dichos sistemas se basan en el mecanismo denominado *Cap and Trade*: se determina un tope máximo global (*Cap*) de las emisiones para el sector y las empresas compran o venden derechos de emisión dentro de ese tope. Este procedimiento choca con el hecho, que ya se ha indicado, de que no parece fácil garantizar un tope máximo de emisiones del transporte marítimo.

Sin embargo, el sistema de Tasa + Fondo, resultaría mucho más fácil de aplicar para las empresas navieras. Sus aspectos básicos, en la forma en que se ha propuesto, serían los siguientes:

- Sería establecido por la OMI, ya sea mediante un nuevo Convenio o mediante una nueva enmienda al Anexo VI de MARPOL.

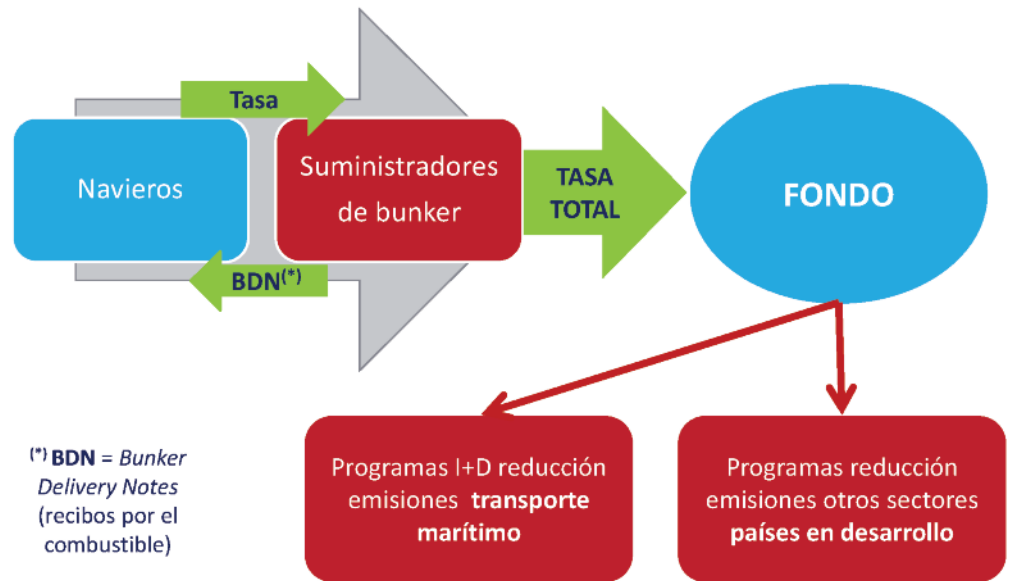


Fig. 5: Esquema del sistema Tasa + Fondo.

- Las empresas navieras abonarían una tasa por cada tonelada de combustible que adquiriesen para sus buques. Esta tasa sería igual para todos los buques y todas las banderas. En principio sería igual para todos los combustibles convencionales y podría ser inferior para otros combustibles que generen menos emisiones de CO<sub>2</sub>, como el GNL o el Metanol.
- Con el dinero recaudado mediante la tasa, se dotaría un Fondo internacional que se invertiría principalmente en programas para reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> en países en desarrollo o emergentes, así como, en menor medida, en programas para reducción de emisiones en el propio sector del transporte marítimo.

Hay diferentes propuestas sobre cómo recaudar la tasa. La más sencilla para las navieras, y que se ilustra en la **Fig. 5**, sería abonarla al suministrador de combustible, que haría constar su cobro en la Nota de Entrega de Combustible (*Bunker Delivery Note*, BDN, documento ya estandarizado por la

OMI). Los suministradores la abonarían al Fondo internacional, ya sea directamente o por medio del Estado en el que se haya producido la entrega del combustible.

Este sistema supondría ventajas importantes para las empresas navieras, ya que sería para ellas de muy fácil aplicación y aseguraría un trato igual a todas las empresas (mientras que en el comercio de emisiones, las empresas más grandes tendrían una ventaja indudable).

Además, el hecho de invertirse prioritariamente el fondo en países emergentes y en vías de desarrollo, podría facilitar su aceptación. Estos países vienen pidiendo en la OMI que se reconozca el principio, recogido en el Protocolo de Kyoto como "*Common but Differentiated Responsibilities, CDR*": "responsabilidades comunes pero diferenciadas", lo que significa exigir un menor esfuerzo a los países recientemente industrializados. Pero, a su vez, la OMI se basa en el principio de dar a todos los buques el mismo trato, independientemente de su bandera ("*No more favourable treatment*").

El sistema de Tasa + Fondo podría permitir conciliar ambos principios: todos los buques harían iguales aportaciones al Fondo, pero éste se invertiría preferentemente en países en vías de desarrollo.

El único inconveniente importante es que supondría un hándicap a la competitividad del transporte marítimo frente a otros modos. En los tráficos en los que exista alternativa de transporte por carretera (especialmente en el transporte marítimo de corta distancia), esto podría dar lugar a un desvío de cargas hacia el transporte por carretera, que emite 6 veces más CO<sub>2</sub> por t x km. Por tanto, tendría sentido medioambientalmente que se estableciese un mecanismo que evite que se produzca ese transvase de carga. Por supuesto, esto dependería mucho de cual sea el importe de dicha tasa, materia sobre la que aún no se ha entrado.