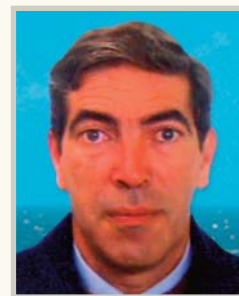


# PROTESTAS POR PÉRDIDAS EN LAS CARGAS DE PETRÓLEO, FLETE SOBRE VACÍO Y DIFERENCIAS ENTRE CANTIDADES BUQUE Y TIERRA: APLICACIÓN DEL FACTOR DE EXPERIENCIA EN BUQUES PETROLEROS.-

Capt. Sebastián Rojo García  
(Práctico de Garrucha-Carboneras)



## CONSIDERACIONES INICIALES

En algunas ocasiones, la mayoría de los armadores de buques petroleros, se han visto sorprendidos por la recepción de cartas de protestas, emitidas por los propietarios del petróleo, relacionadas con pérdidas de volumen de carga, aunque ésta haya sido cargada debidamente, fielmente transportada y totalmente descargada, sin que hayan existido fallos y/o limitaciones por parte del buque. Sin embargo, debemos tener presente que el demandante normalmente tiene un auténtico déficit en términos comerciales, aunque no se produzcan pérdidas que sean atribuidas a fallos por parte del buque. Con frecuencia la mayoría de éstas cartas de protestas pueden defenderse con éxito. Dentro de este importante tipo de tráfico marítimo, existe un grupo de aspectos muy destacables, donde el armador, el capitán, el primer oficial de cubierta y los inspectores de carga (cada uno en su rol) deben prestar una especial atención debido a su enorme transcendencia, veámoslo:

1. El concepto *trade allowance*<sup>1</sup>.
2. Las pérdidas inexplicables durante el viaje de mar y/o en la carga/descarga.
3. Los volúmenes de ROB, OBQ, las cláusulas de retención del flete y lavado con crudo.
4. La presencia de flete sobre vacío en las cargas totales o parciales.
5. La diferencia entre la cantidad del buque, medidas por los inspectores de carga, y la recogida en el B/L.
6. La custodia y competencia de la carga.
7. El factor de experiencia como una medida para reducir el error de calibración de la capacidad en los tanques del buque, variando a lo



Fig. 1 – Roción a bordo del VLCC “Alexander the Great” de 297.958 TPM.-  
Fuente: English.feeder.wv7.be

largo de la vida del barco por diferentes razones.

La importancia estratégica y el precio del petróleo han generado que las diferencias detectadas entre las cantidades medidas por el buque y las cargadas, así como, las pérdidas durante el transporte, sean un aspecto muy importante que se encuentra completamente sujeto a reclamaciones de diferentes tipos. Antes de 1973, las protestas por falta de carga eran completamente desconocidas excepto en los casos de pérdidas de grandes volúmenes de carga como resultado de algún accidente. Desde entonces y debido al aumento desorbitado del precio del petróleo a finales de 1973, las compañías petroleras y las aseguradoras comenzaron a preocuparse por estas pérdidas de volumen de carga, convirtiéndolas en un punto muy sensible y repetidamente sujeto a re-

clamaciones. Hay que destacar que, el margen de tolerancia aceptado durante años, reconocido y aplicado internacionalmente por fletadores y receptores para la pérdida de carga en el pasado, fue del 0,5%. De hecho, este porcentaje, aunque originalmente procedía del seguro deducible, se utilizó para negociar y/o cerrar fletamentos, evaluar y/o resolver reclamaciones, aplicándose sin ninguna consideración sobre la duración del viaje, estado de la mar y viento, naturaleza y tipo de petróleo, características del buque petrolero, etc. Resulta lógico apuntar que la adherencia, decantación, sedimentación y evaporación dependen directamente de lo anterior, por tal razón los EE.UU fue el primer país en rechazarlo. En la misma línea y dentro de la política naviera, el problema económico al que se enfrenta el transportista por pérdida real, sea física o sobre papeles, es

<sup>1</sup>- Técnicamente se refiere al descuento ofrecido por los productores o comercializadores a miembros del canal de distribución (distribuidores, mayoristas, minoristas) generalmente como un incentivo proporcional a corto plazo. Su objetivo es efectuar una venta a un precio más bajo para estimular las ventas. No debe confundirse con el descuento comercial.

enorme ya que en numerosas ocasiones el valor de la carga a bordo puede doblar o incluso triplicar el valor del buque.

Las conocidas como “*pérdidas sobre papeles*” se originan por mediciones erróneas o inexactas del volumen de petróleo embarcado producidas por los movimientos del buque (balances y cabeceos), el asiento, la escora, el error humano, etc., todo ello convierten la medición del volumen de carga en un arte más que un procedimiento exacto, por mucho que algunos se empeñen en ello. En estas circunstancias, el factor humano es de gran importancia y los más sofisticados sistemas automáticos de medición pueden llegar a ser inútiles sin una adecuada concienciación y sensibilidad de la tripulación para apreciar las consecuencias directas de una falta de atención o conocimiento de las causas potenciales de error, además de los caminos para evitarlos. Por lo tanto, la exactitud de las mediciones de carga realizadas a bordo son vitales, para llevar a cabo la defensa, con éxito, de cualquier alegato de pérdidas o diferencias. En este sentido, la medición de los vacíos ha sido la que se ha visto más influenciada por el uso masivo de sistemas automáticos de medida. Estos aparatos, si bien son muy útiles durante el proceso de carga, se deben dejar a un lado para la evaluación final del volumen de carga que, debe llevarse a cabo siempre que sea posible mediante una toma manual de vacíos, temperaturas y agua libre por parte del primer oficial de cubierta y uno o varios inspectores de carga. A colación con ello, tenemos los errores en la toma de temperaturas, que parece ser, se deben al desconocimiento de su importancia fundamental. Un error de tan solo un grado centígrado supone un error aproximado de 0,1% del volumen estándar. Esta cifra puede llevarnos a errores cercanos a 350 m<sup>3</sup> en un VLCC. Las cargas de petróleo sin calefacción transportadas en los VLCC pueden alcanzar una diferencia de temperatura de hasta 6°C entre las capas altas y bajas de un mismo tanque de carga, de aquí la impor-



Fig. 2 – VLCC “Sanko Queen” de 309.741 TPM en lastre.-  
Fuente: Shiphoto.exblog.jp

tancia de una medición cuidadosamente promediada de la temperatura a distintos niveles.

Debido a que en los últimos años, fletadores y cargadores han intensificado sus métodos sobre el control de pérdidas, los volúmenes de carga encontrados al medir el ROB y OBQ se consideran como el principal y más fácil punto de pérdida recuperable, sin embargo en su mayoría injustificables a los ojos de los armadores (sus valores se han visto disminuidos de forma considerable como resultado de la introducción del lavado con crudo, COW). Probablemente una de las situaciones más conflictivas se produce con la carga ROB, ya que cuando los armadores se enfrentan a un descuento en el flete contratado debido a ella, bajo cláusulas de retención de carga incluida en su póliza de fletamento<sup>2</sup>, normalmente cuentan con la defensa de que los volúmenes de carga ROB no son bombeables, en el caso de no ser líquido, o si es líquido, no puede ser succionado por las turbobombas, eyector y/o stripping pump (bomba aspirante-impelente o de agotamiento) por quedar fuera del límite mecánico de aspiración.

Hay otros factores, que por su com-

plejidad y exactitud, necesitan un tratamiento técnico elaborado por parte del buque, nos referimos al caso de encontrar *flete sobre vacío*, este término en la actualidad es uno de los motivos principales de discrepancia que produce protestas por diferencias entre la cantidad embarcada y la disponible de acuerdo a un contrato de fletamento por viaje. En este sentido, los profesionales que hemos desarrollado nuestro trabajo, durante años, a bordo de estos buques, que en la mayoría de los casos se encontraban a flete internacional (spot), donde es práctica habitual contar con contratos de fletamento por uno o varios viajes para cargamentos homogéneos o bien de diferentes grados, sabemos de la responsabilidad que para capitanes y primeros oficiales de cubierta supone cumplir exactamente con las diferentes cláusulas reflejadas en las instrucciones de viaje enviadas al buque por el fletador, por lo que, se debe prestar una atención especial a las mediciones del cargamento que deben ajustarse a la cantidad máxima para la cual el armador ha alquilado su buque, ya que la correcta ejecución de las diferentes medidas y cálculos a realizar, supone una defensa económica importante para los armadores.

2.- Una cláusula de retención de carga, indica que en el caso de quedar carga a bordo una vez finalizada la descarga del buque, si dicha carga no es declarada imbombeable por parte de un inspector independiente aprobado por el armador, el fletador podrá descontar del precio del flete una cantidad igual al valor del flete de dicha cantidad de carga, y otra cantidad correspondiente al Free On Board (la carga se pone libre de gastos a bordo del buque, ya que corresponde por cuenta del fletador los gastos de transporte de dicha carga si los hubiera). Además, obliga al fletador a ejecutar todos los medios de que disponga el buque para descargar toda la carga.

Destacable son las diferencias entre los volúmenes de carga medidos a bordo y los facilitados oficialmente por la terminal de carga en el B/L (diferencia que puede variar aún más a la llegada al puerto de descarga). En este sentido, hay que tener claro que, cuando un buque está ligado a un fletador por medio de una póliza de fletamento debe defender los intereses del fletador en el puerto de carga y los propios en el puerto de descarga. El principio fundamental e indispensable a observar por parte de los capitanes será, no solo operar con la máxima profesionalidad y honestidad, sino descubrir las posibles pérdidas reales o ficticias de cada fase de la operatividad de su buque para presentar cartas de protesta, a quien corresponda en cada caso, con el objetivo de dejar claramente definidas, en lo que a las causas se refiere, cualquier discrepancia y/o diferencia. Los capitanes tienen que considerar que los intereses de su buque y los de tierra siempre son opuestos, así pues, en el puerto de carga los intereses de tierra son maximizar la cantidad cargada o entregada y los del buque minimizarla y, justo lo contrario ocurre en el puerto de descarga.

Siempre que se tengan sospechas sobre la exactitud de los cálculos de carga, no debe dudarse en demorar la salida, si está en nuestra mano, y volver a medir. El valor de una reclamación por diferencia de carga es siempre mucho mayor que el valor del tiempo invertido en volver a calcular la carga recibida. Como regla general, los capitanes deben contactar inmediatamente con sus principales siempre que tengan dudas con relación al B/L o sospechen de algún procedimiento inusual. Recordemos que las cartas de protestas las emite el



Fig. 3 – Control de carga/descarga de un petrolero actual.  
Fuente: Shipphoto.exblog.jpg

capitán por algún hecho acontecido con su buque para pedir responsabilidades a terceros.

### CONCEPTOS Y TÉRMINOS ASOCIADOS

Debido al grado de integración en el desarrollo de este artículo, debemos recordar algunos conceptos:

**Contrato de Fletamento.**- Contrato mediante el cual una persona “fletante” se compromete a poner un buque de su propiedad por entero armado y equipado<sup>3</sup> a disposición de otra persona “fletador” que lo alquilará para efectuar un servicio de transporte marítimo por tiempo o por viaje a cambio de un precio llamado “flete”. Se trata de un contrato de arrendamiento de obras, es decir, se paga un precio para obtener un resultado útil final, por lo que el servicio que ha de prestar el “fletante” tiene que ser perfecto y no se abonará el “flete” hasta finalizar dicho servicio<sup>4</sup>.

**Fletamento por Viaje.**- Conocido por *voyage* o *spot charter*, es internacionalmente el contrato más extendido. Aquí el “fletante” se compromete a poner a disposición del “fletador” un buque por entero armado y equipado para transportar mercancías a granel por uno o varios viajes consecutivos, entre puertos y fechas establecidas, por un precio cierto. En este contrato, el armador o “fletante” conserva la posesión del buque, el control de su manipulación náutica y comercial, asumiendo la responsabilidad del transporte de la carga que se trate entre los puertos pactados y, el “fletador” ejecuta las operaciones de carga y descarga, otorgándole el armador un periodo de tiempo conocido como *laytime* o *días de estadía*. El contrato está dividido en dos fases, la de navegación y la portuaria; en la primera, el buque corre los riesgos de la mar mientras que, en la portuaria, el buque estará obligatoriamente detenido en los puertos de carga y descarga para realizar dichas tareas<sup>5</sup>.

3.- Buque pertrechado, preparado para navegar, máquina principal y auxiliar operativas, servomotor y mecanismos de gobierno en perfecto estado, con combustible, calado suficiente para navegar, todos los medios de carga y descarga en perfecto estado, piezas de respeto, en definitiva buque a son de mar, con maniobrabilidad y con tripulación completa y adecuada.

4.- El estudio del concepto de fletamento es quizás el tema más complejo dentro del campo del Derecho Marítimo ya que ningún otro contrato lo supera en trascendencia. El empleo del contrato de fletamento aparece como tal y se difunde con el desarrollo del comercio o mercadeo y la navegación, por razón de la costumbre de escribir lo convenido en un pedazo de pergamino el cual se partía en dos porciones por medio de un corte serrado, y cada una de las partes recibía solamente una parte del original, con lo cual se prevenía su adulteración. De ahí procede la expresión mediterránea de “Carta Partida”, que significa “Carta Dividida”, cuya versión anglosajona es la de “Charter Party”.

5.- Existe un formulario general conocido como The Baltic and International Maritime Council Uniform General Charter (GENCON) y numerosos textos especiales como el Wash Cool Charter, Baltic Wood Charter, Shellvoy, Australian Grain Charter, etc. Estas pólizas de fletamento por viaje no son ni mucho menos inmodificables. Estos formularios tienen una estructura básica pero cada uno contiene cláusulas diferentes según la mercancía a transportar y la época de las mismas. Esto da lugar a múltiples problemas de interpretación y aplicación y, aunque lejos de pretender una unificación de todos estos formularios, si sería beneficioso una armonización de sus cláusulas.



**Fig. 4 – Método tradicional para medir el OBQ utilizando una varilla de metal graduada.- Fuente: Fotos tomadas a bordo del CBT “Corta Atalaya”.**

**Flete.-** En esencia no es más que la unidad monetaria debida al naviero como pago correspondiente al transporte de mercancías por la mar, desde el puerto de carga al puerto de descarga; es decir, el fruto civil producido por el buque al ser utilizado como medio de transporte. Normalmente, se establece su cuantía por el juego de la oferta y la demanda en el mercado internacional, en función de la especialización del buque, de su capacidad y de sus aptitudes técnicas y comerciales.

**Conocimiento de Embarque.-** De la misma forma que la póliza de fletamento es el documento probatorio de que dos partes han contratado el transporte de mercancías por la mar, el conocimiento de embarque o su correspondiente en inglés Bill of Lading, Blading o B/L, es el documento de transporte marítimo puerto a puerto probatorio y acreditativo de que dichas mercancías han sido embarcadas. Firmado por el capitán del buque, a veces por el consignatario, y por el fletador o cargador, cuenta con las siguientes funciones y características: a) es un recibo de las mercancías embarcadas y certifica el estado en que éstas se encuentran, b) prueba la existencia del contrato de transporte, cuyas condiciones suelen figurar al dorso, c) acredita el título de propiedad de la carga transportada a favor de su legítimo tenedor y mediante el cual y exclusivamente se tiene derecho a recibir en el puerto de destino, y d) es negociable y admitido como título de

crédito por los bancos en los créditos documentarios. El B/L puede emitirse en juegos de 3 o 5 originales negociables (las copias no lo son) a la orden del cargador, a la orden del receptor, nominativo (indicando el nombre del receptor de la carga) y al portador.

**Factor de Experiencia.-** Valor estadístico que se obtiene cuando se realizan comparaciones entre las cantidades brutas de cargas reflejadas en el B/L (supuestas reales) y las medidas a bordo utilizando las tablas de calibración de tanques confeccionadas por los constructores del buque, obteniéndose una relación de carga aproximadamente constante. Por lo tanto, es una recopilación histórica de las mediciones del buque respecto al TCV, ajustados por ROB y/o OBQ, comparados con las mediciones del TCV de tierra, debiendo ser calculado indiferentemente para operaciones de carga y descarga. La información y modelos usados para el cálculo del VEF, es preferible que se basen en documentos que sigan las normas y prácticas aceptadas por la industria, tales como los informes de las compañías de inspección.

**OBQ.-** Término que se corresponde con la expresión inglesa *On Board Quantity*, hace referencia a la cantidad de petróleo, agua, sedimento, residuos de petróleo, desechos, emulsión crudo/agua y lodos que se encuentra en el interior de los tanques de carga, incluidos slops, antes de comenzar las operaciones de carga, tratándose habitualmente de materia sólida o se-

misólida imbombeable. Por definición, el primer oficial de cubierta y uno o varios inspectores, deben medirlo y calcularlo antes del comienzo de la carga.

**ROB.-** Siglas del término inglés *Remaining On Board*, se corresponde con los restos de carga y/o residuos que han quedado en los tanques, líneas y slops del buque al finalizar su descarga, este término incluye: agua, petróleo, residuos, emulsión petróleo/agua, lodos y sedimentos. A efectos de inspección el ROB se clasifica como: a) *free following oil*, representa el petróleo o producto líquido que no ha sido bombeado por defecto en el equipo de descarga del barco, b) *umpumpeable liquid oil*, representa al petróleo líquido que no puede ser bombeado por no fluir hacia el chupón de la línea de aspiración por varias causas y, c) *umpumpeable sediments*, representa los residuos sólidos o semisólidos que no pueden ser bombeados. Hay que considerar que más importante que la medida exacta del ROB, resulta ser su bombeabilidad, ya que las cláusulas de retención de carga generalmente establecen que sólo debe tenerse en cuenta la carga bombeable. Siempre que la condición de bombeabilidad sea motivo de discusión entre las partes implicadas, deben recogerse muestras y con ello determinar su temperatura crítica de fluidez.

**Basic Sediment & Water.-** Son impurezas en suspensión y agua no miscible que no han podido ser eliminadas del petróleo, su valor se



*Fig. 5 – Procedimiento manual con cinta metálica para medir el contenido de los slops.- Fuente: Fotos tomadas a bordo del CBT “Corta Atalaya”.*

determina en laboratorio mediante una muestra representativa del cargamento, quedando reflejado en el certificado de calidad emitido por la terminal de carga. La presencia de errores en su cálculo, ya sean involuntarios debidos a una muestra no representativa de la totalidad del cargamento, o bien deliberados (dato no comprobable a bordo y cuanto menor sea, mayor es la cantidad neta cargada) hacen del S&W una de las mayores fuentes de discrepancia entre la cantidad teóricamente cargada y la recibida. Su valor queda incluido en los cálculos realizados por el buque, únicamente lo deduce el cargador o receptor para determinar la cantidad neta cargada o recibida. En algunos crudos el contenido de agua puede ser alto hallando a veces el buque trazas de agua<sup>6</sup> al medirla, en tal caso, y si en el certificado de calidad figura “S&W = Nil”, el capitán presentará la correspondiente carta de protesta y, una vez en la mar, transcu-

ridos unos tres días de navegación, debe volver a medir el agua libre, si aparece, aumenta o existen anomalía en su medición, se informa de inmediato a los fletadores y al armador.

**Agua Libre.-** Traducción del término inglés *Free Water (FW)*, es el volumen de agua contenida en un tanque de carga que no está en suspensión con el petróleo. Su nivel se mide manualmente con cita y pasta detectora o con un equipo portátil de medición electrónica de interface una vez finalizada la carga del buque. El agua libre, puede incluir sedimentos del fondo, pero no incluye el agua en suspensión del crudo.

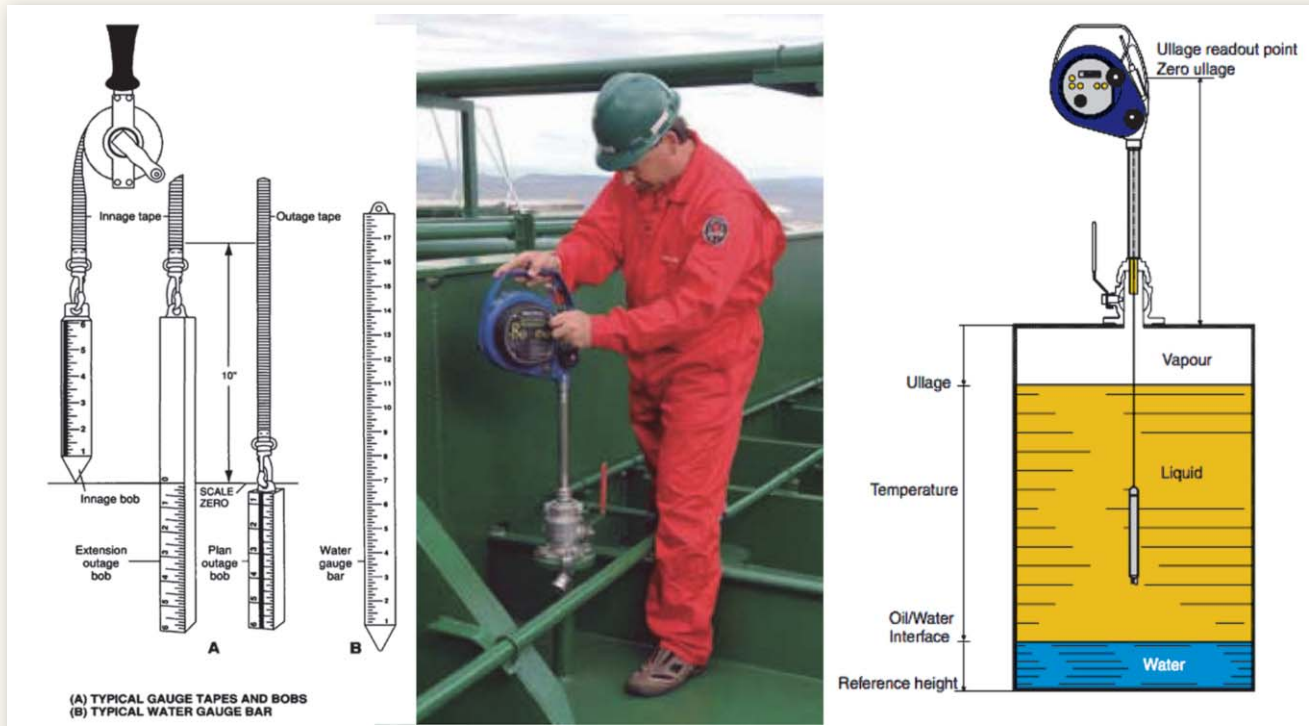
**Gravedad API.-** Adoptado por el Instituto Americano del Petróleo, es la relación del peso de un volumen dado de material a 60°F con el peso de un volumen equivalente de agua destilada a la misma temperatura, ambos pesos corregidos según el

factor de flotabilidad del aire. La gravedad API es una escala arbitraria en grados API y según la misma, cuanto más alto es el índice, menor será la densidad del crudo. La norma ASTM D287 & D1298 describe los métodos estándar de prueba para determinar la gravedad API utilizando un hidrómetro<sup>7</sup>. La mayoría de los petróleos se encuentran entre los 27 y 40 grados API, valores inferiores a 27 se consideran pesados y por encima de 40 livianos.

**Tanques Slops.-** Regulados por Marpol 73/78, suelen ser una pareja de tanques localizados justo a popa del resto (a proa de la cámara de bombas), se encuentran unidos por una línea de transferencia o decantación que en función de su posición los identifica como limpio o sucio, contando además con líneas de aspiración para turbobombas y bombas de agotamiento. Tienen una línea de descarga que se utiliza para almacenar en ellos los reaquiques del resto de tanques de

6.- Este término indica la presencia de agua en suspensión, señaladas por el hecho de aparecer puntos aislados de agua en la varilla metálica utilizada para su medida que previamente ha sido marcada adecuadamente con una pasta detectora.

7.- Contiene un bulbo de vidrio pesado con un vástago de diámetro menor colocado en la parte superior, diseñado para flotar verticalmente en el líquido de prueba. Basado en los principios de la flotabilidad, el hidrómetro descansa en una posición que depende de la densidad del líquido. El vástago está calibrado con una escala en la que se pueden hacer lecturas directas de la densidad, de la gravedad específica o de la gravedad API. Debido a la importancia de la temperatura a la hora de precisar la medida de la densidad, alguno de estos dispositivos, conocidos como termohidrómetros, llevan incorporados un termómetro de precisión.



**Fig. 6 – Instrumentos manuales y electrónicos del medida de petróleo, agua libre, temperatura y sedimentos.- Fuente: Manual Gauging of Petroleum & TS Tanksystem**

carga del buque, también están preparados para llevar a cabo la limpieza de tanques con crudo o agua en circuito cerrado y, estructuralmente están diseñados para facilitar su limpieza y la descarga de los residuos en las instalaciones de recepción. Estos tanques no deben ser ofertados como espacios libres para cargar (problema abierto interesantísimo) su única misión es la de recolectar petróleo líquido, sedimentos, agua, aceites, lodos, mezclas oleosas, etc., que provienen de diferentes tanques del buque.

### ANÁLISIS DE LAS PROTESTAS EN LA CARGA DE PETRÓLEO

El C.I. Marpol 73/78 define el petróleo crudo como toda mezcla de hidrocarburos líquidos que se encuentra en forma natural en la tierra, haya sido o no tratado para hacer posible su transporte. El término incluye: a) crudos de los que se hayan extraído algunas fracciones de destilados, y b) crudos a los que se hayan agregado algunas fracciones de destilados. Se trata pues, del líquido más complejo que se transporta por la mar en la actualidad y el término “tratado” se presume significa que el petróleo crudo ha sido preparado para su transporte marítimo, es decir,

estabilizado y reducido el contenido de gas disuelto en él.

Visto lo anterior, podemos afirmar que las protestas en las cargas de petróleo pueden dividirse en dos áreas principales, ha saber: 1) cantidad o pérdida en el petróleo recibido a bordo según tierra y, 2) calidad o deterioro del petróleo embarcado y transportado.

Bajo los acuerdos comerciales realizados entre gobiernos por contratos de transporte marítimo, las cifras y las especificaciones técnicas de los volúmenes de petróleo facilitados por los cargadores, deberá constituir, a simple vista, una declaración de cantidad y calidad del petróleo bombeado a los tanques del buque en el puerto de carga; el cargador es responsable de indemnizar al armador de cualquier pérdida surgida o resultante de imprecisiones en tales casos. El periodo de responsabilidad del armador bajo las Reglas de la Haya Visby va desde “carga manifold to cargo manifold” o únicamente durante el tiempo que la carga permanece en los tanques del buque bajo la custodia del operador del transporte. Sin embargo durante el tiempo en que la carga está bajo la custodia del armador habrá una cierta pérdida inevitable durante el viaje de mar debida a las características de la carga o al vicio inherente

de la misma. En este sentido tenemos que existe una pequeña diferencia, entre la pérdida por vicio inherente o las debidas a la naturaleza de la carga o las características químicas de sus componentes. Además hay que considerar que el tipo del viaje de mar puede ser de diferentes formas tales como: simple, multicarga, multipuerto, aligeramiento u operaciones de trasvase de carga buque a buque (Lightering). Las Reglas de Hamburgo (en vigor desde el 1 de noviembre de 1992), establecen los gravámenes añadidos haciendo responsables a los armadores de la pérdida, daño, o retraso en la carga si esto ocurriera mientras la misma está bajo la custodia de ellos (en sus buques), a menos que éstos puedan demostrar que todas las medidas que hayan sido tomadas razonablemente se llevaron a cabo para evitar la pérdida en cuestión.

### PÉRDIDAS EN LAS CANTIDADES DEL PETRÓLEO CARGADO A BORDO

Probablemente, las pérdidas en el petróleo transportado, son la principal fuente de protestas de carga que existe en la actualidad identificándose como “pérdidas sobre papeles”. La medida de la prueba

necesaria para justificar las mismas o para proteger al armador de protestas injustificables, debería llevarse a cabo contra la propia tecnología disponible en este negocio marítimo. En este sentido y para evitar posibles disputas, resulta necesario que exista un nivel de cooperación importante entre las partes relacionadas en las operaciones de custodia y transferencia de la carga. Las deficiencias o limitaciones en las técnicas de medida están con más frecuencia relacionadas con problemas en la terminal de tierra, que con problemas atribuibles al buque. Para una buena asistencia y colaboración en la protección de los intereses de los cargadores y receptores, los armadores con frecuencia se protegen contra las pérdidas de carga sobre papeles o injustificables. Los puntos más importantes de pérdida de carga son atribuibles a: 1) el puerto de carga, 2) durante el viaje de mar, 3) el puerto de descarga y, 4) las cargas OBQ y ROB. De los cuatro puntos anteriores, el 2) y el 4) están bajo la responsabilidad del buque transporte, mientras que los otros son responsabilidad del propietario de la carga. Sin embargo, tales pérdidas con frecuencia suelen ocurrir como resultado de imprecisiones en los procesos manuales de medida y cálculo para cuantificar los volúmenes de petróleo embarcado. En la actualidad, un impreso muy utilizado en el comercio del petróleo es el “*Cargo Analysis and Reconciliation of Cargo Quantities*”, que una vez cubierto correctamente, se convierte en una potente herramienta para proteger a las partes contra protestas injustificables.

Otro punto importante de pérdida aparente de carga, explotado por los propietarios de las mismas, es la diferencia inevitable entre las cifras reflejadas en el B/L y las calculadas por el buque. Teniendo presente la complejidad de los sistemas de tuberías de una terminal de carga, cuyos contenidos también es necesario tener contabilizados, resulta muy sorprendente que las diferencias de carga siempre surjan con las cifras calculadas a partir de los



**Fig. 7- VLCC “Hua San” de 318.000 TPM.-  
Fuente: Ocean Tankers - [www.aurevisser.nl](http://www.aurevisser.nl)**

vacíos medidos a bordo. Por ello, el capitán del buque está obligado a proteger la posición de su armador, del fletador y del propietario de la carga, mediante la emisión de las cartas de protestas necesarias dirigidas a los suministradores de la misma por tal razón. Además, el capitán también está obligado a emitir cartas de protestas, contra cualquier documento presentado por los suministradores de la carga, si no está de acuerdo con los contenidos, a pesar de estar obligado a firmarlo. Por pura lógica, si las diferencias a que hacemos referencia son grandes, éstas deben ser resueltas antes de que el buque salga a navegar.

El capitán y/o el primer oficial de cubierta, debe facilitar a los inspectores de carga, la documentación necesaria para calcular el VEF por un periodo de tiempo entre 10 y 20 viajes del buque con el fin de poder confeccionar un historial de las diferencias encontradas entre las cifras del buque y las del B/L. Por definición, el VEF nos informa del posible error en la calibración de los tanques de carga y su variación a lo largo de la vida del buque por diferentes razones, tales como: cambio de comercio y cargas, acumulación de sedimentos e incrustaciones, alteración en los espacios de carga, etc. Estos

condicionantes pueden llegar a proporcionar imprecisiones en la determinación de las cargas ROB y OBQ, que nuevamente tienen una gran importancia en los volúmenes reales cargados y/o descargados. Para mitigar el alcance del error, se deben realizar los debidos reconocimientos en los tanques de carga con el fin de conocer en profundidad el desarrollo y los límites de aplicación de las tablas de calibración del buque. Cuando un inspector de carga independiente solicite estas tablas, deberá tener muy presente sus limitaciones y los diferentes aspectos de construcción de las mismas, para incluirlos en las distintas medidas que lleve a cabo a bordo.

La pérdida por evaporación del petróleo producidas por los movimientos del buque en la mar y por la influencia directa de los cambios climáticos que se producen durante el viaje de mar, dependen directamente de las condiciones del buque, del uso del gas inerte y de la volatilidad de la propia carga de petróleo. Estas pérdidas, incluso para el caso de cargas volátiles moderadas, pueden estar entre 0,1% y 0,3% o incluso más, hasta el punto de abrirse automáticamente, durante el viaje, las válvulas de alta velocidad o presión-vacío,<sup>8</sup> a partir de ese instante comienza la descarga de petróleo

*8.- Se utilizan para evitar que los tanques de carga se dañen por exceso interno de presión o de vacío, y para reducir la evaporación del contenido del tanque hacia la atmosfera evitando el venteo libre. Los tanques de un petrolero se presurizan cuando el líquido es bombeado a su interior debido a que el vapor interno se comprime mientras sube el nivel, o también con temperaturas elevadas ya que los gases existentes se expanden. A sí mismo, las condiciones de vacío se dan cuando se descarga el petróleo o la temperatura disminuye. Estas válvulas se diseñan precisamente para controlar la salida o entrada de aire-gas en los tanques, manteniendo siempre la presión dentro de los límites de seguridad, permitiendo la descarga de gases a la atmósfera a una determinada altura sobre la cubierta para poder facilitar su dilución y dejarla libre de los mismos (velocidad mínima de salida de gases 30 m/s).*



**Fig. 8 – Válvula de presión/vacío.-**  
Fuente: Shippy.hubpages.com

por evaporación a la atmosfera, este hecho debe ser reflejado en el Diario de Navegación del buque con el propósito de proteger los intereses de los dueños de la carga y del armador. Las pérdidas inevitables por evaporación también ocurren durante las operaciones de carga/descarga y de lavado con crudo. En la actualidad, las pérdidas por evaporación no son tan grandes como antaño, no obstante aún surgen algunos problemas con este importante hecho, por lo que el mantenimiento constante de un buen colchón de gas inerte ayuda considerablemente a mitigar las mismas.

### LOS PROBLEMAS CON LA CARGA ROB.-

Para determinar la facilidad de aspiración y descarga de las turbobombas de un buque para una carga de petróleo dada, debemos conocer su viscosidad, punto de fluidez, contenido de asfaltenos (fracción orgánica del petróleo) y límite mecánico de aspiración de las mismas que impide la descarga al 100% del volumen recibido. Esto se debe al hecho de que como cualquier fluido, el petróleo continúa escurriendo por mamparos y estructuras internas del tanque durante un cierto tiempo después de haberse completado su descarga. También puede darse el caso de que algunas groeras (orificios situados en las partes bajas y altas de las varengas no estancas para el paso de los líquidos) estén obstruidas dificultando así el flujo de la carga hacia las zonas de popa de cada tanque donde se localizan las aspiraciones de las líneas de des-



**Fig. 9 – Trimado apopante de un petrolero durante su descarga y reachique.-**  
Fuente: Shipphoto.exblog.jp

carga. Esto resulta particularmente importante en los tanques laterales de carga por albergar una mayor acumulación de estructura interna. Puede afirmarse que incluso en óptimas condiciones, un buque equipado con 3 o 4 turbobombas de carga tradicionales será incapaz de bombear la carga a tierra de forma que quede a bordo menos del 0,1% del volumen embarcado (este problema se resuelve con bombas sumergidas dotadas de poceta de aspiración). Debemos también recordar que las cargas de petróleo no están por lo general sometidas a calefacción durante el viaje, lo que puede originar la formación de cantidades importantes de residuos en el plan de los tanques cuando el buque atravesase zonas frías. Como se ha comentado, la mayoría de las cláusulas de retención establecen que sólo se tomará en cuenta la carga bombeable, por lo que es importante que la carga ROB no sea clasificada como tal si no lo es.

Potencialmente, las reclamaciones por la carga ROB, pueden resumirse en los puntos siguientes:

1. Las protestas debidas a pérdidas generadas por aplicar calefacción o calefacción inadecuada a bordo; algunas veces unidas a temperaturas medioambientales externas hostiles en el momento de la descarga del buque.
2. Criterios físicos de bombeabilidad del petróleo y la capacidad de aspiración de las turbobombas para descargar dicho petróleo. A este respecto, debemos considerar la entrada de gas en las líneas de aspiración y en las propias turbobombas con la correspondiente pérdida de succión que resulta de ello.

3. Los sedimentos y lodos que proceden de la carga o de las restricciones de asiento que imponen algunos puertos para la descarga del buque que impiden que el petróleo corra libremente hacia la zona de succión de las turbobombas que componen el sistema de descarga del buque, viéndose agravado este hecho por la presencia de obstrucciones internas de los tanques.

Cantidades importantes de carga ROB producen protestas consideradas habitualmente como conflictivas, ya que, la pérdida de carga para los propietarios puede ser probada físicamente, mientras que los receptores de la carga deben señalar al buque como responsable, indicando que no cuenta con el equipo adecuado para llevar a cabo la descarga completa en condiciones normales de operatividad. Por ello, el buque siempre tiene que defender las buenas condiciones de operación de su equipo, a pesar de lo cual, normalmente suele quedar una cierta cantidad a bordo que no se puede descargar a tierra. Esta cantidad, es considerada imbombeable por parte del buque, y si fuese necesario, el capitán presentará una carta de protesta donde se justifique el buen estado del equipo, exonerando de esta forma al armador y provocando que éste y el fletador tengan que llegar a un acuerdo sobre deducciones en el flete.

A estas alturas, es conveniente hacer referencia al comportamiento dinámico de los sedimentos y a las propiedades físicas del lodo. En este sentido se entiendo por lodo, todo elemento de material localizado dentro de los tanques de carga que en esencia no fluye libremente, se



trata de una mezcla con alta viscosidad donde encontramos petróleo, agua, sedimentos y residuos (mezcla de líquido y sólido en proporciones del 3 al 7% en peso sólido y el resto entre agua y otro líquido). Los sedimentos, después de su análisis en laboratorio, consisten en una emulsión de petróleo y agua con pequeñas cantidades de arena, arcilla, láminas de óxido y fangos. Los mismos análisis han demostrado que esta emulsión (su contenido de crudo es como mínimo el 45% llegando en muchos casos al 80%) es completamente soluble en el petróleo, pero el proceso de disolución varía enormemente de intentarse con petróleo estático o en agitación, de tal forma que difícilmente se logra en el primer caso, mientras que en el segundo se consigue completa y rápidamente. El crudo es tixotrópico, es decir, que la viscosidad disminuye mucho cuando se agita y aumenta si permanece estático. Esto es la causa de que en una descarga normal, en las superficies verticales de los tanques quede una capa de crudo de gran viscosidad y de tanto mayor espesor cuanto más nos acercamos a las partes bajas del tanque. El espesor varía con las características del petróleo, las ambientales y la posición en el tanque, pero normalmente puede evaluarse en 2 o 3 milímetros, lo que supone una importante cantidad de petróleo que permanece en el buque después de finalizar la descarga; esta película se conoce por el término inglés de clinging.

Volviendo al asunto de referencia, resulta que protegerse contra las protestas de la carga ROB no es sencillo y requiere un conocimiento de los problemas y vigilancia por parte del personal del buque muy importante. Recordemos que a principios de los 70 se introdujo el Sistema de Lavado de Tanques con Crudo (COW) que consiste en aprovechar la descarga de petróleo a tierra, para simultáneamente, desviar una parte al sistema de líneas, máquinas programables y

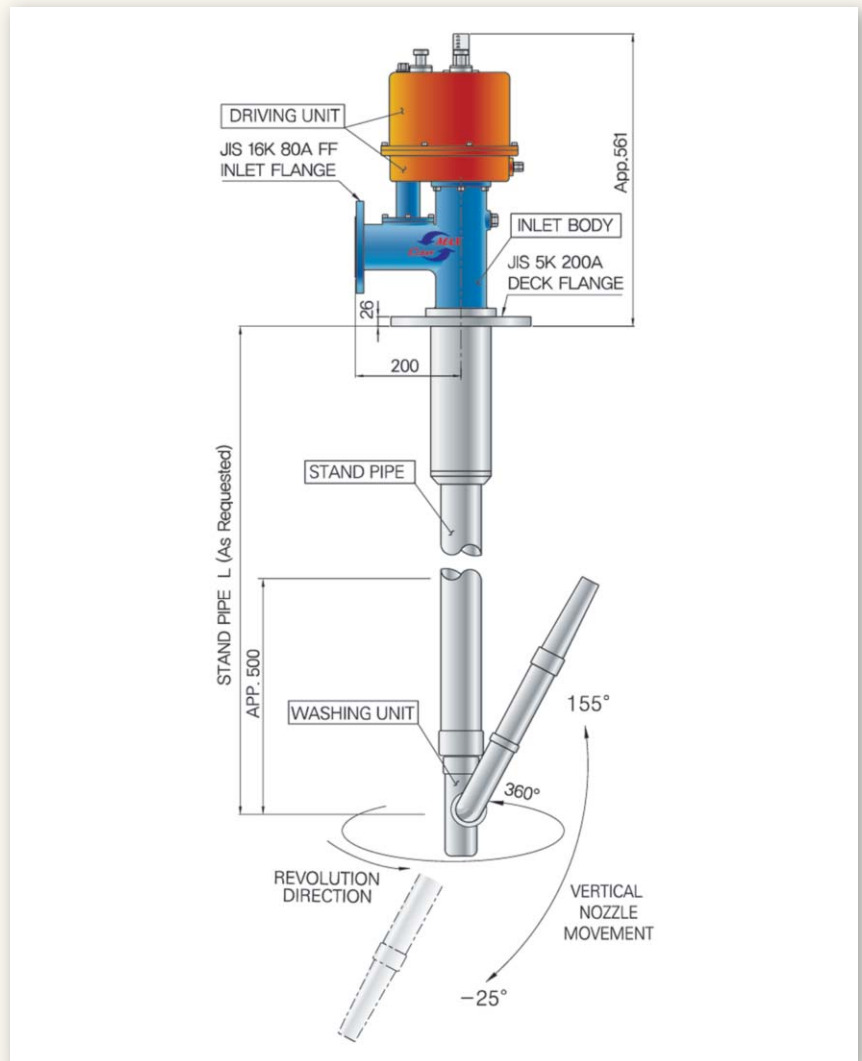


Fig. 10 – Cañón y Máquina de Lavado.-  
Fuente: Tankcleantech.com

cañones de baldeo que, mediante rotaciones horizontales y movimientos verticales, proyectan un chorro de petróleo a unos 10 Kg/cm<sup>2</sup> contra mamparos, bulárcamas y estructura del plan de los tanques con el fin de desprender y disolver los residuos que hayan quedado adheridos a éstas. Para evitar que la limpieza pueda producir electricidad estática es necesario introducir gas inerte en los tanques mientras se realizan las operaciones de lavado con crudo y vigilar la presión del gas inerte en el tanque que se está baldeando. Otro

aspecto fundamental es el sistema de reachique que debe estar capacitado para mantener el plan del tanque, que estamos limpiando, libre de acumulación de petróleo mientras dure el proceso de baldeo del mismo. Para ello y dependiendo del buque, en la actualidad se utiliza un eyector o bomba de chorro simple alimentado por una turbobomba a una presión entre 7 y 9 Kg/cm<sup>2</sup> consiguiendo una capacidad de aspiración que nos garantiza el secado del plan del tanque durante el COW<sup>9</sup>.

9.- Todos los tanques de carga deben estar de acuerdo con el requisito establecido en el punto 4.4.4 del Manual de Operaciones y Equipos para el Lavado con Crudo, que dice: “Para comprobar si está seco el fondo de los tanques de carga después del lavado con crudo, los tanques irán provistos de medios tales como indicadores de nivel, sondas manuales e indicadores del rendimiento del sistema de agotamiento. Para la introducción de las sondas manuales los tanques contarán con medios adecuados en su extremo posterior y en otros tres puntos convenientes, a menos que se instalen otros medios aprobados para verificar si está seco el fondo de cada uno de los tanques. A efectos del presente párrafo se considera “seco” el fondo del tanque de carga si cerca del conducto de aspiración del sistema de agotamiento final no hay más que una pequeña cantidad de hidrocarburos, sin que tampoco haya acumulación de éstos en ninguna otra parte del tanque”. Los cuatro puntos mencionados para introducir las sondas manuales, son de extrema importancia en los casos de que el buque transporte cargas con altos contenidos en parafinas o ceras o crudo con alta viscosidad y cuando los puertos y/o terminales de descarga impongan restricciones en las condiciones de asiento del buque.



**Fig. 11 – ULCC “King Alexander” de 498.998 TPM – Dado de baja en 2003.-  
Fuente: Collection Didier Pincon - www.aurevisser.nl**

Esta forma de operar, llegó a ser un requisito obligatorio por Marpol 73/78 para mitigar la contaminación operacional procedente de los buques petroleros del tipo CBT, que necesitaban llegar al puerto de carga con agua de lastre limpia cargada en sus tanques centrales. Normalmente por este motivo, este tipo de buques necesitaban lavar alrededor del 60% de los tanques de carga, mientras que los buques equipados con tanques de lastre segregado, SBT, únicamente necesitan baldear un tanque central para lastrar en caso de mal tiempo y el 25% del resto de tanques para prevenir la acumulación de sedimentos (mínimo exigido por el C.I. Marpol 73/78). Un inconveniente a considerar sobre el COW es que aumenta las pérdidas por vaporización además de incrementar significativamente el trabajo de la tripulación en puerto. Merece la pena señalar que el procedimiento de lavado con crudo puede dejar gran cantidad de carga a bordo si no se lleva a cabo de forma correcta, influyendo directamente

en la cantidad de ROB al finalizar la descarga.

Cuando el fletador ejerce su derecho a realizar el COW y al finalizar la descarga del buque, un inspector de carga aprobado por el armador detecte alguna cantidad de carga en los tanques, ésta será considerada como bombeable y el fletador podrá deducir del pago del flete un valor igual a su precio y otra cantidad por el concepto de FOB. En el caso contrario, es decir, si el fletador no quiere que se haga COW, el capitán del buque presentará una carta de protesta haciendo referencia a la negativa del fletador a autorizar el COW en los otros tanques que no sean los obligados por Marpol 73/78, pudiendo aparecer al final de la descarga cantidades de petróleo superiores a las consideradas como normales en la práctica. En este sentido, el capitán del buque no debe firmar los informes del ROB donde se reflejen evoluciones limitadas sin realizar reservas. La precisión en las medidas y los cálculos de la carga ROB realizados por los

inspectores de carga también puede ser cuestionada en forma de carta de protesta.

Los puntos que debemos considerar como protección contra las protestas por cargas ROB incluyen:

1. En el caso de petróleo normal, que no requiere calefacción además de no tener una excesiva presión de vapor, un COW bien hecho combinado con un asiento apopante apropiado debe ser suficiente para superar la mayoría de los problemas de minimización de la carga ROB. El objetivo siempre debería ser cumplir con el COW cuando se transporte petróleo, pero debido a las variaciones climáticas el COW puede afectar adversamente a la carga ya que el petróleo tiene unas temperaturas de “cloud point” que son críticas para el COW. La viscosidad cinemática conjuntamente con los criterios de densidad a temperatura ambiente y a baja temperatura formarán una precipitación de los lodos cuando comienza la fase de cera a partir del petróleo base. Entonces, los depósitos de cera se producirán en los tanques de carga durante las operaciones del COW haciendo imbombeable los residuos<sup>10</sup>.

2. Naturalmente, si las instalaciones receptoras no permiten un satisfactorio asiento apopante o rehúsan permitir el COW, total o parcial, entonces el capitán deberá realizar una carta de protesta porque él será el responsable del incumplimiento de Marpol 73/78 si el COW no se ha llevado a cabo.

3. Es importante entregar la carta de protesta en el momento apropiado para que el buque no sea responsable de pérdida en la carga. Una vez que la descarga haya finalizado o después de que el buque se haga a la mar, la presentación de la carta de protesta no es efectiva ya que niega al receptor la oportunidad de retirar la restricción.

**10.-** En el caso de cargas con calefacción durante el viaje, y particularmente aquellas con alto contenido en cera, es importante que los fletadores del buque proporcionan instrucciones claras de calefacción para el viaje y durante la descarga, debiendo ser seguidas y registradas para que el seguimiento de las instrucciones pueda ser probada posteriormente. Frecuentemente las instrucciones de calefacción no son precisas y/o los fletadores confían en la experiencia del capitán, generándose por ello una situación poco satisfactoria, sin embargo tiene fácil remedio. En el puerto de descarga, el primer oficial de cubierta y el capitán no deben permitir ser presionados a operar solamente por un rápido “turn-around”. Deben tratar de asegurar que cuando el nivel de la carga cae por debajo de los serpentines de calefacción, hay que achicar los tanques lo más rápido posible hacia otro tanque para que únicamente sea un tanque el que tenga el nivel de carga bajo serpentines. Los petroleros convencionales y aquellos con alto nivel de capacidad de stripeado o que usan depp-well pumps tendrán una solución diferente, aunque el principio de minimizar el tiempo cuando la carga debajo de los serpentines también se aplica.

## PROTESTAS POR CALIDAD: AGUA EN LA CARGA DE PETRÓLEO

Muchas de las cartas de protestas asociadas a los aspectos de calidad se presentan como pérdidas del petróleo debido a la presencia de agua libre. A menos que el petróleo haya sido procesado vía tanques de decantación en el puerto de carga, siempre tendrá agua en él, que puede llegar a ser difícil de detectar en el momento de la carga, pero lógicamente precipitará en el viaje de mar.

La mayoría de las liquidaciones o ventas de petróleo se basan en el NSV, el petróleo seco después de las deducciones de S&W, aspecto muy importante que favorece los intereses del propietario del petróleo para poder asegurar que el posible agua contenida en la carga es rápidamente identificada y notificada a los fletadores/propietarios. Si nos encontramos algún documento de carga mostrando “Nil S&W” en el momento del embarque, no debe aceptarse debiendo ser contestado contundentemente, ya que la no existencia de agua en el petróleo es un principio no realista. Una práctica estándar recomendada debería ser tomar “muestras de agua” tres días después de comenzar el viaje de mar, cada cinco días durante el viaje y, tres días antes de recalar a la estación de prácticos al final del viaje. De esta manera, las cantidades de agua pueden ser identificadas y el hecho de su precipitación después de su carga puede ser notificado a los fletadores y propietarios alertándolos del problema, de forma progresiva, a lo largo del viaje de mar.

El agua en el petróleo, tanto si es salada como dulce, no debe causar un problema importante en el proceso de refinado ya que, las refinerías más modernas eliminan las impurezas no deseadas antes del proceso principal de destilado para proteger las columnas de destilación y los equipos de la refinería de excesiva corrosión.



Fig. 12 – VLCC “Front Endurance” de 321.300 TPM amarrado a una monoboya de carga/descarga.- Fuente: [www.aurevisser.nl](http://www.aurevisser.nl)

La presencia de agua en el petróleo puede también causar que se formen emulsiones en los hidrocarburos generándose volúmenes de ROB excesivos en el buque y potencialmente producir lodos en los tanques de tierra, si no se llevan a cabo drenados de agua eficientes.

## EL FLETE SOBRE VACÍO Y SUS CONDICIONANTES

Las obligaciones del fletador, que derivan del contrato de fletamento por viaje, van desde el suministro de la carga acordada hasta el pago del flete y otros gastos conexos. El deber de suministrar el cargamento pactado, más que un deber, es una carga del propio fletador ya que solo a él le perjudica su incumplimiento, siendo imposible coaccionarle por ello, mientras que, el deber de pagar el flete y los demás gastos, es una obligación contractual propiamente dicha. En el caso de embarcar cantidades de carga menores a las que se comprometió en la póliza de fletamento tendrá que pagar igual el flete por la mercancía que no embarcó. Esta situación de flete de mercancías no embarcadas es conocida internacionalmente con *deadfreight* o *flete sobre vacío*, concepto muy diferente del *falso flete* o *semiflete*<sup>11</sup>.

El *flete sobre vacío*, se produce

cuando el fletador no ha completado la carga pactada con el fletante, dando lugar, a huecos muertos o espacios vacíos en los tanques y/o bodegas del buque, con una cantidad cargada inferior a la posible (bodegas y/o tanques semillevados). Por lo tanto, es la cantidad que el fletador paga al fletante por la mercancía no embarcada que conste en el contrato de fletamento. Estamos ante un gasto con naturaleza de flete, es decir, no se trata de una indemnización por daños y perjuicios sino del pago de un verdadero flete por lo que se aplica la normativa relativa a éste. Solo cabe exonerarse de la obligación del pago del *flete sobre vacío* por supuestos de fuerza mayor, es decir, hechos imprevisibles que impiden el embarco de las mercancías acordadas o que, siendo previsibles, fueran inevitables. Destacamos que para el fletador es la cantidad no cargada del mínimo contractual y, para el armador es la capacidad de carga del buque no utilizada y que debe ser abonada como flete.

Cuando el *flete sobre vacío* se basa en la capacidad de carga total del buque, representa el peso adicional, o peso equivalente del volumen de carga adicional que se podría haber cargado para alcanzar el calado correspondiente para el viaje de mar, pero sin que exista ningún tipo de restricción o limitación sobre el calado en el puerto de carga y/o descarga. Como

11.- Consiste en la cantidad que el fletador paga al fletante por desistimiento unilateral del contrato por el fletador o porque el naviero rescinde el contrato una vez transcurridos las estadías o sobreestadías. Aquí, no estamos ante un verdadero flete sino ante una indemnización tasada de daños y perjuicios.



Fig. 13 – MT “Alburaq” de 112.521 TPM saliendo de Rotterdam.-  
Fuente: Ronald Van de Velde - [www.shipspotting.com](http://www.shipspotting.com)

norma general, el capitán debe declarar por escrito el valor de la máxima capacidad de carga que su buque puede transportar en cada caso, para ello tiene que presentar un documento llamado *declaración de flete sobre vacío*.

Si el *flete sobre vacío* se basa en el contrato de fletamento, entonces si los fletadores no suministran al buque la cantidad de carga (total o parcial) acordada en el mismo, el flete generado por la carga que no se haya embarcado recibe el nombre de “*flete sobre vacío facturable*”. Sin embargo, la declaración del *flete sobre vacío* debería mostrar siempre el peso muerto según la capacidad total y el oficial determinará el *flete sobre vacío facturable*.

Desde un punto de vista cualitativo resulta interesante referirnos de forma breve a la cláusula de *carga-mento total y completo*. Debido a que la cantidad de carga para embarcar puede venir determinada expresa o implícitamente, en el caso de venir expresa podrá hacerse atendiendo a una cantidad concreta o bien, a una cantidad determinable según una serie de módulos que se establezcan. También existe la posibilidad de determinar unos márgenes de tolerancia que, salvo pacto en contra, es siempre a favor del naviero que

puede exigir al fletador la cantidad de mercancías dentro del margen admitido, de manera que éste tendrá la obligación de embarcarla o de pagar el *flete sobre vacío*, si no lo hace. Como se sabe esto se realiza salvo pacto en contra y, en la práctica, frecuentemente se especifica mediante cláusulas quién puede solicitar este margen dentro del porcentaje que, suele ser, un 5% más o menos. Por otro lado, ésta cláusula permite al fletador embarcar la cantidad máxima de carga que el buque puede transportar, a la vez que le obliga a utilizar la capacidad total del mismo, independientemente de la capacidad acordada en el contrato. En estos supuestos, la estiba debe hacerse aprovechando la capacidad del buque todo lo posible.

Antes de proseguir, debemos destacar dos términos asociados al *flete sobre vacío*. En primer lugar definimos *abarrotar* como la expresión utilizada cuando se introduce, en los tanques o bodegas, la máxima cantidad de carga a granel en peso o en volumen que sea posible embarcar en función de su resistencia estructural. En segundo lugar tenemos, *alijar*, término aplicable en el caso de no introducir, en los tanques o bodegas, la cantidad máxima de carga a granel en peso

o volumen posible en función de su resistencia estructural. Relacionado con este concepto tenemos el de “*alijo*”, que es la cantidad de carga a granel, en peso o volumen, que falta para conseguir abarrotar los tanques o bodegas del buque para alcanzar su máxima capacidad<sup>12</sup>.

Para calcular el valor del *flete sobre vacío* en un buque petrolero, se puede trabajar en volumen o en peso, considerando que: si es en volumen debemos calcular la diferencia entre la capacidad del barco al 98% y el TOV a bordo o el reflejado en el B/L; en el otro caso hay que hallar la diferencia entre el peso de la carga máxima disponible del buque y el peso de la carga embarcada o la cantidad recogida en el B/L. O sea, en ciertas ocasiones, comparamos las cantidades máximas disponibles a bordo (peso y volumen) con las gruesas reflejadas en el B/L y, en otras ocasiones la comparación se realiza con las cantidades medidas a bordo después de su carga.

Con referencia a los condicionantes tenemos que, existe *flete sobre vacío* cuando, sin que haya limitación alguna, no se cargue el buque al máximo de su capacidad (98%) o no se alcance el PM disponible no llegando a los calados aplicables para tal condición. Por el contrario, no existe *flete sobre vacío* cuando:

a.- El volumen cargado alcanza el 98% de la capacidad o el peso embarcado lleva al buque a su máximo calado disponible.

b.- El peso muerto de salida coincide con el peso muerto disponible según zona en toneladas o el calado de salida coincide con el máximo según zona aplicable en metros.

c.- Se alije en peso o en volumen debido a limitaciones de calados en los puertos de carga y/o descarga, o cuando debido a la temperatura de la carga se alije para evitar coeficientes de expansión excesivos debidos a importantes cambios de temperatura entre los puertos de salida y llegada.

12.- En un sentido amplio y dinámico significa acción de aligerar o aliviar la carga de una embarcación o bien desembarcarla en su totalidad, mientras que en un sentido más restringido y estático designa a un conjunto de géneros o efectos de contrabando. Desde una posición integradora, Rodríguez-Villasante y Prieto considera que «alijo» o «alijar» es un término marítimo-fiscal que significa desembarcar géneros o mercancías de un buque, bien en forma legal (mediante la licencia de alijo), o ilegalmente, es decir, sin cumplir las formalidades aduaneras.

Para calcular el *flete sobre vacío* no podemos mezclar valores netos con gruesos, con este condicionante, las fórmulas más comunes que se aplican en la práctica son:

$$FSV_v = Vol_{max} - TOV_{a/b}$$

$$FSV_v = Vol_{max} - TOV_{B/L} \quad [1]$$

$$FSV_p = Car_{max} - Car_{a/b}$$

$$FSV_p = Car_{max} - Car_{B/L} \quad [2]$$

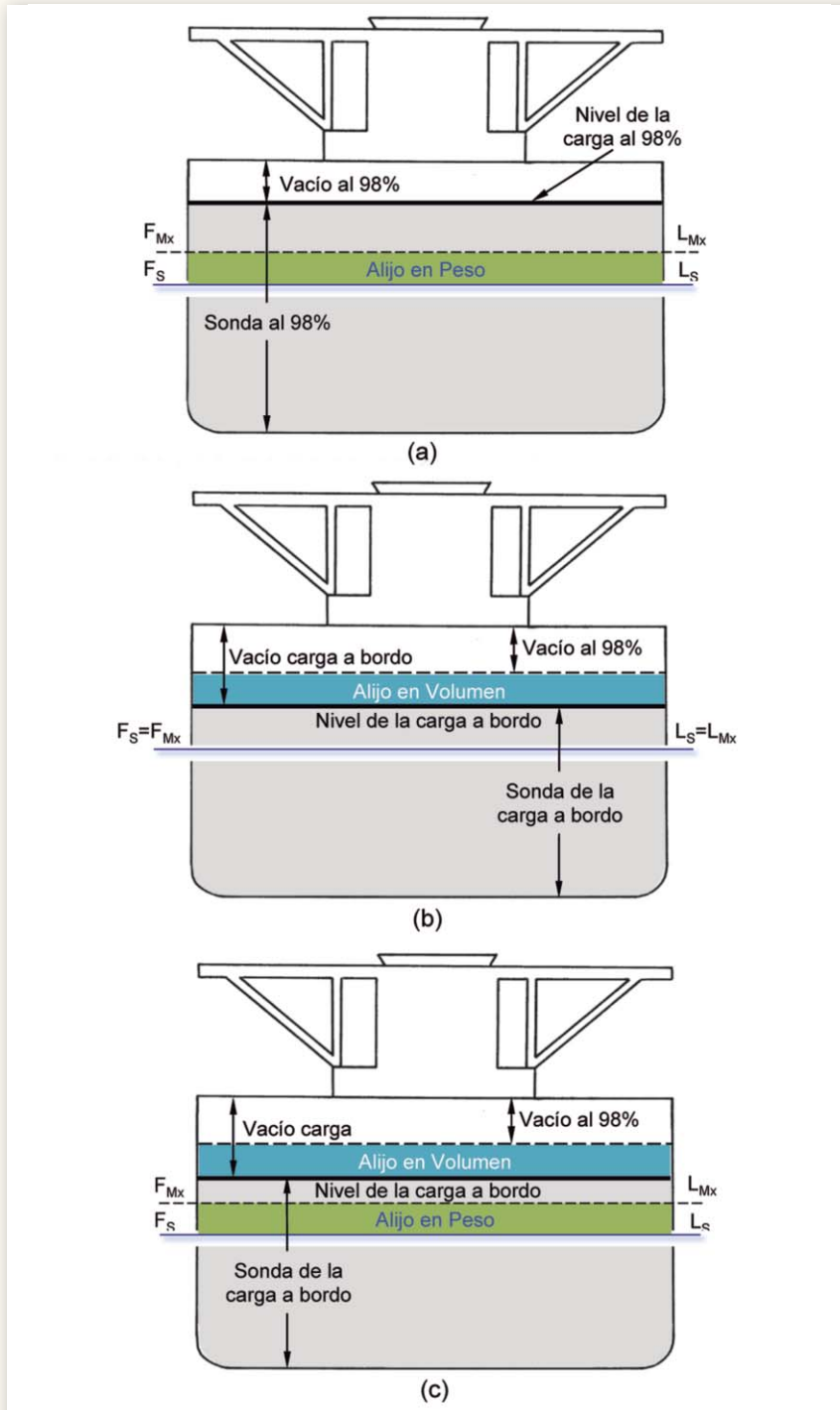


Fig. 14 - Diferentes supuestos para deducir el flete sobre vacío.-  
Fuente: Elaboración propia.-

Veamos gráficamente los casos más representativos que nos encontraremos en la práctica:

1.- (Fig.14a) la carga a bordo ocupa el 98% de la capacidad disponible

(abarrota en volumen) pero el peso muerto disponible es mayor que el peso muerto de salida (alija en peso), por esta razón el calado máximo es mayor que el de salida. En este supuesto no existe *flete sobre vacío*.

2.- (Fig.14b) la carga a bordo no llega a ocupar el 98% de la capacidad disponible del buque (alija en volumen) y, el peso muerto disponible coincide con el peso muerto de salida, entonces el calado de salida y el máximo coinciden (abarrota en peso). En este supuesto tampoco existe *flete sobre vacío*.

3.- (Fig.14c) La carga a bordo no alcanza el 98% de la capacidad disponible (alija en volumen) y además, el peso muerto de salida es menor que el disponible, es decir, el calado de salida es menor que el calado máximo (alija en peso). En este supuesto si existe *flete sobre vacío*, la única cuestión que se nos plantea ahora es discernir como debemos calcularlo, si en peso o en volumen.

### MÉTODOS DE CÁLCULO DEL FLETE SOBRE VACÍO

Los capitanes están obligados a emitir una carta de protesta cuando se detecte la presencia de *flete sobre vacío* en su buque por tratarse de un valor importante económicamente hablando. Esta carta de protesta debe estar confeccionada en inglés, indicando el procedimiento de cálculo de forma explícita, además de hacer referencia al tipo de limitación que se trate (peso o volumen). Los dos modelos de cálculo que se adjuntan a continuación no pretenden ser exhaustivos sino todo lo contrario, únicamente orientativos, ambos están realizados en función de los casos prácticos I y II (Ver casos prácticos).

### MÉTODO PRIMERO.-

Este método, que bien podría denominarse método de comparación, está desarrollado para calcular dos valores (peso y volumen) que se comparan con los valores máximos disponibles. De la comparación, el valor que *alije*, se descarta, y el que *abarrote* se utiliza para deducir el *flete sobre vacío*. Veamos ahora el formulario y la descripción del procedimiento:

**Punto 1.-** Introducir el valor de la Gravedad Api.

**Punto 2.-** Insertar la temperatura promedio.

**Puntos 3, 4 y 5.-** Extraer de las tablas ASTM-API-IP (6A, 13 y 11) el VCF entrado con Api y temperatura promedio y los WCF entrando solo con el Api.

**Punto 6.-** Introducir el volumen máximo disponible del buque al 98% en m<sup>3</sup>.

**Punto 7.-** Convertir los m<sup>3</sup> en Bbbs a T<sup>a</sup>, multiplicando el punto (6) por el factor 6,28981.

**Punto 8.-** Convertir los Bbbs a T<sup>a</sup> en Bbbs a 60°F, multiplicando el punto (7) por el (3).

**Punto 9.-** Convertir los Bbbs a 60°F en peso (M.Tns), multiplicando el punto (8) por el (4).

**Punto 10.-** La densidad de carga a temperatura se obtiene dividiendo el punto (9) entre el (6).

$$\delta T^a = \frac{Car_{max} (M.Tns)}{Vol_{max} 98\% (m^3)} \quad [3]$$

**Punto 11.-** Insertar los pesos deducibles ajustados a la salida a la mar y la constante.

**Punto 12.-** PM de la carga: multiplicamos el punto (6) por el (10) y al resultado le sumamos el (11).

$$PM_{Car} = (Vol_{max} 98\% \cdot \delta T^a) + PD \quad [4]$$

**Punto 13.-** Insertar el valor del PM máximo según la zona de carga en la que esté operando el buque.

**Punto 14.-** Si se opera en una zona que permita una línea de carga mayor que la aplicable en el puerto de descarga (p.e. trópico-verano), debemos calcular el peso de FO, DO, LO y FW que consumiremos desde el puerto de carga al punto de cambio de zona y añadirlo a la carga disponible del buque.

**Punto 15.-** El PM disponible se calcula sumando los puntos (13) y (14).

$$PM_{disp} = PM_{max} + C^o \text{ zona} \quad [5]$$

**Punto 16.-** Comparación en peso: si el punto (15) > (12) *alija* y cuando el punto (15) < (12) *abarrota*.

$$\text{Comparación en Peso: } \begin{cases} PM_{disp} > PM_{car} \rightarrow \text{Alija} \\ PM_{disp} < PM_{car} \rightarrow \text{Abarrota} \end{cases} \quad [6]$$

**Punto 17.-** El volumen de carga se halla dividiendo la diferencia entre los puntos (13) y (11) por el (10).

$$Vol_{car} = \frac{PM_{max} - PD \& K}{\delta T^a} \quad [7]$$

**Punto 18.-** Comparación en volumen: si el punto (6) > (17) *alija* y cuando el punto (6) < (17) *abarrota*.

$$\text{Comparación en Volumen: } \begin{cases} Vol_{max} > Vol_{car} \rightarrow \text{Alija} \\ Vol_{max} < Vol_{car} \rightarrow \text{Abarrota} \end{cases} \quad [8]$$

**Punto 19.-** De los valores de los puntos (16) y (18) elegimos el que *abarrote*: si es volumen, trabajamos solo con los puntos (20) y (21); en el caso de ser peso utilizamos los puntos (22), (23) y (24).

**Punto 20.-** Insertar el TOV medido a bordo por el primer oficial de cubierta y el inspector de carga.

**Punto 21.-** El *flete sobre vacío* en volumen se obtiene restando los puntos (6) y (20).

$$FSV_v = Vol_{max} - TOV_{ok} \quad [9]$$

**Punto 22.-** Carga medida a bordo (peso): multiplicar el TOV por (6,28981) y por los puntos (3) y (4).

**Punto 23.-** El PM de salida de la terminal de carga se halla sumando los puntos (11) y (22).

**Punto 24.-** El *flete sobre vacío* en peso se obtiene hallando la diferencia entre los puntos (15) y (23).

$$FSV_p = PM_{disp} - PM_{sal} \quad [10]$$

### Método Primero

Formulario	Caso I	Caso II	Unid.
1. Api	30°	25°	
2. T <sup>a</sup>	79,5°F	90°F	
3. VCF 6A	0,9913	0,9874	
4. WCF 13	0,13899	0,14343	
5. WCF 11	0,13679	0,14117	
6. Vol <sub>max</sub>	163.169	160.035	m <sup>3</sup>
7. Bbbs T <sup>a</sup>	1.026.302	1.006.590	Bbbs
8. Bbbs 60° F	1.017.373	993.907	Bbbs
9. M.Tns	141.405	142.556	M.Tns.
10. δT <sup>a</sup>	0,8666	0,8908	Tns/m <sup>3</sup>
11. PD & K	4.721	4.150	M.Tns
12. PM <sub>Car</sub>	146.123	146.709	M.Tns.
13. PM <sub>max</sub>	152.396	140.175	M.Tns.
14. C <sup>o</sup> zona	0	1.535	M.Tns.
15. PM <sub>disp</sub>	152.396	141.710	M.Tns.
16. Comp (p)	Alija	Abarrota	
17. Vol <sub>Car</sub>	170.407	152.700	m <sup>3</sup>
18. Comp (v)	Abarrota vol.	Alija	
19. ¿Cálculo?	En Vol.	En peso	
20. TOV <sub>ok</sub>	155.934	-	m <sup>3</sup>
21. FSV <sub>v</sub>	7.235	-	m <sup>3</sup>
22. Car <sub>ab</sub>	-	135.341	M.Tns.
23. PM <sub>sal</sub>	-	139.491	M.Tns.
24. FSV <sub>p</sub>	-	2.219	M.Tns.

### MÉTODO SEGUNDO.-

En este método, utilizado en EE.UU, no es necesario realizar comparación alguna, únicamente tenemos que calcular dos valores, uno en peso y otro en volumen, el menor de ambos representa el *flete sobre vacío*. Veamos ahora el formulario y la descripción del procedimiento:

**Punto 1.-** Insertar el valor del PM máximo según zona de carga en la que se encuentre el buque.

**Punto 2.-** Si se opera en una zona que permita una línea de carga mayor que la aplicable en el puerto de descarga (p.e. trópico-verano), debemos calcular el peso de FO, DO, LO y FW que consumiremos desde el puerto de carga al punto de cambio de zona y añadirlo a la carga del buque.

**Punto 3.-** El PM disponible se obtiene sumando los puntos (1) y (2).

$$PM_{disp} = PM_{max} + C^{\circ} zona \quad [11]$$

**Punto 4.-** Introducir los pesos deducibles ajustados a la salida a la mar y la constante.

**Punto 5.-** Carga máxima: restar punto (3) y (4).

**Punto 6.-** Insertar el peso de la carga en toneladas reflejado en el B/L.

**Punto 7.-** Flete sobre vacío en peso: diferencia entre los puntos (5) y (6).

$$FSV_p = Car_{max} - Car_{B/L} \quad [12]$$

**Punto 8.-** Introducir el volumen máximo disponible del buque al 98% m<sup>3</sup>.

**Punto 9.-** Convertir los m<sup>3</sup> en Bbbs a T<sup>a</sup>, multiplicando el punto (8) por el factor 6,28981.

**Punto 10.-** Insertar el valor de la Gravedad Api.

**Punto 11.-** Introducir el valor de la temperatura promedio medida a bordo.

**Punto 12, 13 y 14.-** Extraer de las tablas ASTM-API-IP (6A, 13 y 11) el valor del VCF entrado con Api y temperatura promedio y los valores del WCF entrando únicamente con el Api.

**Punto 15.-** Dividiendo el punto (6) entre el (13) WCF, hallamos los barriles gruesos a 60°F de la carga.

$$GBbbs\ 60^{\circ}F = \frac{Car_{B/L}}{Tabla\ 13} \quad [13]$$

**Punto 16.-** El volumen grueso a temperatura se halla dividiendo el punto (15) entre el (12). Ahora bien, en el caso de tener que cargar más de un grado con diferente API o temperaturas debemos usar el cuadro de cálculo que se adjunta con un caso real. En tal situación, el punto (15) queda en blanco y en el (16) se inserta la suma de la columna (i).

Grados (a)	A. Medio	A. Ligero	Σ (total)
Gross B/L M.Tns (b)	32.959	103.596	136.555
Razón Grado (c = b/Σb)	0,241	0,759	1,000
Api (d)	31°	33°	
Temp. Buque (e)	92,5°	94,5°	
Tabla 6A (f)	0,9853	0,9840	
Factor Peso (g = c · f)	0,2375	0,7469	
Gross B/L Bbbs 60°F (h)	239.129	759.392	998.521
Gross Bbbs T <sup>a</sup> (i = h/f)	242.697	771.740	1.014.437

**Punto 17.-** Introducir los residuos retenidos en los slops en barriles gruesos a temperatura.

**Punto 18.-** Introducir el valor del OBQ medido a la llegada en barriles gruesos a temperatura.

**Punto 19.-** Sumar los puntos (16), (17) y (18).

**Punto 20.-** Determinar la diferencia entre los puntos (9) y (19).

**Punto 21.-** Convertir GBbbs T<sup>a</sup> en GBbbs 60°F, multiplicar el punto (20) por el (12).

**Punto 22.-** Convertir GBbbs 60°F en peso (M.Tns), multiplicar el punto (21) por el (13).

$$FSV_v = Dif.GBbbs\ 60^{\circ}F \cdot Tabla\ 13 \quad [14]$$

**Punto 23.-** El valor real del flete sobre vacío coincide con el valor menor de los reflejados en los puntos (7) y (22), la selección indica si es en peso o en volumen.

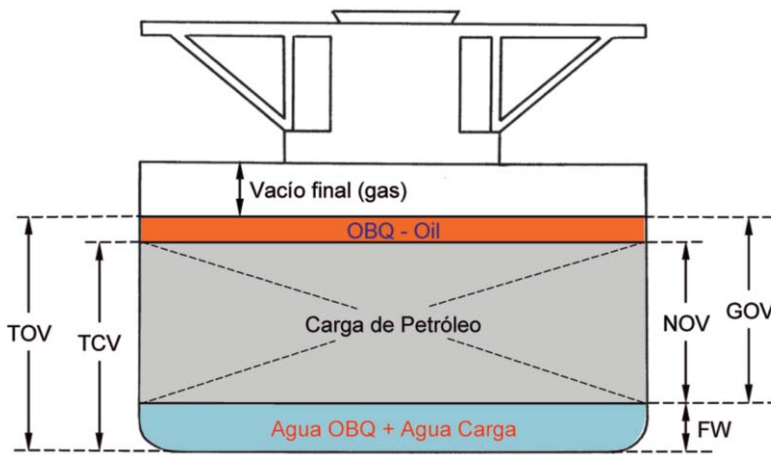
### Método Segundo

Formulario	Caso I	Caso II	Unid.
1. $PM_{max}$	152.396	140.175	M.Tns.
2. $C^{\circ} zona$	0	1.535	M.Tns.
3. $PM_{disp}$	152.396	141.710	M.Tns.
4. $PD \& K$	4.721	4.150	M.Tns.
5. $Car_{max}$	147.675	137.560	M.Tns.
6. $Car_{B/L}$	135.135	135.341	M.Tns.
7. $FSV_p$	12.540	2.219	M.Tns.
8. $Vol_{max}$	163.169	160.035	m <sup>3</sup>
9. $Bbbs\ T^a$	1.026.302	1.006.590	Bbbs
10. $Api\ 60^{\circ}F$	30°	25°	
11. $T^a$	79,5°F	90°F	
12. $VCF\ 6A$	0,9913	0,9874	
13. $WCF\ 13$	0,13899	0,14343	
14. $WCF\ 11$	0,13679	0,14117	
15. $GBbbs\ 60^{\circ}F$	972.264	943.603	Bbbs
16. $GBbbs\ T^a$	980.797	955.644	Bbbs
17. $Slop's$	75	75	Bbbs
18. $OBQ$	145	145	Bbbs
19. $\Sigma GBbbs\ T^a$	981.017	955.864	Bbbs
20. $Dif.GBbbs\ T^a$	45.285	50.726	Bbbs
21. $Dif.GBbbs\ 60^{\circ}F$	44.891	50.087	Bbbs
22. $FSV_v$	6.239	7.184	M.Tns.
23. $FSV_{Real}$	6.239	2.219	M.Tns.

### ANÁLISIS DE LAS DIFERENCIAS ENTRE LAS CANTIDADES BUQUE-TIERRA

Al finalizar la carga de petróleo, siempre encontraremos diferencias entre la cantidad medida y calculada por el buque junto con el inspector de carga nombrado y la cantidad oficial recogida en el B/L emitido por la terminal de carga, con toda certeza, esta diferencia se verá incrementada al medir y calcular el buque a la llegada al puerto de descarga. Por tal razón, nos encontramos ante un grupo habitual de protestas de carga por diferencias que afecta directamente a la cantidad contratada y que están muy controladas por el fletador del buque ya que, en las instrucciones de viaje se incluyen las cláusulas por diferencias, indicando cuales son los límites porcentuales (superior e inferior) de volumen a partir de los cuales el capitán debe presentar carta de protesta o no.

**APLICACIÓN DEL FACTOR DE EXPERIENCIA COMO ELEMENTO NECESARIO DE AJUSTE.-**



**Fig. 15 – Medidas principales para cualquier petrolero.-**  
Fuente: Elaboración propia.

En este sentido, resulta fundamental considerar que el B/L, por definición, refleja la cantidad de líquido que se ha bombeado a los tanques del barco de forma exacta por contar las terminales de carga con equipos automáticos de medida del volumen y la temperatura. Hay que tener presente que las cantidades gruesas o netas del B/L solo indican volúmenes de petróleo, sin considerar el agua libre que pueda detectarse y ser medida al finalizar las operaciones de carga. Ante tal situación, el buque debe medir y calcular de forma que el volumen que presente para comparar con el del B/L, incluya el volumen de agua libre en caso de que exista. Deduciéndose de ello la necesidad de considerar valores gruesos o brutos, obviando siempre la cantidad de OBQ medida a la llegada a la terminal de carga por muy importante que sea.

Recordemos que en el B/L de una carga de petróleo, suelen

figurar las cifras siguientes: dos cantidades expresadas en volumen a una misma temperatura (Bbbs a 60°F y/o m<sup>3</sup> a 15°C) con la expresión gruesa y neta; una cantidad en peso en toneladas métricas y/o toneladas largas (gruesa y neta). La diferencia entre grueso y neto corresponde al descuento que realiza el cargador por las impurezas que lleva el crudo en suspensión (S&W) expresado en porcentajes de volumen según el método de laboratorio ASTM D4377 que informa del agua en suspensión de un petróleo bruto y que figura en el certificado de calidad. Si solo figura una cantidad en peso, corresponde al valor neto, por el que pagará el comprador. Sin embargo, el buque determina una cantidad de carga comparable únicamente con la gruesa, nos referimos al TCV a temperatura estándar. Los valores netos que deduce el buque son los siguientes:

$$NSV = (TOV - (FW + OBQ)) \cdot \text{Tabla 6A} \rightarrow TCV = NSV + FW$$

[15]

**TERMINOS RELACIONADOS**

<u>Volumen Total Observado.-</u>	<u>Volumen Bruto Observado.-</u>	<u>Volumen Neto Observado.-</u>	<u>Volumen Grueso Estándar.-</u>	<u>Volumen Neto Estándar.-</u>	<u>Volumen Total calculado.-</u>
Volumen de la medición total del buque que incluye: petróleo, OBQ (crudo), sedimentos de fondo y agua libre (agua cargada más agua OBQ) todo ello a la temperatura y presión observada, se obtiene de las tablas de calibración entrando con el vacío medido en cada tanque.	Volumen de la medición total del buque (TOV), excluyendo el agua libre a la temperatura y presión observada.	Es el volumen bruto observado (GOV) a temperatura, excluyendo el crudo calculado al medir el OBQ a la llegada.	Volumen grueso observado multiplicado por el factor de corrección de volumen correspondiente a la temperatura observada y a la gravedad API.	Volumen neto observado (NOV) multiplicado por el factor de corrección de volumen correspondiente a la temperatura observada y a la gravedad API.	Volumen neto observado (NOV) corregido por el factor de corrección de volumen correspondiente a la temperatura observada y la gravedad API, más toda el agua libre medida a la temperatura observada (volumen bruto estándar más agua libre).

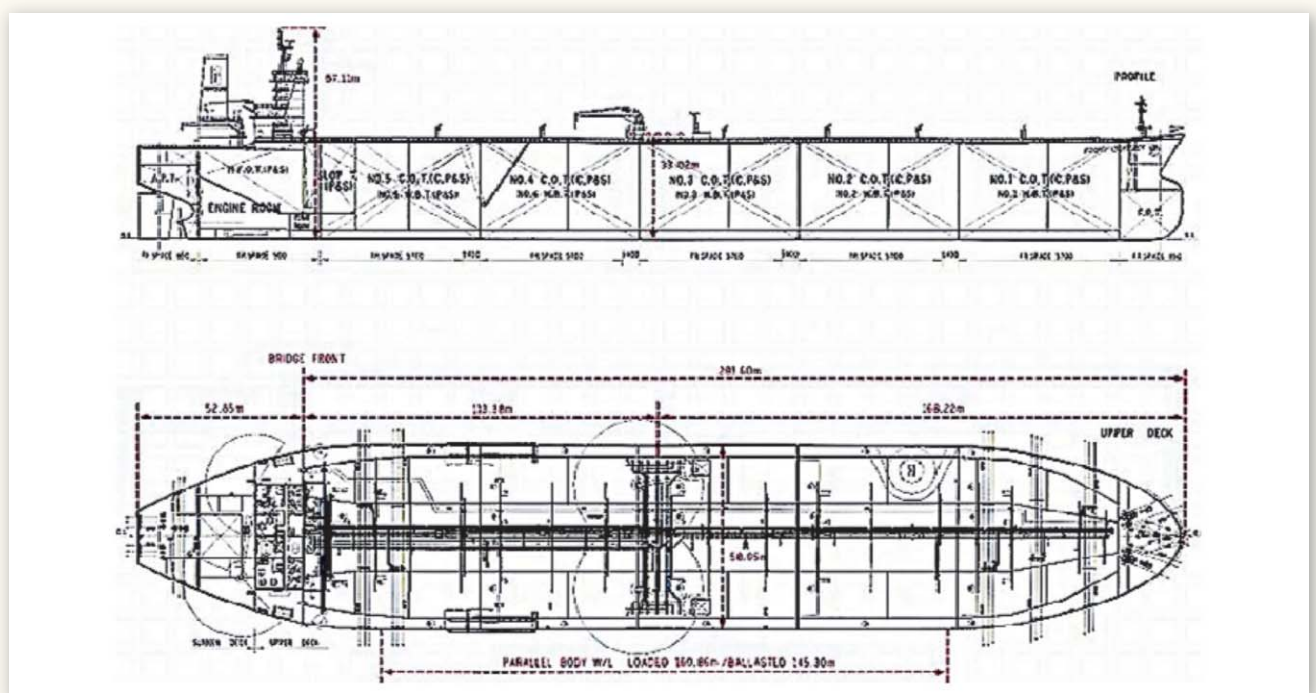


Fig. 16 – Disposición general del VLCC “Front Hawk” de 308.200 TPM.-  
Fuente: Frontline - [www.aurevisser.nl](http://www.aurevisser.nl)

**PARA APLICAR CORRECTAMENTE EL VEF, DEBEMOS ASUMIR QUE:**

- a) En todos los casos, el valor de referencia será el reflejado en el B/L y el ajustable el del buque.
- b) La diferencia real buque-tierra se obtiene restando el B/L del TCV del buque ajustado por el VEF.
- c) La fórmula base que debemos utilizar es la siguiente:
 

$VEF = \frac{\text{Ship Figures}}{\text{Shore Figures}} \rightarrow \text{Shore Figures} = \frac{\text{Ship Figures}}{VEF} \quad [16]$
--
- d) La ecuación (16) determina como elemento de ajuste el numerador, por lo que el VEF ha de ser divisor.
- e) El valor calculado del factor de experiencia, nos informa de la diferencia entre las cantidades recogidas por el B/L y la medida por el buque de acuerdo a lo siguiente:
 

$Si VEF > 1,0 \rightarrow B/L < Ship Figures$
$Si VEF = 1,0 \rightarrow B/L = Ship Figures$
$Si VEF < 0,1 \rightarrow B/L > Ship Figures$
- f) El factor de experiencia se obtiene utilizando uno de los dos procedimientos aprobados por la industria en barriles gruesos a 60°F.

**PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO.-**

Generalmente, los fletadores suelen reflejar en las instrucciones de carga enviadas al buque fechas antes de la llegada a la terminal de carga, los porcentajes en volumen de carga por debajo de los cuales el capitán debe realizar la protestas por diferencia. Este hecho origina la necesidad de contar con uno o varios método de cálculo, que por comparación, faciliten la resolución simple del problema. Cada uno de los tres métodos recogidos en el cuadro adjunto son independientes por si solos. El caso práctico III ilustra este desarrollo.

MÉTODOS	FÓRMULAS	CONDICIONANTES
A	$x_1 = BL - TCV_{Ok}$ $x_2 = \frac{BL \cdot (100 - Lim_{inf})}{100}$	$Si \begin{cases} x_1 > x_2 \Rightarrow \text{Protestar} \\ x_1 < x_2 \Rightarrow \text{No protestar} \end{cases}$
B	$x_3 = \frac{TCV_{Ok} \cdot 100}{BL}$	$Si \begin{cases} x_3 > Lim_{inf} \Rightarrow \text{Protestar} \\ x_3 < Lim_{inf} \Rightarrow \text{No protestar} \end{cases}$
C	$x_4 = 100 - x_3$ $x_5 = 100 - Lim_{sup}$	$Si \begin{cases} x_4 > x_5 \Rightarrow \text{Protestar} \\ x_4 < x_5 \Rightarrow \text{No protestar} \end{cases}$

Formulario	Caso III	Referencias de Cálculo
1. TOV	917.795	
2. FW	127	
3. GOV	917.668	(3) = (1) - (2)
4. OBQ	122	
5. NOV	917.546	(5) = (3) - (4)
6. Api	35,5°	
7. T°	91,5°	
8. Tabla 6A	0,9849	
9. NSV	903.691	(9) = (5)•(8)
10. FW	127	
11. TCV	903.818	(11) = (9) + (10)
12. VEF	0,99832	
13. TCV <sub>Ok</sub>	905.339	(13) = (11) ÷ (12)
14. BL	907.568	
15. x <sub>1</sub>	2.229	
16. x <sub>2</sub>	1.724	
17. Método "A"	Protestar	x <sub>1</sub> > x <sub>2</sub>
18. x <sub>3</sub>	99,75	(19) = 100•(13) ÷ (14)
19. Método "B"	Protestar	x <sub>3</sub> > Lim inf.
20. x <sub>4</sub>	0,25	(21) = 100 - (19)
21. x <sub>5</sub>	0,18	%
22. Método "C"	Protestar	x <sub>4</sub> > x <sub>5</sub>

## CASOS PRACTICOS

### CÁLCULO

**Caso Práctico I.-** Un buque petrolero de 152.396 TPM (verano) y capacidad al 98% de 163.169 m<sup>3</sup>, recibe instrucciones para proceder a un puerto (zona de verano) y cargar un completo de petróleo al 98%. A la llegada al cargadero medimos 145 barriles de OBQ y 75 de Slops. Cuando finaliza la operación de carga se miden 155.934 m<sup>3</sup>, la carga reflejada en el B/L es de 135.135 toneladas. Api 30° y temperatura promedio 79,5° Fahrenheit. Los pesos deducibles a la salida a la mar son de 4.721 toneladas. Puerto de descarga situado también en zona de verano.

**Caso Práctico II.-** Un buque petrolero de 140.175 TPM (verano) y capacidad de carga al 98% de 160.035 m<sup>3</sup>, recibe órdenes para dirigirse a un puerto situado en zona tropical y cargar al 98% un completo de petróleo. A la llegada se mide un OBQ de 145 barriles y un Slops de 75. Al finalizar la operación de carga medimos 151.935 m<sup>3</sup>, la carga reflejada en el B/L es de 135.341 toneladas. Api de 25° y temperatura promedio 90° Fahrenheit. La descarga

se llevará a cabo en un puerto situado en zona de verano, consumo hasta dicha zona del FO, DO, LO y FW es de 1.535 M.Tns. y los pesos deducibles a la salida a la mar son 4.150 M.Tns.

**Caso Práctico III.-** Un buque petrolero recibe instrucciones de su fletador que establece como límite superior para no protestare el 99,82% y como límite inferior para emitir carta de protesta el 99,81%. Una vez finalizada las operaciones de carga, se mide a bordo un volumen de 917.795 GBbbs a 60°F y 127 Bbbs de agua libre. El B/L refleja un volumen de 907.568 GBbbs a 60°F y el VEF del buque es de 0,99832. El OBQ medido a la llegada son 122 Bbbs. Api de 35,5° y T<sup>a</sup> = 91,5°F (Tabla 6A=0,9849).

## CONCLUSIONES

1) La exactitud de los vacíos, temperaturas e interfaces tomados a bordo para obtener la carga del buque son vitales para limitar el alcance y extensión de las pérdidas sobre papeles y defender con éxito cualquier alegato. Debemos evitar tomar estas medidas ante pronunciados ha-

lances y/o cabeceos por medirse, en muchas ocasiones, valores menores que los reales, por muchos promedios que se apliquen, originando una sobreestimación de la carga a bordo circunstancia que debe ser reflejada en el informe de vacíos.

2) Las medidas las toman el primer oficial de cubierta y el inspector de carga, utilizando manualmente equipos apropiados que deben ser comprobados periódicamente. Una lectura cuidadosa de los calados y un buen conocimiento de la mecánica de trabajo de los datos obtenidos es esencial.

3) Lo que se espera de los capitanes y primeros oficiales de cubierta es, por una parte que conozcan su buque, el procedimiento de medición y cálculo, la influencia sobre el resultado final de los errores que puedan cometerse, el comportamiento general del petróleo en función de las distintas temperaturas, etc., y por otro lado, el procedimiento de actuación cuando algo "está mal" o es "sospechoso de estarlo". En este último caso el capitán debe contemplar diversas alternativas correctoras, para elegir

## SIMBOLOGÍA

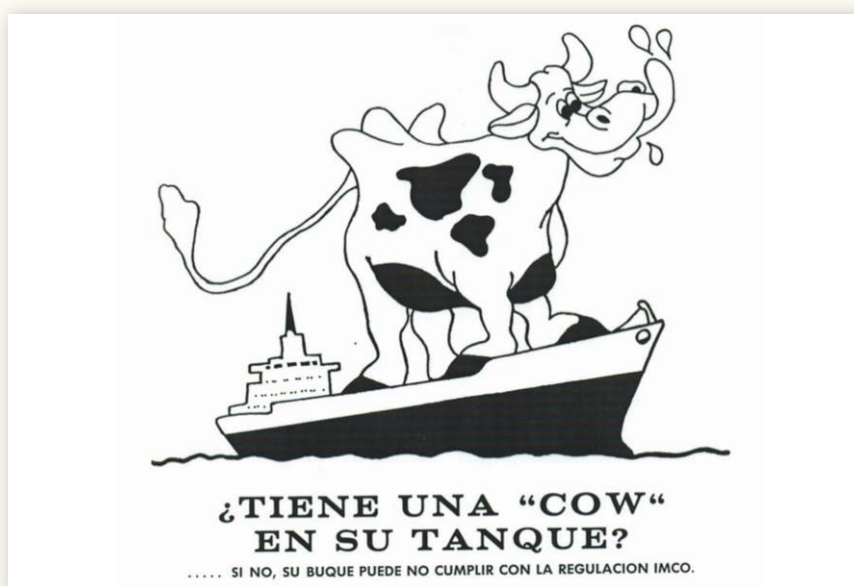
<b>B/L</b> = Bill of Lading, Blading.	<b>PM<sub>max</sub></b> = Peso muerto según la zona de carga.
<b>Bbbs T<sup>a</sup></b> = Barriles a temperatura.	<b>PM<sub>car</sub></b> = Peso muerto cargado a máxima capacidad.
<b>Bbbs 60°F</b> = Barriles a 60° F.	<b>PM<sub>disp</sub></b> = Peso muerto disponible a bordo.
<b>CBT</b> = Clean ballast tanker.	<b>PM<sub>sal</sub></b> = Peso muerto de salida.
<b>Car<sub>max</sub></b> = Carga máxima disponible del buque.	<b>PD &amp; K</b> = Pesos deducible y constante.
<b>Car<sub>B/L</sub></b> = Peso de la carga reflejada en el B/L.	<b>M.Tns</b> = Toneladas métricas.
<b>Car<sub>ab</sub></b> = Peso de la carga embarcada a bordo.	<b>NSV</b> = Volumen neto estándar.
<b>Comp(p)</b> = Comparación en peso.	<b>ROB</b> = Remaining on board.
<b>Comp(v)</b> = Comparación en volumen.	<b>SBT</b> = Segregated ballast tanker.
<b>C<sup>a</sup> zona</b> = Corrección por zona de carga.	<b>S&amp;W</b> = Sedimentos y agua.
<b>COW</b> = Crude oil washing.	<b>T<sup>a</sup></b> = Temperatura promedio de la carga a bordo.
<b>FW</b> = Agua libre.	<b>TCV</b> = Volumen total calculado a 60°F.
<b>FOB</b> = Free on board.	<b>TOV</b> = Volumen total observado a temperatura
<b>FSV<sub>p</sub></b> = Flete sobre vacío en peso.	<b>TOV<sub>a/b</sub></b> = Volumen total observado a bordo a temp.
<b>FSV<sub>v</sub></b> = Flete sobre vacío en volumen.	<b>TOV<sub>B/L</sub></b> = Volumen total observado del B/L a temp.
<b>FSV<sub>Real</sub></b> = Flete sobre vacío real.	<b>VEF</b> = Factor de experiencia del buque.
<b>F<sub>Mx</sub> L<sub>Mx</sub></b> = Línea de agua del calado máximo disponible.	<b>VLCC</b> = Very Large Crude Carrier.
<b>F<sub>S</sub> L<sub>S</sub></b> = Línea de agua del calado de salida.	<b>Vol<sub>car</sub></b> = Volumen de la carga.
<b>GBbbs</b> = Barriles gruesos o brutos.	<b>Vol<sub>max</sub></b> = Capacidad total de los tanques al 98%.
<b>δT<sup>a</sup></b> = Densidad a la temperatura de la carga.	<b>VCF</b> = Factor de corrección de volumen.
<b>OBQ</b> = On board quantity.	<b>WCF</b> = Factor de corrección de peso.

la apropiada, tales como: conseguir modificar las cifras del conocimiento, solicitar otro inspector de carga, emitir carta de protesta, etc. La elección correcta dependerá lógicamente de la situación, tales como: tiempo, lugar, flexibilidad de los cargadores, etc. En cualquier caso se debe mantener puntualmente informado a nuestro armador.

4) Los certificados de la carga ROB deben ser expedidos en el momento en que se complete la descarga del buque para demostrar que todas las cantidades del ROB son imbombeables avalando con ello el buen estado de trabajo de los equipos de carga del buque.

5) Garantizar el ajuste o tarado exacto de las válvulas de alta velocidad (presión-vacío) del buque con el objetivo de evitar posibles pérdidas por evaporación.

6) Cuando exista discrepancia entre las cantidades suministradas por la terminal de carga y las obtenidas por el buque, una inspección de calados paralela puede despejar las dudas y siempre significará un argumento más en caso de litigio.



Fuente: Rochem Auxinasa

El procedimiento para esta comprobación es el habitual para cualquier buque que deberá encontrarse lo menos trimado y más adrizado posible para evitar la introducción de correcciones que nunca son del todo exactas.

7) Debido a las cortas estancias de los buques petroleros en puerto y a

la rapidez de las operaciones de carga y descarga, las reclamaciones se presentan y defienden a "hechos consumados" y basándose solo en documentos por lo que los diarios, libros de registros del buque, informes diarios de temperaturas, lecturas de vacíos y certificados de inspección independientes adquieren un papel preponderante. ■

## BIBLIOGRAFÍA.-

**FREIRE SEOANE, M<sup>a</sup> JESÚS y GONZÁLEZ LAXE, FERNANDO**, "Economía del transporte marítimo", 1<sup>a</sup> edición, 2003, pp. 29-33.

**BAENA JOSEP**, "Transporte internacional", 1<sup>a</sup> edición, Logisbook, Valencia, noviembre 2002, pp.42-43.

**INTERTANKO**, "Oil cargo losses and problems with measurement" 2<sup>a</sup> edición, Septiembre 1996, pp. 9-16.

**MATÍNEZ ORTIZ DE LANDALUCE, JOSE ANTONIO**, "Estudio de las causas anormales de las diferencias entre las cantidades de origen y destino de productos petrolíferos objeto de transporte marítimo y medidas que podrían adaptarse para su reducción", Ingeniería Naval, núm. 620 y 621, tomo LV, Febrero y Marzo 1987, pp. 85-86 y 93-99.

**SANCHEZ GARCÍA, ÓSCAR**, "El negocio marítimo: una visión práctica del fletamento por viajes", [www.udc.es/juem](http://www.udc.es/juem), Doc 2/2008.

**FERNANDEZ CARBAJAL, ALFONSO**, "La organización de los mercados de transporte marítimo", Boletín económico de ICE n. 2723, Marzo 2002, pp-1-5.

**INTERNATIONAL FEDERATION OF INSPECTION AGENCIAS AMERICASFA**, Petroleum Inspector certification Program, 3<sup>a</sup> Edition, August-2010, pp. 5-10.

**MANUAL DE ESTÁNDARES DE MEDICIÓN DE PETRÓLEO**, Capítulo 12, Cálculo de las cantidades de

petróleo, 2<sup>a</sup> edición, Noviembre 2001, pp. 10-16.

**ROHIT BHATIA, JOHN DINWOODIE**, "Daily oil losses in shipping crude oil: measuring crude oil loss rates in daily north Sea shipping operations", Energy Policy 32 (2004), pp.811-822.

**IRAWAN ALWI FIIMS**, "Petroleum cargo losses prevention during shipments", International Institute of Marine Surveying Conference, Singapore, noviembre 2010.

**SIVERT OVERAAS & ERIK SOLUM**, "The load-on-top system for crude oil tanker", SNAME, Vol. 82, 1974, pp. 416-421.

**NORTH OF ENGLAND P&I ASSOCIATION**, "Liquid cargo shortage claims", april-2012, pp.1-6.

**HARISON, PAUL**, "Marine crude oil transport global voyages losses fall in 2010", Petroleum Review, septiembre 2011, pp. 40-44.

**FONTESTAD PORTALES, LETICIA**, "El transporte marítimo de mercancías y sus incidencias procesales", Tesis Doctoral, Universidad de Derecho Málaga, pp.190-280.

**CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE COMERCIO Y DESARROLLO**, "Pólizas de fletamento, análisis y comparado", 27 de junio de 1990, TD/B/C.4/ISL/55.