

# MINISTERIO DE TRANSPORTES, TURISMO Y COMUNICACIONES

**2282** REAL DECRETO 124/1985, de 9 de enero, sobre autorización a la Caja Postal de Ahorros para la creación de la Sociedad Gestora de un Fondo de Inversión Mobiliaria.

El Consejo de Administración de la Caja Postal de Ahorros, en 8 de noviembre último, ha tomado el acuerdo de llevar a cabo las iniciativas procedentes en orden a la creación de la Sociedad Gestora de un Fondo de Inversión Mobiliaria, del que será depositaria la propia Caja Postal. La puesta en práctica de tal iniciativa está en línea con la creación de vías fáciles de conalización de ahorro hacia la inversión y requiere la aprobación del Gobierno, en aplicación de lo dispuesto en el artículo 6, 3, de la Ley General Presupuestaria número 11/1977, de 4 de enero, en materia de creación de Sociedades de esta naturaleza.

En virtud de lo expuesto, a propuesta del Ministro de Transportes, Turismo y Comunicaciones, con informe favorable del de Economía y Hacienda, y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 9 de enero de 1985,

## DISPONGO:

Artículo único.—Se autoriza a la Caja Postal de Ahorros para la creación de una Sociedad Anónima que actuará como Sociedad Gestora de un Fondo de Inversión Mobiliaria, del que será depositaria la propia Caja Postal y que se ajustará en su constitución y funcionamiento a lo establecido en la Ley 46/1984, de 26 de diciembre, y disposiciones complementarias y concordantes.

Dado en Madrid a 9 de enero de 1985.

JUAN CARLOS R.

El Ministro de Transportes, Turismo  
y Comunicaciones,

ENRIQUE BARON CRESPO

**2283** ORDEN de 18 de diciembre de 1984 sobre normas de separadores y oleómetros.

Ilustrísimos señores:

Con fecha 6 de octubre de 1984 entró en vigor en España el Convenio Internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973, modificado por el Protocolo de 1978 relativo al mismo: MARPOL («Boletín Oficial del Estado» números 249 y 250 de 17 y 18 de octubre de 1984).

En las reglas 13 A, 15 y 16 del anexo I al Convenio citado se indica que, el estudiar el proyecto de los oleómetros y de los equipos separadores o filtradores de agua e hidrocarburos requeridos para el cumplimiento de las reglas citadas, la Administración tendrá en cuenta las normas recomendadas por la Organización Marítima Internacional, cuya última versión es la contenida en la Resolución A.393 (X) adoptada el 14 de noviembre de 1977 por la Asamblea de dicha Organización.

Por otro lado, numerosos buques mercantes de la flota nacional llevan instalados equipos separadores de agua e hidrocarburos aprobados, bien en base a normas anteriormente recomendadas por la Organización Marítima Internacional (Resolución A.233 (VII) de 12 de octubre de 1971) o bien en base a normas nacionales anteriores a esta fecha y no basadas en dicha Resolución (Ordenes ministeriales de la Presidencia del Gobierno de 1 de junio de 1963 y 23 de enero de 1968 y del Ministerio de Comercio de 16 de junio de 1966 y 27 de septiembre de 1968), habiéndose recomendado también por la Organización Marítima Internacional (Resolución A.444 (XI) de 15 de noviembre de 1979) las posibles alternativas a adoptar en estos casos.

En consecuencia, a propuesta de la Dirección General de la Marina Mercante,

Este Ministerio tiene a bien disponer:

Primero.—Los equipos separadores o filtradores de agua e hidrocarburos y los oleómetros instalados en los buques nacionales cumplirán las normas del anexo I adjunto, a salvo de lo indicado a continuación.

Segundo.—Los equipos separadores existentes, entendiéndose por tales los instalados a bordo antes de la entrada en vigor del Convenio, habrán de cumplir alguna de las alternativas indicadas en el anexo II adjunto.

Tercero.—Las unidades de tratamiento destinadas a ser acopladas a equipos separadores existentes cumplirán las normas del anexo III adjunto.

Cuarto.—Para la aprobación de los distintos tipos de separadores y oleómetros y para su inspección y pruebas en taller y a bordo, se seguirá el procedimiento indicado en el anexo IV adjunto.

Lo que digo a VV. II. para su conocimiento y efectos.  
Madrid, 18 de diciembre de 1984.

BARON CRESPO

Ilmos. Sres. Director general de la Marina Mercante e Inspector general de Buques.

## ANEXO I [Resolución A.393 (X)]

Normas técnicas y de ensayo para equipos separadores de agua e hidrocarburos y para oleómetros

### PARTE I. GENERALIDADES

1.1 Sumario. Las presentes normas se dividen en las tres partes siguientes:

Parte II. Normas para equipos separadores y filtradores de agua e hidrocarburos

Su propósito es ofrecer detalles constructivos básicos y procedimientos de ensayo de los separadores y filtros de agua e hidrocarburos y del equipo auxiliar necesario para la utilización a bordo, de modo que sea improbable que el buque así equipado llegue a infringir la parte del Convenio que define el contenido máximo admisible de hidrocarburos en el agua de las descargas. Teniendo en cuenta la necesidad de tratar primordialmente las descargas de las sentinas del espacio de máquinas y de los tanques mixtos de combustibles y agua de lastre, los ensayos han sido concebidos con miras a satisfacer la prescripción de que el contenido de hidrocarburos en las descargas no exceda de 100 ppm. El equipo filtrador debe ser proyectado de modo que dé una descarga cuyo contenido no exceda de 15 ppm.

Parte III. Normas para oleómetros.

Durante la descarga del efluente que pueda contener hidrocarburos surge la necesidad de contar con un instrumento que mida continuamente el contenido de hidrocarburos del efluente en la tubería para garantizar que la operación no infringe las disposiciones del Convenio. El propósito de las presentes especificaciones es establecer las características de proyecto más importantes y el método de ensayo de los oleómetros.

Parte IV. Método para determinar el contenido de hidrocarburos.

### 1.2 Disposiciones generales.

1.2.1 La administración del país en que se fabrique el aparato podrá aprobar éste para instalación en los buques si se ajusta en todos sus detalles a las presentes especificaciones. La aprobación consistirá en un «certificado de ensayo» en el que constarán las características más importantes del aparato y las limitaciones impuestas a su utilización para garantizar un rendimiento correcto. Respecto de cada tamaño de equipo se especificará en el certificado el caudal máximo para el cual ha sido aprobado. Este certificado se expedirá utilizando el modelo correspondiente de los incluidos al final de la presente Orden. Expedido uno de estos certificados se llevará siempre una copia del mismo en todo buque equipado con el aparato correspondiente.

1.2.2 El aparato aprobado podrá ser aceptado por otros países para utilización en sus buques sobre la base de los primeros ensayos, o después de efectuados nuevos ensayos con supervisión de sus propios representantes. Si un equipo separador o filtrador o un oleómetro superan el ensayo de un determinado país pero no un ensayo de tipo análogo realizado en otro, ambos países deberán consultarse recíprocamente a fin de llegar a un acuerdo que sea aceptable para los dos.

1.2.3 Cuando se deba certificar que una serie de equipos separadores o filtradores que responden a una misma concepción, pero que difieren en cuanto a capacidad, se ajusta a las presentes especificaciones, y siempre que la capacidad máxima de los modelos de la serie no exceda de 50 metros cúbicos por hora, en lugar de ensayar todos los tamaños la Administración podrá aceptar que se sometan a prueba dos aparatos de capacidad distinta, a condición de que uno de ellos se halle incluido en el cuarto inferior de la serie y el otro en el cuarto superior.

### PARTE II. NORMAS PARA EQUIPOS SEPARADORES Y FILTRADORES DE AGUA E HIDROCARBUROS

#### 2.1 Normas técnicas.

2.1.1 Estas normas van destinadas principalmente a los separadores y filtros de baja o media capacidad. El equipo separador

será capaz de dar una descarga que contenga a lo sumo 100 ppm de hidrocarburos (variable entre 0 y 100 por 100) del líquido entrante. El equipo filtrador será capaz de reducir el contenido de hidrocarburos de la descarga de modo que a lo sumo sea de 15 ppm.

2.1.2 El equipo será de sólida construcción y apto para funcionar a bordo, teniéndose presente el emplazamiento que se le piense dar en el buque.

2.1.3 El buen funcionamiento del equipo no deberá verse afectado por los movimientos y vibraciones experimentados a bordo. En particular se aprobarán los dispositivos eléctricos y electrónicos de alarma y control a fin de verificar que como mínimo pueden funcionar de modo continuo sometidos a las siguientes condiciones de vibración:

- i) De 2 Hz a 13,2 Hz con una amplitud de  $\pm 1$  mm, y
- ii) De 13,2 Hz a 80 Hz con una amplitud de aceleración de  $\pm 0,7$  g.

Además el equipo deberá funcionar eficazmente con ángulos de hasta 22,5° en cualquier plano respecto de la posición normal de servicio.

2.1.4 Si va a ser instalado en lugares donde pueden producirse atmósferas inflamables, el equipo deberá satisfacer las disposiciones de seguridad establecidas para tales espacios. Todo componente eléctrico del equipo será colocado en una zona no peligrosa, a menos que la Administración certifique que puede utilizarse sin riesgos en una zona peligrosa. Las partes móviles que se instalen en zonas peligrosas han de ir dispuestas de modo que no generen electricidad estática.

2.1.5 El equipo será proyectado de modo que funcione automáticamente. Sin embargo, se proveerán medios para accionarlo manualmente en caso de emergencia.

2.1.6 Cuando en la alimentación del equipo separador, de utilizar agua e hidrocarburos se pase a hidrocarburos solamente, o de hidrocarburos y/o agua a aire, el resultado no deberá ser una descarga en el mar de mezclas con un contenido de hidrocarburos de más de 100 ppm. En el caso de equipo filtrador, el contenido de hidrocarburos de la descarga no deberá exceder de 15 ppm en las mismas circunstancias.

2.1.7 El sistema podrá comenzar a operar con un mínimo de atención. En el caso de equipos utilizados para las aguas de sentinas de la cámara de máquinas, no será necesario ajustar las válvulas ni otros dispositivos para que el sistema empiece a operar, y si se le instala en espacios de máquinas sin dotación permanente, deberá ser capaz de funcionar automáticamente sin supervisión por lo menos durante veinticuatro horas de servicio normal.

2.1.8 Todos los elementos móviles del equipo expuestos a desgaste o averías serán de fácil acceso a fines de mantenimiento.

## 2.2 Normas para los ensayos.

2.2.1 Rigen estas normas los ensayos de los equipos separadores o filtradores de capacidad baja o media.

2.2.2 Las características de la mezcla hidrocarburos/agua que haya de ser tratada por el sistema dependen de:

- i) La posición de la interfaz hidrocarburos/agua, en relación con el punto de aspiración, en el espacio que se esté bombeando.
- ii) El tipo de bomba que se utilice.
- iii) El tipo y grado de cierre de todas las válvulas de control existentes en el circuito; y
- iv) El tamaño y la configuración generales del sistema.

En consecuencia es conveniente que el dispositivo de ensayo se construya de manera que no sólo contenga los equipos separadores y filtradores, sino también la bomba y las principales válvulas, tuberías, etc., (véase como ejemplo la figura 1). Las tuberías estarán concebidas para una velocidad máxima de circulación del líquido de 3 metros por segundo.

2.2.3 Se realizarán los ensayos con un régimen de alimentación que iguale la capacidad total para la cual el equipo ha sido proyectado.

2.2.4 Los ensayos se llevarán a cabo con dos tipos de hidrocarburos. Para todos ellos se utilizará un fuel-oil cuya densidad relativa sea de aproximadamente 0,94 a 15° C que tenga una viscosidad no inferior a 220 centistokes (alrededor de 900 segundos Redwood número 1) a 37,8° C (100° F). Además se realizarán las pruebas descritas en los párrafos 2.2.10 y 2.2.11 con fuel-oil destilado ligero que tenga una densidad relativa de aproximadamente 0,83 a 15° C.

2.2.5 Si en el equipo figura, como parte integrante, una bomba de alimentación montada antes o después del separador, este equipo se probará con la bomba suministrándole la cantidad necesaria de hidrocarburos y agua a su capacidad nominal. Si el equipo va a ser alimentado por las bombas de sentina del buque, se le probará suministrando la cantidad necesaria de mezcla de hidrocarburos y agua al orificio de admisión de una bomba centrífuga que trabaje como mínimo a 1.000 rpm. Esta bomba

deberá tener una capacidad de descarga no inferior a 1,5 veces la capacidad nominal del equipo a la presión de descarga exigida para la prueba. La variación de la proporción hidrocarburos/agua se obtendrá mediante válvulas colocadas en las tuberías de aspiración de hidrocarburos y agua adyacentes al punto de aspiración de la bomba. Se vigilará y controlará el caudal de hidrocarburos y agua o el contenido de hidrocarburos del líquido que entre en el equipo. Si se utiliza una bomba centrífuga, se disipará la capacidad sobrante mediante retorno a la aspiración o mediante una válvula reguladora o una placa con un orificio calibrado en el lado de descarga. En todos los casos y a fin de asegurar condiciones uniformes, la disposición de la tubería inmediatamente anterior al equipo será tal que el flujo de entrada tenga un número de Reynolds no inferior a 10.000, calculado en agua dulce y una velocidad mínima de 1 metro por segundo. La longitud de la tubería de alimentación desde el punto de inyección del hidrocarburo hasta el equipo será como mínimo 20 veces su diámetro. Deberá haber cerca del orificio de admisión del equipo un punto de muestreo de la mezcla entrante y una bolsa termométrica, y en el conducto de descarga un punto de muestreo de la mezcla saliente y una mirilla de observación.

En la figura 1 se representan en forma esquemática dos dispositivos de ensayo posibles, aunque hay que señalar que no es necesario hacer que el agua y los hidrocarburos procedentes del equipo regresen a los tanques de alimentación. Cuando el agua y los hidrocarburos se sometan a recirculación durante la prueba, se intercalarán otros puntos de muestreo en las tuberías de agua y de hidrocarburos que vayan a la bomba, a fin de verificar la calidad del agua y de los hidrocarburos que se le suministren. Con miras a lograr una aproximación al muestreo isocinético, es decir, aquel en que la muestra entra en el conducto de muestreo a la velocidad del flujo, el dispositivo de muestreo debe ser como el que se ilustra en la figura 2, y si se ha instalado un grifo, se dejará correr libremente el líquido durante un minuto como mínimo antes de tomar ninguna muestra. Los puntos de muestreo estarán en tuberías tendidas verticalmente.

2.2.6 Se realizarán las pruebas con agua limpia que a 15° C tenga una densidad relativa a lo sumo 0,085 mayor que la densidad relativa del fuel-oil más pesado de los que se indican en el párrafo 2.2.4.

2.2.7 Si el funcionamiento del equipo depende esencialmente de la gravedad, el líquido de alimentación del sistema se mantendrá a una temperatura de no más de 25° C y cuando sea necesario se proveerán serpentines de calefacción y de enfriamiento. En otros casos, cuando no se haya precisado una relación de dependencia entre el rendimiento de la separación y la temperatura, se efectuarán los ensayos para una gama de temperaturas que refleje la gama normal, de entre 10° C y 30° C, de funcionamiento a bordo, o a una temperatura de esta gama a la cual se sepa que es mínimo el rendimiento de la separación.

2.2.8 En los casos en que el equipo haga necesario que se caliente agua a una temperatura determinada y que para mantener ésta se suministre calor, las pruebas se efectuarán a dicha temperatura.

2.2.9 Para hacer que la prueba del equipo comience con la sección de hidrocarburos totalmente llena y la tubería de alimentación impregnada también de hidrocarburos, se deberá llenar el equipo de agua y luego, mientras esté funcionando alimentarlo solamente con hidrocarburos durante cinco minutos por lo menos.

2.2.10. Hasta llegar a las condiciones de régimen del equipo, conviene alimentarlo con una mezcla cuya composición se sitúe entre 5.000 y 10.000 ppm de hidrocarburos en agua. Se supone que las condiciones de régimen son las establecidas cuando las bombas han hecho pasar por el equipo separador una cantidad de mezcla de hidrocarburos/agua no inferior al doble del volumen del equipo. Luego debe proseguir la prueba durante treinta minutos, en el transcurso de cuyo período, a los 10 ó 20 minutos de iniciado el mismo, se tomarán muestras para análisis en los puntos de entrada de la mezcla y de salida del agua. Al término de esta prueba se abrirá un grifo de aire en el lado de aspiración de la bomba y, si es necesario, se cerrarán lentamente y al mismo tiempo las válvulas de hidrocarburos y de agua, y en la descarga de agua se tomará una muestra cuando cese el flujo (circunstancia que se puede determinar mirando por la mirilla de observación).

2.2.11 Se realizará una prueba idéntica a la descrita en el párrafo 2.2.10, incluida la apertura del grifo de aire, con una mezcla compuesta aproximadamente de un 25 por 100 de hidrocarburos y un 75 por 100 de agua.

2.2.12 Se alimentará el equipo sólo con hidrocarburos durante cinco minutos como mínimo, verificando al propio tiempo por la mirilla de observación que no se produce ninguna descarga de hidrocarburos. Se alimentará el equipo con hidrocarburos en cantidad suficiente para hacer funcionar la válvula automática de descarga de hidrocarburos. Después de que haya funcionado la válvula, se continuará la prueba cinco minutos utilizando para

alimentar el equipo sólo hidrocarburos a fin de comprobar hasta qué punto es suficiente el sistema de descarga de hidrocarburos.

2.2.13 Se alimentará el equipo con agua durante quince minutos y se tomarán dos muestras durante la operación en el punto de salida de agua, la primera inmediatamente después del cambio de régimen de alimentación.

2.2.14 Se realizará un ensayo que dure un mínimo de tres horas para comprobar que el equipo es capaz de funcionar ininterrumpidamente y automáticamente. En este ensayo durante el cual deberá quedar demostrada la eficacia de los dispositivos automáticos instalados, se utilizará un ciclo en el que se pase progresivamente de agua sola a una mezcla de agua y un 25 por 100 de hidrocarburos y se vuelva a agua sola cada quince minutos y se probará adecuadamente cualquier dispositivo automático instalado. Toda la secuencia de la prueba debe estar programada en forma continua, y al término de ella, mientras se esté alimentando el equipo con un 25 por 100 de hidrocarburos, se tomará una muestra de la descarga acuosa para analizarla.

2.2.15 El muestreo se realizará como se indica en la figura 2, de modo que la muestra tomada represente fielmente la calidad del fluido procedente del orificio de salida de agua del equipo.

2.2.16 Los frascos que contengan las muestras se precintarán y rotularán en presencia de un representante de la autoridad del país de que se trate, y se tomarán medidas para analizar las muestras cuanto antes, y desde luego dentro de un plazo de siete días, en los laboratorios seleccionados por la Administración.

2.2.17 El contenido de hidrocarburos de las muestras deberá determinarse con el método descrito en la parte IV.

2.2.18 Cuando en la entrada y en la salida del equipo separador o filtrador haya instalados oleómetros precisos y fiables, bastará con tomar una muestra en cada uno de esos puntos durante cada prueba, si las muestras confirman, con una tolerancia de  $\pm 10$  por 100, las lecturas que dé el instrumento en el mismo instante.

2.2.19 En la presentación de los resultados se consignarán los siguientes datos, expresados de acuerdo con el Sistema Métrico Internacional de Unidades de Medidas (SI):

i) Propiedades del hidrocarburo:

- Densidad relativa a 15°C.
- Viscosidad (en centistokes a 37,8°C).
- Punto de inflamación.
- Cenizas.
- Contenido de agua (total).

ii) Propiedades del agua:

- Densidad relativa a 15°C con indicación de toda materia sólida presente.

iii) Temperatura en el punto de entrada al equipo.

iv) Método utilizado para el análisis de todas las muestras tomadas y resultados correspondientes, junto con las lecturas del oleómetro cuando sea pertinente.

v) Diagrama de la instalación de ensayo, y

vi) Diagrama del dispositivo de muestreo.

- 2.3 Prescripciones relativas a la instalación.

2.3.1 Para futuras inspecciones a bordo del buque, en una sección vertical de la tubería de descarga de agua se proveerá un punto de muestreo situado lo más cerca posible del punto de salida del equipo.

2.3.2 Se tomarán medidas para no exceder en la práctica la capacidad nominal del equipo, ya sea:

- i) Conectando solamente bombas de una capacidad igual o inferior a la del equipo, o
- ii) Restringiendo de modo permanente la descarga destinada al equipo cuando quepa conectar bombas más potentes.

2.3.3 En todo caso, para alimentar el equipo no se utilizará una bomba cuya capacidad sea 1,5 veces mayor que la capacidad nominal de éste.

2.3.4 En el equipo habrá permanentemente una placa en la que se indiquen las limitaciones relativas al funcionamiento o a la instalación que los fabricantes o la Administración consideren necesarias.

PARTE III. NORMAS PARA OLEOMETROS

3.1 Normas técnicas.

3.1.1 Estas normas van destinadas a oleómetros apropiados para una amplia gama de contenidos de hidrocarburos y a los dispositivos de alarma que denuncien un contenido de 15 ppm. No obstante, cabrá probar un oleómetro para una o varias aplicaciones concretas como, por ejemplo, crudos de petróleo, productos «negros», productos «blancos», aguas de sentina, o «alarma de 15 ppm», y la aprobación deberá indicar claramente la aplicación o aplicaciones que se autoricen.

3.1.2 El oleómetro debe ser un instrumento sólido y práctico, adecuado para instalación y funcionamiento a bordo de un buque. Deberá soportar los esfuerzos normales debidos al movimiento del buque (balance y cabeceo) sin que esto afecte su funcionamiento y,

además, habrá sido proyectado e irá instalado de manera que tampoco las vibraciones normales de a bordo tengan ese efecto adverso. A menos que se demuestre que no es necesario, se probarán tanto el oleómetro como sus accesorios, especialmente los dispositivos eléctricos y electrónicos de alarma y control, a fin de verificar que pueden funcionar de modo continuo sometidos a las siguientes condiciones de vibración:

- i) De 2 Hz a 13,2 Hz con una amplitud de  $\pm 1$  mm, y
- ii) De 13,2 Hz a 80 Hz con una amplitud de aceleración de  $\pm 0,7$  g.

Además, el equipo deberá funcionar eficazmente con ángulos de hasta 22,5° en cualquier plano respecto del plano normal de servicio.

3.1.3 Deberá ser resistente a la corrosión en las condiciones típicas del medio marino.

3.1.4 Si va a ser instalado en lugares donde pueden producirse atmósferas inflamables, el oleómetro deberá satisfacer las disposiciones de seguridad establecidas para tales espacios. Todo componente eléctrico del oleómetro será colocado en una zona no peligrosa, a menos que la Administración certifique que puede utilizarse sin riesgos en una atmósfera peligrosa. Las partes móviles que se instalen en zonas peligrosas han de ir dispuestas de modo que no generen electricidad estática.

3.1.5 No contendrá ni utilizará ninguna sustancia de índole peligrosa, a menos que se tomen medidas adecuadas, que la Administración Juzgue aceptables, para eliminar los riesgos que ello pudiera entrañar.

3.1.6 La precisión de los oleómetros proyectados para la vigilancia y control de una amplia gama de contenidos de hidrocarburos será tal que las lecturas indiquen el contenido de hidrocarburos de la muestra sometida a ensayo con una tolerancia de + ppm o  $\pm 20$  por 100, si este último valor es mayor. Esa precisión deberá mantenerse dentro de los límites indicados pese a la posible presencia de contaminantes distintos del hidrocarburo, tales como herrumbre, barro o arena retenidos. Cuando un buque tenga instalado un equipo filtrador de conformidad con los párrafos 2 b) y 7 de la regla 16 del anexo I del Convenio, se instalará un dispositivo de alarma que indique cuando el contenido de hidrocarburos de la descarga excede de 15 ppm. La precisión de la alarma habrá de ser de  $\pm 5$  ppm. El dispositivo de alarma será aprobado de conformidad con lo dispuesto en el párrafo 3.2.18 de las presentes normas.

3.1.7 Estará concebido de modo que funcione dentro de los límites que se acaban de señalar cuando la alimentación de energía se aparte en un 10 por 100 del valor, referido a electricidad, aire comprimido, etc., para el cual ha sido proyectado el oleómetro.

3.1.8 Es conveniente que el tipo de hidrocarburo no influya en la lectura. Si influye, se evitará la necesidad de calibrar el oleómetro a bordo, pero se permiten las alteraciones del calibrado prefijadas de acuerdo con instrucciones establecidas durante la fabricación.

En este último caso se dispondrá de medios con los que verificar que se ha seleccionado el calibrado correcto para el hidrocarburo de que se trate. La exactitud de las lecturas debe mantenerse siempre dentro de los límites sentados en el párrafo 3.1.6.

3.1.9 El tiempo de respuesta del oleómetro, es decir, el transcurrido entre el momento en que se altera la muestra que se le entrega y el momento en que el instrumento refleja la diferencia, no excederá de 20 segundos.

3.1.10 El oleómetro podrá tener varias escalas, apropiadas para el uso que se le piense dar.

3.1.11 El oleómetro llevará un dispositivo de alarma que pueda ser ajustado de modo que, cuando se alcance cualquier valor preseleccionado, entre automáticamente en acción para alertar a la tripulación o accionar las válvulas de control. Este dispositivo deberá actuar también automáticamente si el oleómetro deja de funcionar.

3.1.12 Se recomienda que haya a bordo un medio sencillo con el que comprobar la deriva que se pueda producir en la indicación del instrumento y confirmar la exactitud y repetibilidad de las lecturas que dé.

3.1.13 Cuando el oleómetro lleve instalado un dispositivo de registro gráfico con más de una escala, ese dispositivo deberá indicar la escala que se esté utilizando.

3.2 Normas para los ensayos.

3.2.1 En un oleómetro proyectado para medir una amplia gama de contenidos de hidrocarburos, las lecturas deben mantenerse dentro de un margen de tolerancia  $\pm 10$  ppm  $\pm 20$  por 100, si este último valor es mayor, respecto del verdadero contenido de hidrocarburos de la muestra que entre en el equipo durante cada ensayo y la realización de ensayos se ajustará a los procedimientos descritos en los párrafos 3.2.4 a 3.2.17. En un oleómetro proyectado para dar solamente la alarma a 15 ppm, la tolerancia será de  $\pm 5$  ppm y el ensayo se realizará de conformidad con los procedimientos indicados en el párrafo 3.2.18.

3.2.2 El dispositivo de muestreo será tal que permita obtener una muestra homogénea típica en todas las condiciones de funcionamiento y con todos los contenidos de hidrocarburos que se den en condiciones operativas.

La muestra se extraerá del flujo total que circula por el oleómetro, pero cuando esto no sea posible se utilizará el dispositivo de muestreo ilustrado en la figura 2. Se prestará especial atención a esta fase del proceso y a la validez de los resultados obtenidos.

3.2.3 Durante las diversas pruebas se comprobará el tiempo de respuesta del oleómetro, verificándose también si las alarmas funcionan correctamente cuando se excede un valor de umbral preseleccionado.

3.2.4 En la figura 3 se ilustra esquemáticamente una instalación de ensayo para evaluar el rendimiento de los oleómetros. La precisión del instrumento se determinará comparando sus lecturas con las correspondientes a un flujo conocido de hidrocarburos inyectado en un flujo conocido de agua. Las muestras que se tomen serán analizadas en un laboratorio siguiendo el método dado en la parte IV. Los resultados de los análisis se utilizarán como referencia y para indicar la variabilidad del muestreo y del equipo de ensayo. El régimen de caudal de agua se ajustará de manera que todo el flujo de hidrocarburos-agua pase por el oleómetro, exceptuada la porción de flujo utilizada para la toma intermitente de muestras. Se procurará de modo especial mantener en el agua que circula por el oleómetro un contenido constante de hidrocarburos. Las bombas dosificadoras de hidrocarburos y contaminantes serán reguladas de modo que entreguen una cantidad casi continua de hidrocarburos. Si a bajas concentraciones la inyección de hidrocarburos se hace intermitente, se podrán mezclar previamente los hidrocarburos con agua para obtener, si esto es absolutamente necesario, un flujo continuo. El punto de inyección de hidrocarburos deberá estar inmediatamente antes del orificio de entrada al oleómetro, a fin de reducir al mínimo los retardos causados por el sistema de muestreo. Cuando se especifique crudo ligero árabe para determinados ensayos, se le podrá reemplazar por otro crudo análogo a condición de que en todos los ensayos se utilice el mismo hidrocarburo.

3.2.5 El oleómetro será calibrado y puesto a cero de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Luego se le verificará con crudo ligero árabe en las siguientes concentraciones (ppm): 0, 15, 50, 100, etc., hasta llegar al valor máximo de la escala del instrumento. Se trazará una curva de calibración completa. Cada prueba durará quince minutos, y efectuada cada una de ellas se hará pasar por el oleómetro agua limpia durante quince minutos y se tomará nota de la lectura. Si durante esta prueba resulta necesario renovar la puesta a cero o recalibrar el oleómetro, se dejará constancia del hecho.

3.2.6 Con el calibrado del ensayo anterior se probará el oleómetro con concentraciones de 15 ppm y de 100 ppm, y al 90 por 100 de la escala máxima, utilizando los siguientes hidrocarburos:

#### TIPO DE HIDROCARBURO Categorías representadas

Mezcla del Sahara (Saharan Blend): Densidad, baja; viscosidad, baja; temperatura de fluidez crítica, muy baja; país productor, Argelia; descripción general, base mixta.

Crudo ligero árabe (Arabia Light Crude): Densidad, media; viscosidad, media; temperatura de fluidez crítica, baja; país productor, Arabia Saudita; descripción general, base mixta.

Crudo medio nigeriano (Nigerian Medium Crude): Densidad, alta; viscosidad, media; temperatura de fluidez crítica, baja; país productor, Nigeria; descripción general, nafténico.

Crudo Bachaquero 17: Densidad, muy alta; viscosidad, muy alta; temperatura de fluidez crítica, baja; país productor, Venezuela; descripción general, asfáltico.

Crudo Minas: Densidad, media; viscosidad, alta; temperatura de fluidez crítica, muy alta; país productor, Indonesia; descripción general, parafínico.

Combustible residual: Combustible «Bunker C» o fuel-oil número 6.

Nota: Si no pueden obtenerse los hidrocarburos mencionados, podrán utilizarse otros que tengan esas propiedades.

A continuación de cada prueba se hará funcionar el oleómetro con agua solamente y se registrará el cero. Si es necesario renovar la puesta a cero o calibrar o limpiar el instrumento entre ensayos sucesivos, se dejará constancia de este hecho y del tiempo invertido en la calibración o en la limpieza.

3.2.7 Si se considera que el oleómetro es adecuado para productos petrolíferos, también se probará de manera análoga a la indicada en el párrafo 3.2.6 con los siguientes productos:

Gasolina normal para automóviles con compuestos de plomo.  
Gasolina para automóviles sin compuestos de plomo.

Keroseno.

Diesel oil ligero o fuel-oil número 2.

3.2.8 Se hará funcionar el oleómetro con agua limpia y se le volverá a poner a cero. Se conectará la bomba inyectora de hidrocarburos, previamente regulada para 100 ppm de crudo ligero árabe y se registrarán los siguientes tiempos de respuesta:

- i) El transcurrido hasta la primera lectura observable.
- ii) Al leer 63 ppm (tiempo de respuesta).
- iii) Al leer 90 ppm.
- iv) Al leer 100 ppm, o hasta que la lectura se establezca en el máximo de la escala.

Regístrese la lectura máxima.

Efectuado este ensayo en escala ascendente, se desconectará la bomba inyectora de hidrocarburos y se registrarán los tiempos de respuesta siguientes:

- i) El transcurrido hasta que la lectura máxima descienda en medida observable.
- ii) Al leer 37 ppm (tiempo de respuesta).
- iii) Al leer 10 ppm.
- iv) Al leer cero o hasta que la lectura se establezca en el mínimo de la escala.

Regístrese la lectura mínima.

Se considerará «tiempo de respuesta» del oleómetro el promedio de los tiempos de respuesta registrados para 63 ppm en escala ascendente y para 37 ppm en escala descendente.

3.2.9 Se efectuarán dos ensayos para determinar el ensuciamiento producido por los hidrocarburos y la variación del calibrado, utilizando en uno de ellos una concentración del 10 por 100 de hidrocarburos y en el otro hidrocarburos sin agua. En ambos ensayos se empleará crudo ligero árabe.

Para la prueba con el 10 por 100 de hidrocarburos, el oleómetro trabajará primero con agua solamente. Se hará que la bomba muestreadora de alta capacidad, regulada de modo que dé la concentración del 10 por 100 de hidrocarburos en agua, funcione durante un minuto y luego se la desconectará.

Para la prueba con hidrocarburos sin agua, el oleómetro trabajará primero con agua solamente. Luego se interrumpirá el suministro de agua y se dará paso a los hidrocarburos en concentración del 10 por 100. Transcurrido un minuto se cortará el suministro de hidrocarburos y se reanudará la circulación de agua sola.

Al proyectar el equipo de ensayo se tomarán las precauciones necesarias para garantizar que los resultados de los ensayos de ensuciamiento no sean falseados por el ensuciamiento de las tuberías de muestreo situadas fuera del oleómetro.

Se registrarán los siguientes tiempos de respuesta correspondientes a ambas pruebas:

- i) Primera respuesta observable.
- ii) 100 ppm.
- iii) Salida de la escala más alta.
- iv) Retorno a la escala más alta.
- v) Retorno a 100 ppm.
- vi) Lectura del cero o del valor mínimo estable.

Ha de ser posible dejar el oleómetro libre de hidrocarburos en el menor tiempo posible sometiéndolo a una descarga de agua limpia. Si después de efectuadas las pruebas de ensuciamiento es necesario desmontar el oleómetro o limpiarlo con una descarga de agua para que vuelva a marcar cero, se dejará constancia de ello y del tiempo necesario para la limpieza y el recalibrado.

Finalizadas ambas pruebas de ensuciamiento, se introducirá una mezcla de 100 ppm de crudo ligero árabe y se registrará toda posible variación del calibrado.

3.2.10 Se hará funcionar el oleómetro con una muestra de 500 ppm de crudo ligero árabe y se agregarán al tanque de agua los contaminantes enumerados a continuación en las concentraciones indicadas. Se registrará toda posible variación en la lectura del oleómetro. Agua dulce (si se emplea agua de mar para el programa de pruebas). Agua muy salada, 6 por 100 de sal común en agua corriente.

Sólidos insolubles en suspensión, alrededor de 100 ppm de las partículas de polvo utilizadas en la prueba de filtros de aire, según las siguientes especificaciones:

Tamaño de las partículas en micras	Porcentaje del peso total
0 - 5	39 ± 2
5 - 10	18 ± 3
10 - 20	16 ± 3
20 - 40	18 ± 3
40 - 80	9 ± 3



3.2.11 Se hará funcionar el oleómetro con una muestra de 100 ppm de crudo ligero árabe. Se hará trabajar a diferentes velocidades la bomba emulsionante y se la parará a fin de dar al instrumento partículas de hidrocarburos de distintos tamaños. Se registrará todo efecto que estos tamaños de partícula puedan tener en las lecturas del oleómetro.

3.2.12 Si el oleómetro va a ser utilizado únicamente para la vigilancia y el control de las aguas de sentinas, se sustituirán los hidrocarburos indicados en los párrafos 3.2.6 y 3.2.7 por los hidrocarburos descritos en el párrafo 2.2.4 de la parte II de las presentes normas. Los ensayos indicados en los párrafos 3.2.5, 3.2.6, 3.2.8, 3.2.9, 3.2.10, 3.2.14, 3.2.15, 3.2.16 y 3.2.17 se realizarán utilizando fuel-oil pesado. El ensayo 3.2.6 se repetirá con fuel-oil destilado ligero. El contenido de hidrocarburos indicado en el párrafo 3.2.10 será de 80 ppm y los contaminantes serán los allí enumerados; sólo que la proporción de sólidos insolubles en suspensión será de 20 ppm. La gama de temperaturas para esta prueba será la dada en el párrafo 2.2.7.

3.2.13 Se hará funcionar el oleómetro con una muestra de 100 ppm de crudo ligero árabe y se hará que el agua circule a 10°C y a 65°C. Si entre las especificaciones de la firma vendedora se indica una temperatura máxima inferior a 65°C, se hará funcionar el oleómetro a dicha temperatura y se dejará constancia de ello. Se registrará todo posible efecto de la temperatura del agua en las lecturas del oleómetro.

3.2.14 Se hará funcionar el oleómetro con una muestra de 100 ppm de crudo ligero árabe. La presión o el flujo de la muestra se variarán de modo que tengan un valor igual a la mitad del normal, el valor normal y un valor doble que el normal.

Se registrará todo posible efecto de estos cambios en las lecturas del oleómetro.

Este ensayo puede exigir modificaciones, según se trate de oleómetros con reguladores de flujo o de presión, o de oleómetros proyectados para descargar en un sumidero a la presión ambiente.

Se hará funcionar el oleómetro con una muestra de 100 ppm de crudo ligero árabe. Se desconectarán las bombas inyectoras de agua e hidrocarburos y no se realizarán otros cambios. Se dejará conectado el oleómetro y después de ocho horas se reanudará el suministro de agua e hidrocarburos a razón de 100 ppm. Se anotarán las lecturas tomadas antes y después de ese lapso, así como cualquier avería que sufra el equipo. Si éste está provisto de una válvula de cierre por insuficiencia de caudal, con este ensayo se verificará si su funcionamiento es correcto.

3.2.15 Se hará funcionar el oleómetro con una muestra de 100 ppm de crudo ligero árabe. Se elevará la tensión de la energía eléctrica de modo que alcance el 110 por 100 de su valor nominal durante una hora, y luego, reduciéndola, se hará que alcance el 90 por 100 durante otra hora. Se registrará todo posible efecto de esto en el funcionamiento del oleómetro.

Si además de electricidad el oleómetro necesita otros servicios, se le probará al 110 por 100 y al 90 por 100 de los valores de proyecto de tales servicios.

3.2.16 Se calibrará el oleómetro y se le pondrá a cero. Luego se hará pasar por él una muestra que contenga 100 ppm de crudo ligero árabe durante ocho horas y se registrará toda posible deriva dada en el calibrado. A continuación se hará funcionar el oleómetro con agua limpia y se registrará toda deriva del cero que se haya producido.

3.2.17 Se dejará el oleómetro parado y sin energía eléctrica durante una semana. Se restablecerá el suministro eléctrico y se pondrá en marcha el oleómetro siguiendo las instrucciones del fabricante. Tras el periodo de calentamiento y efectuado el calibrado, siguiendo para ambas cosas los procedimientos recomendados, se hará funcionar el equipo una hora con una muestra que contenga 100 ppm de crudo ligero árabe y, durante otra hora, con agua solamente, y estas operaciones se alterarán por espacio de ocho horas. Se registrará toda posible deriva en la medida o en el cero. Se anotará el tiempo total invertido en la aplicación de los procedimientos de calentamiento y calibrado recomendados por el fabricante.

3.2.18 Si se trata de un oleómetro proyectado para dar la alarma sólo con un contenido de hidrocarburos de 15 ppm, se le someterá a las pruebas indicadas en los párrafos 3.2.5, 3.2.14, 3.2.15, 3.2.16 y 3.2.17; sólo que en todos los casos en que se especifiquen hasta 100 ppm se inyectarán concentraciones de 15 ppm, utilizándose como hidrocarburo fuel-oil destilado ligero. Para estos oleómetros no es necesario trazar la curva de calibrado, y como tiempo de respuesta se tomará el que haya de transcurrir para dar la alarma cuando, después de reemplazar el agua limpia por agua oleosa, el contenido de hidrocarburos sea superior a 15 ppm.

3.2.19 Se facilitarán las características técnicas del instrumento, un diagrama esquemático de los dispositivos de instalaciones de prueba y la siguiente información, expresada en unidades del Sistema Métrico Internacional de Medidas (SI):

i) Tipos y propiedades de los hidrocarburos utilizados en los ensayos.

ii) Concentración de las muestras de hidrocarburos sometidas a ensayo.

iii) Detalles de los contaminantes sometidos a ensayo; y

iv) Resultados de los ensayos y análisis de las muestras.

### 3.3 Prescripciones relativas a la instalación.

3.3.1 La instalación quedará dispuesta a bordo de modo que el tiempo total de respuesta entre el momento en que se modifique la mezcla que se esté bombeando y el momento en que el oleómetro indique el cambio sea lo más breve posible, y en ningún caso excederá de 40 segundos, a fin de poder actuar para evitar que la concentración de hidrocarburos en la mezcla que se esté descargando llegue a superar el límite admisible.

3.3.2 El dispositivo montado a bordo para la extracción de muestras en el tramo comprendido entre los conductos de descarga y el oleómetro deberá dar un muestreo realmente representativo de la calidad de la descarga. Se establecerán puntos de muestreo en todas las tuberías de descarga que deban ser vigiladas y controladas en cumplimiento de lo dispuesto en el Convenio.

3.3.3 Cuando el Convenio exija que se lleve un registro, los oleómetros estarán proyectados y construidos de manera que toda operación efectuada con ellos quede registrada automáticamente.

## PARTE IV. METODO DE DETERMINACION DE CONTENIDO DE HIDROCARBUROS

### 4.1 Alcance y aplicación.

4.1.1 El método permite medir casi todas las fracciones ligeras de hidrocarburos, aunque en las extracciones se perderán algunos componentes volátiles.

4.1.2 Tiene una amplitud nominal de trabajo que va de 2 a 80 mg/l. Se puede mejorar el nivel inferior haciéndolo descender a 0,1 mg/l si se utilizan células de mayor longitud de recorrido. Cabe ampliar el límite superior por lo menos a 1.000 mg/l preparando diluciones de la muestra extraída.

### 4.2 Resumen del método.

Se acidula la muestra hasta llegar a un bajo pH y luego se extrae con dos volúmenes de tetracloruro de carbono. El contenido de hidrocarburos se determina comparando las absorbencias que en el infrarrojo tenga la muestra, con concentraciones conocidas de un hidrocarburo elegido como referencia. Si se prefiere pueden usarse otros disolventes apropiados que no reaccionen a los rayos infrarrojos.

### 4.3 Extracción y conservación de la muestra.

4.3.1 Se recoge un litro de muestra representativa en una botella de vidrio que tenga un gollete estrecho y tapa de cierre a presión. A menos que la muestra sea utilizada el mismo día en que fue recogida, se la preservará agregándole 5 ml de ácido clorhídrico (HCl) (párrafo 4.5.1).

4.3.2 Debido a que inevitablemente se producirán pérdidas de sustancia oleosa en el equipo de muestreo, no es posible obtener una muestra con todos sus componentes. Cada una de las porciones recogidas a determinados intervalos deberá ser analizada por separado para obtener la concentración media en un periodo más amplio.

### 4.4 Aparatos.

4.4.1 Embudo separador de 1.000 ml, con grifo de cierre de «teflón».

4.4.2 Espectrofotómetro para infrarrojos.

4.4.3 Células con una longitud de recorrido de 5 mm, a base de cloruro de sodio o cuarzo para infrarrojos con una transmitancia mínima del 80 por 100 a 2.930 cm<sup>-1</sup>. Se recomienda una longitud de recorrido de 5 mm como conveniente para vigilar y controlar los niveles de contaminación habituales. También podrán utilizarse longitudes de recorrido mayores.

4.4.4 Papel filtro de porosidad media, de 12,5 cm.

### 4.5 Reactivos.

4.5.1 Acido clorhídrico, ClH 1 : 1. Mézclense cantidades iguales de ClH concentrado y agua destilada.

4.5.2 Cloruro Sódico, ClNa tipo reactivo.

4.5.3 Tetracloruro de carbono, CCl<sub>4</sub> tipo reactivo.

4.5.4 Hidrocarburo de referencia: El recogido de la fuente al mismo tiempo que la muestra.

4.5.5 Solución valorada de referencia (3 mg/ml): Pénsese con exactitud 0,30 gramos del hidrocarburo de referencia (párrafo 4.5.4) en un matraz graduado de 100 ml y diluyase con tetracloruro de carbono hasta alcanzar el volumen preciso.

4.5.6 Normas de calibrado: Prepárense una serie de diluciones introduciendo con la pipeta volúmenes de la solución valorada de referencia en matraces graduados de 100 ml diluyendo con tetracloruro de carbono hasta alcanzar el volumen preciso. Una serie

volumétrica conveniente es 5, 10, 15, 20 y 25 ml de la solución valorada. Calcúlese las concentraciones exactas de las diluciones en mg/100 ml de solución a partir de la pesada que se indica en el párrafo 4.5.5.

#### 4.6 Extracción.

4.6.1 Si la muestra no fue acidulada en el momento de ser recogida, agréguese en la botella 5 ml de ácido clorhídrico (párrafo 4.5.1). Después de mezclar la muestra, verifíquese el pH tocando el tapón con papel sensible para asegurarse de que el pH es dos o menos. Si es necesario agréguese más ácido.

4.6.2 Viértase la muestra en un embudo separador y agréguese cinco gramos de cloruro sódico.

4.6.3 Agréguese 50 ml de tetracloruro de carbono a la botella receptora de las muestras. Tápese herméticamente y agítese bien la botella para enjuagar tanto su interior como el tapón. Trásvase el disolvente al embudo separador y para extraerlo agítase vigorosamente durante dos minutos. Luego déjese decantar.

4.6.4 Hágase pasar a un matraz graduado de 100 ml la capa de disolvente utilizando un embudo que contenga un papel filtro embebido en el disolvente.

4.6.5 Repítase lo ya hecho de cuerdo con lo indicado en los párrafos 4.6.3 y 4.6.4 con 50 ml más de disolvente; júntese todo el disolvente en el matraz.

4.6.6 Enjuáguese el embudo separador, su pico y el papel filtro con porciones pequeñas de tetracloruro de carbono y recójase el líquido resultante en el matraz graduado. Redúzcase el volumen del extracto a 100 ml y tápese el matraz. Mézclase bien.

4.6.7 Filtrese la capa de agua haciéndola pasar a una probeta graduada de 1.000 ml y estímesese el volumen de la muestra con una aproximación de 5 ml.

#### 4.7 Espectroscopia infrarroja.

4.7.1 Prepárese el espectrofotómetro para infrarrojos de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

4.7.2 Enjuáguese una célula con dos volúmenes de la solución que se va a medir, para luego llenarla totalmente con dicha solución. Colóquese una célula gemela que contenga tetracloruro de carbono en el haz de referencia.

4.7.3 Explórense las muestras y las soluciones de referencia desde  $3.200\text{ cm}^{-1}$  hasta  $2.700\text{ cm}^{-1}$ .

Nota 1: Para este ensayo cabe utilizar espectrofotómetros de un solo haz. Siganse las instrucciones del fabricante y mídase la absorbencia directamente a  $2.930\text{ cm}^{-1}$  o cerca de este valor.

4.7.4 Trácese una línea de base recta debajo de la banda de hidrocarburos, como se ilustra en la figura 4. Si la exploración se registra en papel de absorbencia, léase la absorbencia de la cresta máxima a  $2.930\text{ cm}^{-1}$  y réstesele la absorbencia de la línea de base en ese punto. Si la exploración se registra en el papel de transmitancia, la absorbencia neta será:

$$\log_{10} \frac{\% T (\text{línea de base})}{\% T (\text{cresta máxima})}$$

4.7.5 Prepárese una curva de calibrado de la absorbencia neta en función del hidrocarburo en mg/100 ml utilizando la repuesta de las soluciones de referencia.

Nota 2: La concentración de hidrocarburos puede representarse como porcentaje de la solución valorada de referencia. Cuando se recurra a este procedimiento, en los cálculos debe utilizarse la concentración de la solución de referencia (párrafo 4.8.2).

4.7.6 Si la absorbencia neta de una muestra excede de 0,8 o de la gama lineal del instrumento, conforme a lo determinado por la curva de calibrado, prepárese una dilución introduciendo con la pipeta un volumen adecuado del extracto en un matraz graduado y diluyendo a volumen. Si la absorbencia es inferior a 0,1, podrán obtenerse resultados más exactos utilizando una célula con una longitud de recorrido mayor.

#### 4.8 Cálculos.

4.8.1 Para calcular la proporción de hidrocarburos en mg por cada 100 ml de muestra extraída o diluida, utilícese la curva de calibrado.

4.8.2 Calcúlese el contenido de hidrocarburos de la muestra mediante la fórmula:

$$\text{mg/l de hidrocarburos} = \frac{R \times D \times 1.000}{V}$$

donde:

R = mg de hidrocarburos en 100 ml de solución (determinado con la curva de calibrado).

D = factor de dilución del extracto, si se utiliza (párrafo 4.7.6).

V = volumen de la muestra, en mililitros (párrafo 4.6.7).

4.8.3 Redondéense los resultados a dos cifras significativas para niveles inferiores a 100 mg/l.

Nota 3: Para el control de la calidad conviene realizar un ensayo con reactivo virgen en cada fase del procedimiento.

4.8.4 A fines de comparación con las cifras registradas por el oleómetro, los resultados deberán presentarse también en partes por millón (volumen/volumen) dejando el debido margen para la densidad relativa del hidrocarburo.

## ANEXO II (Resolución A.444 [XI])

### Alternativas para los equipos separadores existentes

#### 1. Nomenclatura.

A los efectos de las presentes normas se entenderá:

1.1 Por «equipo separador de agua e hidrocarburos», un separador, un filtro o una combinación de ambos, proyectados para producir una descarga cuyo contenido de hidrocarburos sea inferior a 100 ppm, de conformidad con la regla 16.6).

1.2 Por «equipo filtrador de hidrocarburos», toda combinación de separador y filtro o coalescedor proyectada para dar una descarga cuyo contenido de hidrocarburos no exceda de 15 ppm, de conformidad con los párrafos 6) y 7) de la regla 16.

1.3 Por «oleómetro», un sistema de vigilancia de las descargas de hidrocarburos a que se refiere la regla 16.5.

1.4 Por «dispositivo de registro», un dispositivo que dé un registro continuo del contenido de hidrocarburos en partes por millón, tal como prescribe la regla 16.5.

1.5 Por «dispositivo de alarma para 15 ppm», un sistema de alarma que indique el momento en que el contenido de hidrocarburos de la descarga excede de 15 ppm. Un oleómetro aprobado para «dar la alarma a 15 ppm respecto del agua de sentina o el lastre de tanques de combustible» de conformidad con lo dispuesto en el anexo I adjunto satisface lo prescrito respecto del dispositivo de alarma para 15 ppm.

2. Equipos existentes a bordo de buques de arqueo bruto igual o superior a 10.000 toneladas y de buques de arqueo bruto igual o superior a 400 toneladas pero inferior a 10.000 toneladas que transporten grandes cantidades de combustible líquido.

#### 2.1 Buques carentes de equipo.

Estos buques deberán llevar:

2.1.1 Equipo separador de agua e hidrocarburos para 100 ppm y un oleómetro de tipo aprobado de conformidad con el anexo I adjunto y un dispositivo de registro; o

2.1.2 Equipo filtrador de hidrocarburos de tipo aprobado de conformidad con el anexo I adjunto para 15 ppm y un dispositivo de alarma para 15 ppm.

#### 2.2 Equipo existente no aprobado.

Dicho equipo será sustituido por el especificado en 2.1.1 ó 2.1.2 *supra*.

2.3 Equipo existente aprobado en virtud de normas nacionales o de la Resolución A. 233 (VII).

Dicho equipo podrá seguir siendo utilizado hasta que deba ser sustituido por equipo nuevo a causa de su edad o de averías, a condición de que satisfaga una de las condiciones siguientes:

2.3.1 Que esté provisto de un oleómetro de tipo aprobado de conformidad con el anexo I y dotado de un dispositivo de registro; o

2.3.2 Que esté provisto de coalescedores o filtros auxiliares para 15 ppm de un tipo aprobado por la Administración de conformidad con las «normas aplicables a las unidades de tratamiento destinadas a ser acopladas al equipo separador de agua e hidrocarburos existentes», que figuran en el adjunto anexo III y dotado de un dispositivo de alarma para 15 ppm.

2.4 Equipo existente aprobado en virtud de la Resolución A.393(X).

Este equipo, que cumple por tanto las normas del anexo I adjunto:

2.4.1 Si es un equipo filtrador de hidrocarburos para 15 ppm y va provisto de un dispositivo de alarma para 15 ppm, podrá seguir siendo utilizado a condición de que se conserve en buen estado de funcionamiento.

2.4.2 Si es un equipo separador de agua e hidrocarburos para 100 ppm, deberá llevar:

2.4.2.1 Un oleómetro de tipo aprobado de conformidad con el anexo I adjunto y un dispositivo de registro; o

2.4.2.2 Coalescedores o filtros auxiliares para 15 ppm de un tipo aprobado por la Administración de conformidad con las «normas aplicables a las unidades de tratamiento destinadas a ser acopladas al equipo separador de agua e hidrocarburos existentes», que figuran en el adjunto anexo III, y una alarma para 15 ppm.

3. Equipo existente a bordo de buques de arqueo bruto igual o superior a 400 toneladas pero inferior a 10.000 toneladas.

3.1 Buques carentes de equipo.

En estos buques deberá instalarse equipo separador de agua e hidrocarburos de un tipo aprobado de conformidad con el anexo I adjunto.

3.2 Equipo existente no aprobado.

Dicho equipo:

3.2.1 Será sustituido por equipo separador de agua e hidrocarburos de un tipo aprobado de conformidad con el anexo I adjunto; o

3.2.2 Irá provisto de un oleómetro de un tipo aprobado de conformidad con el anexo I adjunto.

3.3 Equipo existente aprobado en virtud de normas nacionales anteriores.

Dicho equipo podrá seguir siendo utilizado hasta que deba ser sustituido por equipo nuevo a causa de su edad o de averías, a condición de que:

3.3.1 Vaya provisto de un oleómetro de un tipo aprobado de conformidad con el anexo I adjunto; o

3.3.2 Satisfaga todas las condiciones siguientes:

3.3.2.1 Que el sistema esté provisto de coalescedores o filtros auxiliares de un tipo aprobado por la Administración de conformidad con las «normas aplicables a las unidades de tratamiento destinadas a ser acopladas al equipo separador de agua e hidrocarburos existentes», que figuran en el adjunto anexo III.

3.3.2.2 Que el tiempo de paso \* del sistema no sea inferior a 10 minutos; y

3.3.2.3 Que el sistema sea modificado para que funcione automáticamente si la modalidad de funcionamiento lo hace necesario.

3.4 Equipo existente aprobado en virtud de la Resolución A.233 (VII).

Dicho equipo podrá seguir siendo utilizado hasta que deba ser sustituido por equipo nuevo a causa de su edad o averías a condición de que satisfaga cualquiera de las condiciones siguientes:

3.4.1 Que haya recibido la necesaria aprobación de tipo, con una nueva prueba realizada de conformidad con el anexo I adjunto; o

3.4.2 Que esté provisto de un oleómetro de tipo aprobado de conformidad con el anexo I adjunto; o

3.4.3 Que esté provisto de coalescedores o filtros auxiliares de un tipo aprobado por la Administración de conformidad con las «normas aplicables a las unidades de tratamiento destinadas a ser acopladas al equipo separador de agua e hidrocarburos existentes» que figuran en el adjunto anexo III; o

3.4.4 Que satisfaga todas las condiciones siguientes:

3.4.4.1 Que el estado y la disposición del equipo sigan siendo satisfactorias a juicio de la Inspección Local de Buques Mercantes.

3.4.4.2 Que el equipo esté dispuesto de manera que la entrada quede restringida permanentemente a la cifra nominal máxima y que el tiempo de paso por el separador no sea inferior a veinte minutos;

3.4.4.3 Que las características emulsionadoras de la bomba de alimentación no den un producto más emulsionado que las de la bomba utilizada en la prueba realizada para la aprobación de tipo; y

3.4.4.4 Que la disposición adoptada en cada buque para reducir al mínimo la entrada de hidrocarburos en las sentinas sea satisfactoria a juicio de la Inspección Local de Buques Mercantes.

3.5 Equipo existente aprobado en virtud de la Resolución A.393(X).

Dicho equipo podrá seguir siendo utilizado a condición de que se conserve en buen estado de funcionamiento.

4. Disposiciones generales.

4.1 Las disposiciones de las secciones 2 y 3 de las presentes normas van destinadas principalmente a los buques existentes tal como éstos quedan definidos en la regla 1 7) del anexo I del Convenio MARPOL 1973.

El equipo existente a bordo de los buques nuevos según éstos quedan definidos en la regla 1 6) puede ser considerado del mismo modo que el de los buques existentes, observando lo dispuesto en las secciones 2 y 3 de las presentes normas, a condición de que los buques nuevos de arqueo bruto igual o superior a 10.000 toneladas

que se ajusten a lo dispuesto en la regla 16 2) a) o de arqueo bruto igual o superior a 400 toneladas pero inferior a 10.000 que transporten grandes cantidades de combustible líquido y se ajusten a lo dispuesto en la regla 16 2) a), estén provistos del dispositivo automático de detención de la descarga prescrito en la Regla 16 5).

4.2 En los casos en que se vaya a instalar un oleómetro como complemento del equipo existente, las Inspecciones de Buques se asegurarán de que dicho equipo existente sigue siendo capaz de dar una descarga con un contenido de hidrocarburos inferior a 100 ppm, dadas las condiciones iniciales de prueba. De no ser así, se instalarán unidades de tratamiento.

4.3 Nada de lo estipulado en las presentes normas se interpretará en el sentido de que se opone a que en los buques se instale equipo ajustado a normas más rigurosas que las establecidas en las secciones 2 y 3; por ejemplo, equipo nuevo aprobado en virtud del anexo I adjunto en lugar de seguir utilizando equipo existente con equipo complementario, o un equipo filtrador de hidrocarburos para 15 ppm en lugar de equipo separador de agua e hidrocarburos para 100 ppm. A este respecto se señala que posiblemente sea necesario instalar en los buques de arqueo bruto inferior a 10.000 toneladas equipo capaz de dar una descarga cuyo contenido de hidrocarburos no exceda de 15 ppm, si dichos buques van a ser dedicados a tráficos en zonas especiales, de conformidad con el Convenio MARPOL 1973, o al cabotaje, caso éste en el que se prevé la descarga procedente de las sentinas de los espacios de máquinas a menos de 12 millas marinas de la tierra más próxima.

4.4 En todo los casos en que, de conformidad con las secciones 2 y 3 de las presentes normas, se permita utilizar equipo existente no aprobado en virtud del anexo I adjunto hasta que deba ser sustituido por equipo nuevo a causa de su edad o de averías, sólo se permitirá tal continuidad en la utilización si se satisfacen todas las condiciones siguientes:

4.4.1 Que el equipo esté en buen estado de funcionamiento.

4.4.2 Que no se hayan hecho modificaciones no autorizadas en el sistema.

4.4.3 Que el sistema esté completo y cualquier corrosión interna se halle dentro de límites aceptables.

4.5 Siempre que el equipo existente vaya a ser sustituido por equipo nuevo a causa de su edad, de averías o de otros factores, el equipo nuevo deberá ser un tipo aprobado en virtud del anexo I adjunto.

#### ANEXO III (Resolución A.444 (XI), Apéndice 1)

Normas aplicables a las unidades de tratamiento destinadas a ser acopladas al equipo separador de agua e hidrocarburos existentes

##### 1. Disposiciones generales.

1.1 El equipo que se someta a pruebas ajustadas a las presentes normas deberá tener una capacidad tal que, cuando se le acople al equipo separador de agua e hidrocarburos existente que haya sido aprobado en virtud de una norma nacional o de la Resolución A. 233 (VII) de la Asamblea de la OMI, y a su bomba de suministro, ni el separador ni el equipo acoplado pueden quedar sometidos a un régimen de caudal superior al especificado en el certificado correspondiente.

1.2 Cuando para una serie de unidades de tratamiento que estén destinadas a ser acopladas a equipo separador de agua e hidrocarburos existente y que, respondiendo a un mismo proyecto difieran en cuanto a capacidad, haya que expedir certificados ajustados a las presentes especificaciones, y siempre que la capacidad máxima de los modelos de la serie no exceda de 50 metros cúbicos por hora, en lugar de ensayar todos los tamaños la Administración podrá aceptar que se sometan a ensayos dos aparatos de capacidad distinta, a condición de que uno de ellos se halle incluido en el cuarto inferior de la serie y el otro en el cuarto superior.

##### 2. Normas técnicas.

2.1 Estas normas rigen para equipo (por ejemplo, coalescedores o filtros) de capacidad baja o media que esté destinado a ser acoplado a instalaciones serapadores de agua e hidrocarburos con objeto de permitir que, cuando el contenido de hidrocarburos del flujo de entrada que recibe el equipo no sea inferior a 3.000 ppm, el contenido de hidrocarburos de la descarga quede reducido a menos de 100 ppm, o bien que éste no exceda de 15 ppm cuando se trate de aprobar como equipo coalescedores o filtros para 15 ppm. En la aprobación se indicará con claridad cuál es la aplicación aceptada.

2.2 El equipo será de sólida construcción y apto para funcionar a bordo, teniéndose presente su emplazamiento en el buque.

2.3 El buen funcionamiento del equipo no deberá verse afectado por los movimientos y vibraciones experimentados a

\* El tiempo de paso se define como:

Volumen del equipo (m <sup>3</sup> )	—	m <sup>3</sup>
Caudal del equipo	—	min

bordo. Se probará todo dispositivo eléctrico y electrónico de alarma y control a fin de verificar que pueden funcionar de modo continuo sometidos a las siguientes condiciones de vibración:

2.3.1 De 2 Hz a 13,2 Hz con una amplitud de  $\pm 1$  mm, y

2.3.2 De 13,2 Hz a 80 Hz con una amplitud de aceleración de  $\pm 0,7$  g.

Además el equipo deberá funcionar eficazmente con ángulos de hasta  $22,5^\circ$  en cualquier plano respecto del plano normal de servicio.

2.4 El equipo se ajustará a las mismas normas eléctricas de seguridad que las aplicables al equipo separador de agua e hidrocarburos al que vaya a ir acoplado.

2.5 Cuando vaya instalado en espacios de máquinas sin dotación permanente tendrá aptitud para funcionar automáticamente sin supervisión por lo menos durante veinticuatro horas de servicio normal.

2.6 Todos los elementos móviles del equipo expuestos a desgaste o averías serán de fácil acceso a fines de mantenimiento.

2.7 El equipo llevará permanentemente fijada una placa en la que se indiquen las limitaciones relativas al funcionamiento o a la instalación que los fabricantes o la Administración consideren necesarias, incluida la información respecto del caudal y de la presión máximos a los que se probó la unidad.

2.8 Si el equipo utiliza elementos regenerados o renovables, el ciclo de regeneración o de renovación se indicará positivamente como un medio que ofrezca protección satisfactoria contra la saturación del elemento. El medio elegido será apropiado y seguro para el tipo de elemento utilizado.

### 3. Normas para los ensayos.

3.1 Rigen estas normas los ensayos de los equipos de capacidad baja o media (hasta 50 metros cúbicos por hora aproximadamente).

3.2 La instalación de ensayos se dispondrá como muestra la figura 1 a).

3.3 Toda vez que la descarga que recibe el equipo sólo contendrá concentraciones bajas de hidrocarburos, será necesario instalar una bomba o un sistema que dosifiquen con precisión los hidrocarburos.

3.4 Para simular las peores condiciones que se darían en el punto de descarga de la mezcla de un separador, como bomba de alimentación se utilizará una bomba centrífuga de capacidad igual al caudal máximo del equipo y que funcione como mínimo a 1.000 revoluciones por minuto.

3.5 Es preferible que la tubería que queda entre el orificio de descarga de la bomba y el de admisión del equipo sea del mismo diámetro que el orificio de admisión del equipo; cualquier diferencia de diámetro que haya entre esos dos orificios se compensará mediante un elemento cónico puesto en el extremo de la tubería correspondiente a la bomba y la longitud de la sección paralela de la tubería de alimentación será como mínimo 20 veces su diámetro.

3.6 La disposición adoptada a fines de muestreo se ajustará a lo ilustrado en la figura 2.

3.7 Los puntos de muestreo estarán en tuberías tendidas verticalmente y se dejará correr libremente el líquido durante un minuto como mínimo antes de tomar ninguna muestra.

3.8 Se realizarán los ensayos en la gama de temperaturas comprendidas entre  $10^\circ$  y  $30^\circ$ .

3.9 Las pruebas se llevarán a cabo con hidrocarburos de dos tipos, uno de los cuales será de fuel-oil con densidad relativa de aproximadamente 0,94 a  $15^\circ\text{C}$  y viscosidad no inferior a 220 centistokes (alrededor de 900 segundos Redwood núm 1) a  $37,8^\circ\text{C}$  ( $100^\circ\text{F}$ ), y el otro en fuel-oil destilado ligero con densidad relativa de aproximadamente 0,83 a  $15^\circ\text{C}$ .

3.10 Se realizarán los ensayos con agua limpia que a  $15^\circ\text{C}$  tenga una densidad relativa a lo sumo 0,085 mayor que la densidad relativa del fuel-oil más pesado de los que se indican en 3.9.

3.11 Se dará al equipo un flujo de entrada que contenga no menos de 3.000 partes por millón, durante un periodo igual al doble del tiempo de paso, antes de realizar ninguna medición para determinar el rendimiento.

3.12 Se alimentará el equipo con una mezcla que contenga no menos de 3.000 partes por millón del hidrocarburo de tipo más pesado durante un mínimo de tres horas; se tomarán al menos tres muestras a intervalos que no excedan de una hora, pero la prueba durará lo suficiente para que quede demostrado que el funcionamiento de los dispositivos citados en 3.16 es satisfactorio.

3.13 La prueba indicada en 3.12 se repetirá con el hidrocarburo de tipo más ligero y se tomarán muestras a los intervalos indicados en dicho párrafo.

3.14 Las pruebas se efectuarán consecutivamente y mientras se estén realizando no se permitirá llevar a cabo operaciones como la de cambiar elementos de filtro o almohadillas.

3.15 El contenido de hidrocarburos de las muestras se determinará con arreglo al método expuesto en la parte IV del anexo I anterior.

3.16 Si hay instalados dispositivos tales como flotadores para hidrocarburos o indicadores de nivel de éstos, se les tendrá funcionando durante las pruebas, y de su funcionamiento que habrá de ser satisfactorio, quedará constancia.

3.17 Si la unidad de tratamiento se destina a ser acopiada a un equipo separador de agua e hidrocarburos que esté aprobado y disponga del correspondiente certificado según la Resolución A. 393(X) para un contenido de hidrocarburos en la descarga inferior a 100 ppm, puede sustituirse la mezcla de entrada indicada en los párrafos 3.11 y 3.12 por un flujo de entrada que contenga al menos 200 ppm. Los certificados de ensayo tipo correspondientes indicarán claramente que este equipo sólo podrá usarse para ser acoplado a equipos separadores de agua e hidrocarburos que hayan sido aprobados de conformidad con la Resolución A. 393(X) para producir una descarga de menos de 100 ppm de hidrocarburos. Esta información se dará también en la placa fijada permanentemente a la unidad de tratamiento.

### 4. Certificación.

4.1 Concluidos satisfactoriamente los ensayos, la Administración expedirá un certificado de ensayo tipo como el que se adjunta al final de la presente Orden.

### 5. Instalaciones.

5.1 La instalación se efectuará de conformidad con los planos e instrucciones del fabricante.

5.2 El equipo irá permanentemente acoplado al separador de agua e hidrocarburos por tuberías de acero, o de un material equivalente, y todo cambio que se efectúe en la sección transversal de las tuberías será de tipo gradual.

5.3 Las tuberías de conexión tendrán un mínimo de codos y empalmes, los cuales estarán dispuestos de modo que las características del flujo sean tan constantes como resulte posible.

5.4 El equipo irá colocado, en la medida de lo posible, en el mismo plano horizontal que el separador al que va acoplado.

5.5 Se proveerán medios seguros para reducir al mínimo el derrame de hidrocarburos; cuando sea necesario renovar elementos o limpiar secciones internas.

5.6 Para futuras inspecciones a bordo del buque, en una sección vertical de la tubería de la descarga acuosa se proveerá un punto de muestreo situado lo más cerca posible del orificio de salida del equipo.

## ANEXO IV

### Procedimiento para la aprobación de los equipos y su comprobación en taller y a bordo

1. Los equipos separadores o filtradores de agua e hidrocarburos, los oleómetros y las unidades acoplables a separadores existentes habrán de ser aprobados en base a las normas respectivas contenidas en los anexos I y III por la Inspección General de Buques y Construcción Naval, siendo necesario para ello que el fabricante o el importador del equipo presenten la solicitud correspondiente acompañada de la documentación siguiente:

1.1 Planos del equipo y de sus componentes principales (por duplicado).

1.2 Memoria descriptiva de las características y funcionamiento del equipo.

1.3 Diagrama del dispositivo de ensayo y características de los elementos del mismo.

1.4 Lugar y fecha aproximada en que podrían realizarse los ensayos correspondientes.

2. En el caso de equipos cuyo tipo haya sido aprobado según la Resolución A. 393 (X) -según la Resolución A. 444(XI)- para las unidades acoplables a separadores existentes por la Administración de un país que sea parte del convenio MARPOL 1973/78, la documentación a presentar será la siguiente:

2.1 Certificado de ensayo tipo y apéndice con los resultados de las pruebas, expedidos por la Administración del país de origen.

2.2 Planos de construcción del equipo indicados en el certificado anterior (por duplicado).

2.3 Descripción de las características y funcionamiento del equipo.

3. Una vez comprobada la documentación presentada y una vez efectuados, en su caso, los ensayos pertinentes ante la Inspección de Buques Local que corresponda, se expedirá por la Inspección General de Buques el Certificado de Ensayo Tipo que corresponda en el que se hará constar la numeración de los planos indicados en 1.1 ó en 2.2 y se devolverá uno de los juegos de planos marcados con el sello de dicha Inspección General.



4. En el caso de que el equipo sea de fabricación nacional, el fabricante habrá de llevar un Libro-Registro en el que para cada equipo fabricado se indique, al menos, los datos siguientes:

- 4.1 Marca y modelo.
- 4.2 Número de serie.
- 4.3 Nombre o número de construcción del buque a que va destinado.
- 4.4 Presión de prueba y caudal máximo (separadores y unidades acoplables).
- 4.5 Fecha del reconocimiento (y prueba hidráulica en los separadores) por la Inspección de Buques del lugar de fabricación.
- 4.6 Sello de dicha Inspección.

Estos mismos datos se grabarán en la placa de identificación unida de forma permanente a cada equipo.

5. Las Inspecciones de Buques de los lugares de fabricación de estos equipos reconocerán cada uno de ellos comprobando que se ajusta a lo indicado en los planos correspondientes sellados en su día por la Inspección General de Buques. Además, para los separadores se efectuará una prueba hidráulica con presión igual al doble de la presión de funcionamiento. Para cada equipo se expedirá el certificado de reconocimiento correspondiente en el que se indicarán los datos del apartado anterior y la numeración de los planos pertinentes.

6. Cuando el equipo se fabrique con modificaciones respecto de los planos aprobados que no afecten al rendimiento del equipo y se daban a condicionamientos prácticos (por ejemplo: Disposi-

ción separada de las unidades en lugar de en una bancada única, duplicación de la bomba del separador, válvula de doble salida en la descarga de separadores controlados por un oleómetro.....) se presentará por el fabricante una copia del plano sellado por la Inspección General de Buques y otra del plano modificado ante la Inspección de Buques del lugar de fabricación para que ésta dé la conformidad a la modificación propuesta si estima que responde a la anterior. En caso de duda, deberá consultar a la Inspección General de Buques.

7. Una vez instalados a bordo cada equipo, se comprobará por la Inspección de Buques que corresponda la placa de identificación indicada en 4) y se efectuará una prueba de funcionamiento (para los equipos importados se comprobará que su placa de identificación tiene el sello de la Administración correspondiente o, en su defecto, de la Sociedad de Clasificación).

8. Cuando el equipo carezca de placa de identificación o ésta no tenga sello de la Inspección de origen y tampoco se disponga del certificado de reconocimiento indicado en el párrafo 5, se comprobará que el aspecto externo y, en la medida de lo posible, el interno del equipo responden a los planos aprobados y se efectuará una prueba de presión hidráulica en su caso.

9. Los fabricantes o importadores de equipos aprobados por la Inspección General de Buques antes de la presente Orden y en cuyos certificados no figuran la numeración de los planos correspondientes deberán presentar lo antes posible a este Centro dichos planos por duplicado para que les sea expedido un nuevo certificado y devuelto un juego de planos debidamente sellado.

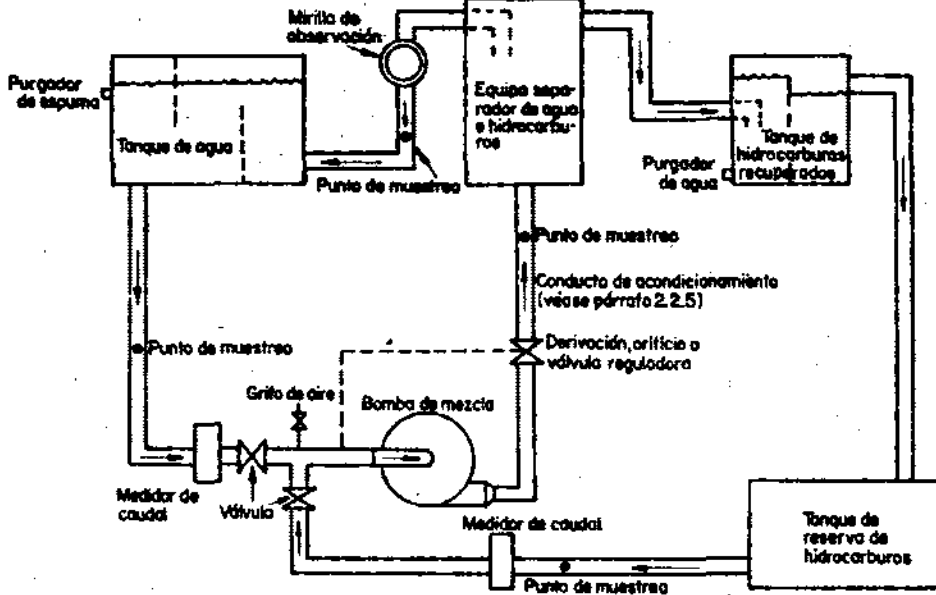


Fig. 1a

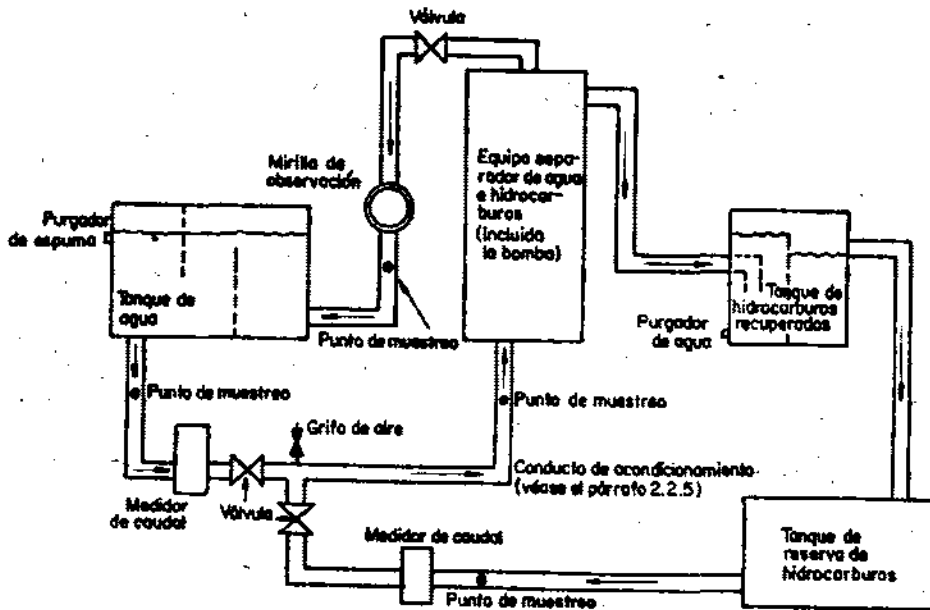


Fig. 1b

- A DISTANCIA A: No superior a 400 mm.
- B DISTANCIA B: Suficiente para colocar la botella receptora de muestras
- C DIMENSION C: Trama recta no inferior a 60 mm.
- D DIMENSION D: Espesor de la pared del tubo, no superior a 2 mm.
- E DETALLE E: Corte biselado (30°)

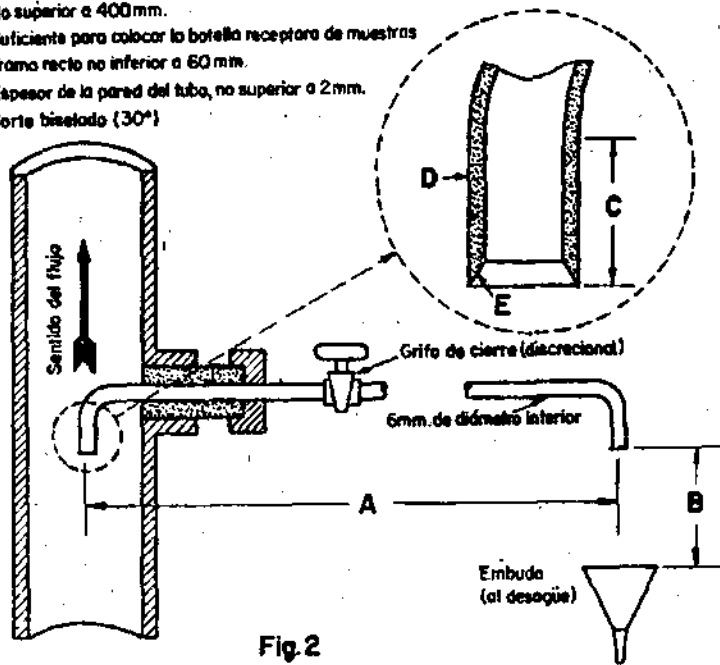


Fig. 2

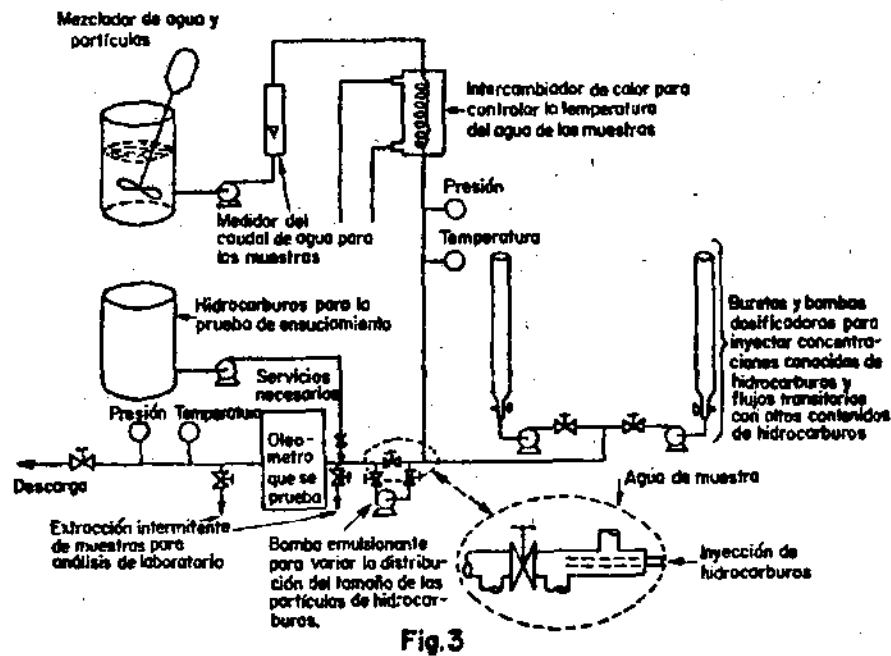
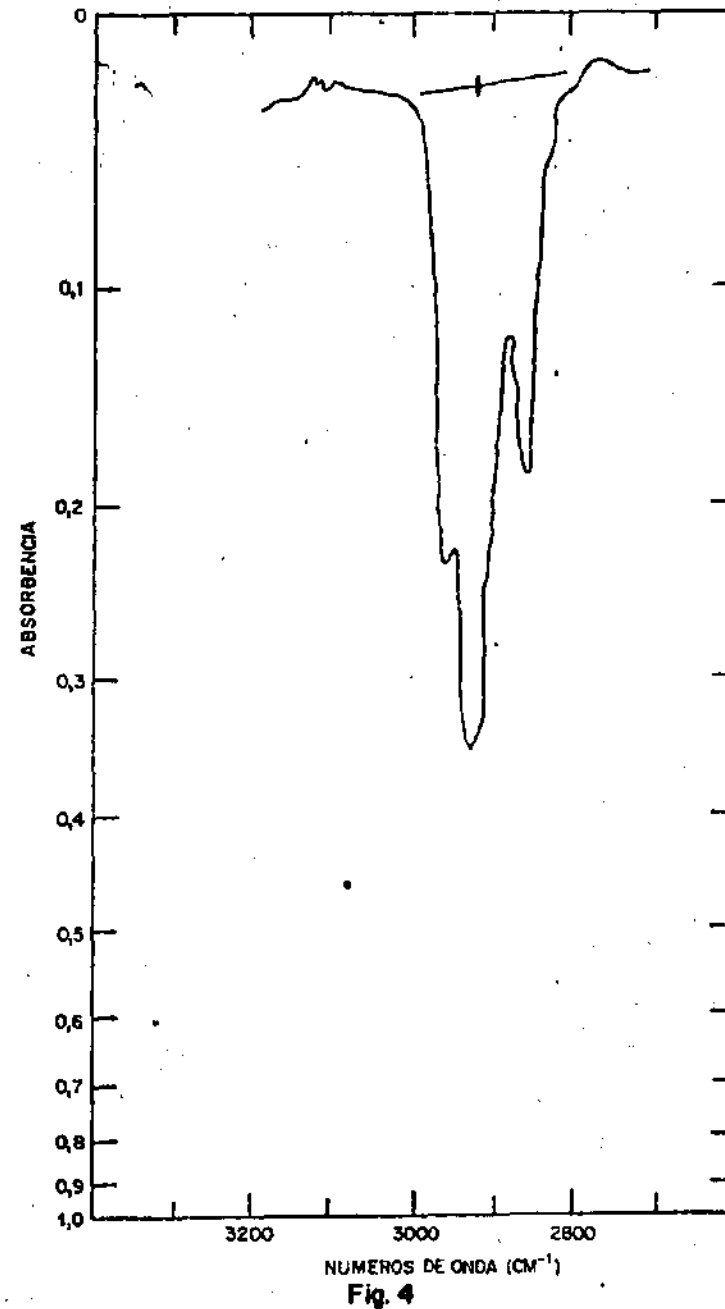


Fig. 3



Espectro ilustrativo del trazado de la línea base



**CERTIFICADO DE ENSAYO TIPO PARA EQUIPOS DE SEPARACION  
 Y FILTRADO DE AGUA E HIDROCARBUROS**

Se certifica que el equipo consignado ha sido examinado y probado de acuerdo con los requisitos de la especificación contenida en la Parte II del Anexo de la Recomendación correspondiente a la Resolución Nº A.393 (X) de IMO. El sistema probado comprende los elementos siguientes y este certificado solo es válido para dicho sistema.

- a Sistema fabricado por \_\_\_\_\_ incluyendo \_\_\_\_\_
- # Separador fabricado por \_\_\_\_\_  
 Según Planos Nºº \_\_\_\_\_
- e Equipo coalescente fabricado por \_\_\_\_\_  
 Según Planos Nºº \_\_\_\_\_
- e Filtro fabricado por \_\_\_\_\_  
 Según Planos Nºº \_\_\_\_\_
- Equipo de control fabricado por \_\_\_\_\_  
 Según Planos Nºº \_\_\_\_\_
- Caudal máximo del sistema \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/h
- Contenido de aceite medido en la descarga menor de 15 ppm\* 100 ppm\*

Si no lleva bomba de alimentación incorporada, especificar el método propuesto para asegurar que no se sobrepasa el caudal máximo.

Una copia de este certificado deberá llevarse siempre a bordo de todo buque en el cual esté instalado este equipo.

Limitaciones impuestas \_\_\_\_\_

Los datos y resultados de la prueba se adjuntan como apéndice.

Firmado \_\_\_\_\_

Sello oficial \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 19 \_\_\_\_\_

\* Táchese lo que no proceda

**APENDICE**

Datos y resultados de los ensayos realizados con el equipo de separación y filtrado de agua e hidrocarburos de acuerdo con las Partes II y IV del Anexo a la Recomendación contenida en la Resolución Nº A.393 (X) de IMO

Sistema fabricado por \_\_\_\_\_ incluido \_\_\_\_\_

# Separador fabricado por \_\_\_\_\_

e Equipo coalescente fabricado por \_\_\_\_\_

e Filtro fabricado por \_\_\_\_\_

Equipo de control fabricado por \_\_\_\_\_

Caudal máximo del sistema \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/h

Lugar de ensayo \_\_\_\_\_

Método de análisis de las muestras \_\_\_\_\_

Muestras analizadas en \_\_\_\_\_

Detalles de la bomba del ensayo (si no lleva bomba de alimentación incorporada)

Tipo \_\_\_\_\_

Capacidad (m<sup>3</sup>/h) \_\_\_\_\_

Velocidad rpm \_\_\_\_\_

Ensayos de vibraciones según el párrafo 2.1.3. satisfactorios

El equipo funciona eficazmente con ángulos de hasta 22,5° en cualquier plano respecto del normal de servicio.

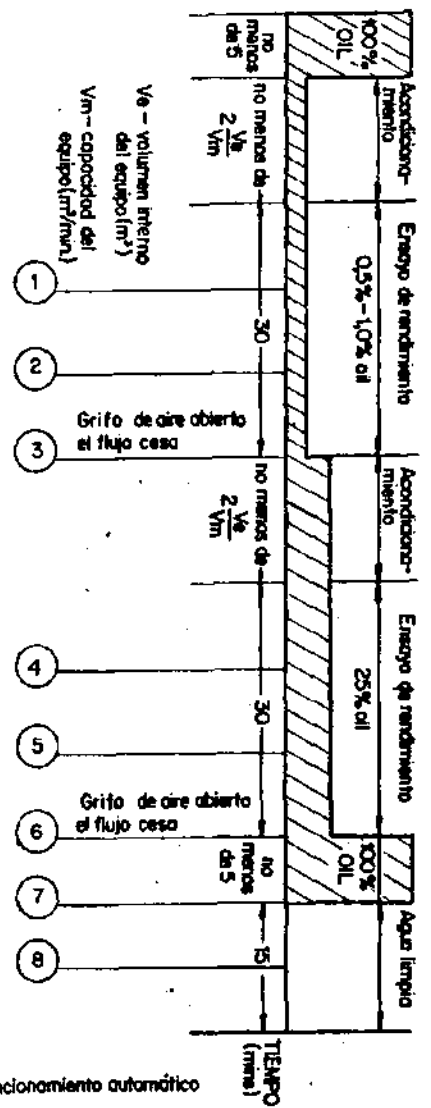
\* Táchese lo que no proceda.

<b>Aceite de ensayo (A)</b>	
Densidad relativa	a 15°C
Viscosidad	Centistokes a 37,8°C
Punto de inflamación	°C
Contenido de cenizas	%
Contenido de agua al comienzo del ensayo	%
<hr/>	
<b>Aceite de ensayo (B)</b>	
Densidad relativa	a 15°C
Viscosidad	Centistokes a 37,8°C
Punto de inflamación	°C
Contenido de cenizas	%
Contenido de agua al comienzo del ensayo	%
<hr/>	
<b>Agua de ensayo</b>	
Densidad relativa	a 15°C
Materia sólida presente	
<hr/>	
<b>Temperaturas de ensayo</b>	
Ambiente	p p p p
Aceite de ensayo (A)	p p p p
Aceite de ensayo (B)	p p p p
Agua de ensayo	p p p p

Se adjunta diagrama del dispositivo de ensayo  
 Se adjunta diagrama del dispositivo de toma de muestras

**RESULTADOS DEL ENSAYO (ppm)**

Aceite de ensayo A		Aceite de ensayo B	
Entrada	Descarga	Entrada	Descarga



Muestra de ensayo 9 —  
 (Tomado al final de la última fase del ensayo de funcionamiento automático párrafo 2.2.14)

Firmado

Fecha

Sello Oficial



ESPAÑA

MINISTERIO DE TRANSPORTES, TURISMO Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN GENERAL DE LA MARINA MERCANTE  
INSPECCION GENERAL DE BUQUES Y CONSTRUCCION NAVAL

CERTIFICADO DE ENSAYO TIPO PARA OLEOMETROS

Se certifica que el sistema que corresponde el equipo consignado ha sido examinado y probado de acuerdo con los requisitos de la especificación contenida en la parte III del anexo a la Recomendación contenida en la Resolución Nº A.393(X) de IMO. Este certificado solo es válido para dicho sistema.

- \* Sistema fabricado por \_\_\_\_\_ incluyendo \_\_\_\_\_
- \* Oleómetro fabricado por \_\_\_\_\_  
Según Planos Nº \_\_\_\_\_
- \* Registrador fabricado por \_\_\_\_\_  
Según Planos Nº \_\_\_\_\_
- \* Alarma fabricada por \_\_\_\_\_  
Según Planos Nº \_\_\_\_\_
- \* Bomba de alimentación, fabricada por \_\_\_\_\_  
Según Planos Nº \_\_\_\_\_
- \* Homogeneizador (Mezclador) fabricado por \_\_\_\_\_  
Según Planos Nº \_\_\_\_\_
- \* Equipo de control fabricado por \_\_\_\_\_  
Según Planos Nº \_\_\_\_\_

El sistema es aceptable para las aplicaciones siguientes

- \* Crudos petrolíferos
- \* Productos "negros"
- \* Productos "blancos"
- \* Monitor de agua de lastre o sentinas
- \* Alarma de 15 ppm en agua de lastre o sentinas
- \* Otros productos o aplicaciones abajo indicadas

Una copia de este certificado deberá llevarse siempre a bordo de todo buque en el cual esté instalado este equipo.

Los datos y resultados de la prueba se adjuntan como apéndice.

Firmado \_\_\_\_\_

Sello oficial

Fecha \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 19 \_\_\_\_

\* Tachese lo que no proceda

APENDICE

Datos y resultados de los ensayos realizados con oleómetros de acuerdo con las Partes III y IV del Anexo a la Recomendación contenida en la resolución Nº A.393(X), de IMO

Sistema de vigilancia y control del contenido de aceite presentado por \_\_\_\_\_

Lugar de ensayo \_\_\_\_\_

Método de análisis de las muestras

Muestras analizadas por \_\_\_\_\_

Ensayos de vibraciones según el párrafo 3.1.2. satisfactorios

El equipo funciona eficazmente con ángulos de hasta 22,5° en cualquier plano respecto del normal de servicio



LECTURAS (p.p.m.)			OBSERVACIONES
Indicado	Medida	Muestra tomada	
CALIBRADO			
0			
15			
50			
100			
200			
500			
1000			
2000			
			TEMPERATURA DEL AGUA DE ENSAYO °C
			NUEVA PUESTA A CERO SI/NO*
			NUEVO CALIBRADO SI/NO*
TIPO DE ACEITE			
ENSAYOS DE RESPUESTA			
Mezcla del Sahara			
15			
100			
90% M.V.F.E. =			
CERO REGISTRADO			
			NUEVA PUESTA A CERO SI/NO*
			TIEMPO MINS
			NUEVO CALIBRADO SI/NO*
			TIEMPO MINS
			LIMPIEZA SI/NO*
			TIEMPO MINS
Crudo ligero Arabe			
15			
100			
90% M.V.F.E. =			
CERO REGISTRADO			
			NUEVA PUESTA A CERO SI/NO*
			TIEMPO MINS
			NUEVO CALIBRADO SI/NO*
			TIEMPO MINS
			LIMPIEZA SI/NO*
			TIEMPO MINS

M.V.F.E.=MAXIMO VALOR A FONDO DE ESCALA

\* TACHESE LO QUE NO CORRESPONDA

LECTURAS (p.p.m.)			OBSERVACIONES
INDICADA	MEDIDA	MUESTRA TOMADA	
Crudo medio Nigeriano			
15			
100			
90% M.V.F.E. =			
CERO REGISTRADO			
			NUEVA PUESTA A CERO SI/NO*
			TIEMPO MINS
			NUEVO CALIBRADO SI/NO*
			TIEMPO MINS
			LIMPIEZA SI/NO*
			TIEMPO MINS
Crudo Bachequero 17			
15			
100			
90% M.V.F.E. =			
CERO REGISTRADO			
			NUEVA PUESTA A CERO SI/NO*
			TIEMPO MINS
			NUEVO CALIBRADO SI/NO*
			TIEMPO MINS
			LIMPIEZA SI/NO*
			TIEMPO MINS
Crudo Minas			
15			
100			
90% M.V.F.E. =			
CERO REGISTRADO			
			NUEVA PUESTA A CERO SI/NO*
			TIEMPO MINS
			NUEVO CALIBRADO SI/NO*
			TIEMPO MINS
			LIMPIEZA SI/NO*
			TIEMPO MINS

\* TACHESE LO QUE NO CORRESPONDA

LECTURAS (p.p.m.)			
INDICADA	MEDIDA	MUESTRA TOMADA	OBSERVACIONES
Combustible residual			
15			
100			
90% M.V.F.E. =			
CERO REGISTRADO			NUEVA PUESTA A CERO SI NO * TIEMPO MINS NUEVO CALIBRADO SI NO * TIEMPO MINS LIMPIEZA SI NO * TIEMPO MINS
Gasleo normal para automóviles con compuestos de plomo.			
15			
100			
90% M.V.F.E. =			
CERO REGISTRADO			NUEVA PUESTA A CERO SI NO * TIEMPO MINS NUEVO CALIBRADO SI NO * TIEMPO MINS LIMPIEZA SI NO * TIEMPO MINS
Gasolina para automóviles sin compuestos de plomo.			
15			
100			
90% M.V.F.E. =			
CERO REGISTRADO			NUEVA PUESTA A CERO SI NO * TIEMPO MINS NUEVO CALIBRADO SI NO * TIEMPO MINS LIMPIEZA SI NO * TIEMPO MINS

\* TACHESE LO QUE NO CORRESPONDA

LECTURAS (p.p.m.)			
INDICADA	MEDIDA	MUESTRA TOMADA	OBSERVACIONES
Keroseno			
15			
100			
90% M.V.F.E. =			
CERO REGISTRADO			NUEVA PUESTA A CERO SI NO * TIEMPO MINS NUEVO CALIBRADO SI NO * TIEMPO MINS LIMPIEZA SI NO * TIEMPO MINS
Combustible diesel ligero			
15			
100			
90% M.V.F.E. =			
CERO REGISTRADO			NUEVA PUESTA A CERO SI NO * TIEMPO MINS NUEVO CALIBRADO SI NO * TIEMPO MINS LIMPIEZA SI NO * TIEMPO MINS

NOTA: Si se usan otros aceites minerales que cubran la misma gama de propiedades que los crudos de la lista anterior, se sustituirán en el epígrafe correspondiente.

\* TACHESE LO QUE NO CORRESPONDA

**TIEMPOS DE RESPUESTA**

Primera lectura detectable

63 ppm

90 ppm

lectura máxima o  
lectura máxima

100 ppm

ppm

Primer descenso apreciable

37 ppm

10 ppm

lectura mínima o  
lectura mínima

cero

ppm

$$\text{TIEMPO DE RESPUESTA} = \frac{\text{①} + \text{②}}{\text{②}}$$

segundos

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ①

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ②

**ENSUCIAMIENTO CON ACEITE Y VARIACION EN EL CALIBRADO**

ensayo con 10% de concentración de aceite

Primera respuesta detectable

100 ppm

Salida de la escala más alta

Entrada en la escala más alta

100 ppm

lectura mínima

ppm

Se requirió una limpieza una limpieza más o fondo SI/NO  
(Especificar su alcance)

Tiempo \_\_\_\_\_ Minutos

ensayo con 100% de concentración de aceite

Primera respuesta detectable

100 ppm

Salida de la escala más alta

Entrada en la escala más alta

100 ppm

lectura mínima

ppm

\* Tachese lo que no proceda

Se requirió una limpieza más o fondo SI/NO\*  
(Especificar su alcance)

Tiempo \_\_\_\_\_ Minutos

Variación en el calibrado \_\_\_\_\_ (%)(ppm)\*

**ENSAYO CON CONTAMINANTES**

Variación en la lectura Agua dulce \_\_\_\_\_ (%) (ppm) \*

Agua muy salada \_\_\_\_\_ (%) (ppm) \*

Sólidos en suspensión  
no solubles \_\_\_\_\_ (%) (ppm) \*

**ENSAYO DE TAMAÑO DE PARTICULAS ACEITOSAS**

Variación en la lectura \_\_\_\_\_ (%) (ppm) \*

**ENSAYO DE TEMPERATURA**

Temperatura del agua en el  
ensayo del calibrado \_\_\_\_\_ °C

Variación en la lectura a 10° C \_\_\_\_\_ (%) (ppm) \*

Variación en la lectura a 65° C \_\_\_\_\_ (%) (ppm) \*

**ENSAYO DE PRESION O CAUDAL DE LA MUESTRA**

Variación de la lectura al 50%  
del valor normal \_\_\_\_\_ (%) (ppm) \*

Variación de la lectura al 200%  
del valor normal \_\_\_\_\_ (%) (ppm) \*

Se especificarán las desviaciones respecto  
de este ensayo cuando sean necesarias

Lectura antes de parar \_\_\_\_\_ (%) (ppm) \*

Lectura después de poner en marcha  
(periodo seco mínimo 8 horas) \_\_\_\_\_ (%) (ppm) \*

Daños en el medidor como sigue

**ENSAYO DE VARIACION DE LOS SERVICIOS DE ALIMENTACION**

Efectos al 110% de la tensión \_\_\_\_\_

Efectos al 90% de la tensión \_\_\_\_\_

Efectos al 110% de la presión de aire \_\_\_\_\_

\* TACHESE LO QUE NO CORRESPONDA

Efectos al 90% de la presión de aire \_\_\_\_\_  
 Efectos al 110% de la presión hidráulica \_\_\_\_\_  
 Efectos al 90% de la presión hidráulica \_\_\_\_\_

**OTROS COMENTARIOS**

**ENSAYO DE CALIBRADO Y CERO**

Deriva del calibrado \_\_\_\_\_ (%) (ppm) \*

Deriva del cero \_\_\_\_\_ (%) (ppm) \*

**ENSAYO DE PARADA Y DESCONEXION DE LA ALIMENTACION**

Deriva \_\_\_\_\_ (%) (ppm) \*

Deriva del cero \_\_\_\_\_ (%) (ppm) \*

Tiempo de calentamiento y calibrado \_\_\_\_\_ Min

Se adjunta la especificación del aparato

Se adjunta el diagrama del dispositivo de ensayo

Se adjuntan las curvas de respuesta según el tipo de aceite

Firmado \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

Sello oficial \_\_\_\_\_

\* TACHESE LO QUE NO CORRESPONDA



**ESPAÑA**

MINISTERIO DE TRANSPORTES, TURISMO Y COMUNICACIONES  
 DIRECCION GENERAL DE LA MARINA MERCANTE  
 INSPECCION GENERAL DE BUQUES Y CONSTRUCCION NAVAL

**CERTIFICADO DE ENSAYO TIPO PARA LAS UNIDADES DE TRATAMIENTO DESTINADAS A SER ACOPLADAS AL EQUIPO SEPARADOR DE AGUA E HIDROCARBUROS EXISTENTE**

Se certifica que el equipo consignado ha sido examinado y probado de conformidad con lo prescrito en las especificaciones aplicables a las unidades de tratamiento destinadas a ser acopladas a los separadores de agua e hidrocarburos existentes, que figuran en el apéndice I del Anexo de la Resolución Nº A.444(XI) de IMO. El sistema ensayado comprende los componentes que se enumeran a continuación y este Certificado solo es válido para dicho sistema.

Tipo o modelo \_\_\_\_\_

Sistema fabricado por \_\_\_\_\_ incluyendo:

\* Equipo coalescente fabricado por \_\_\_\_\_

Según planos Nº \_\_\_\_\_

\* Filtro fabricado por \_\_\_\_\_

Según planos Nº \_\_\_\_\_

\* Equipo de control fabricado por \_\_\_\_\_

Según planos Nº \_\_\_\_\_

Caudal máximo del sistema \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/h

Contenido de hidrocarburos medido en la descarga menor de \_\_\_\_\_ 15 ppm\* 100 ppm\*

Una copia de este certificado deberá llevarse siempre a bordo de todo buque en el cual esté instalado este equipo.

Limitaciones impuestas \_\_\_\_\_

Los datos y resultados de la prueba se adjuntan como apéndice.

Firmado \_\_\_\_\_

Sello oficial \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 19\_\_\_\_

\* Tachese lo que no proceda

APENDICE

Datos y resultados de las pruebas a que se sometió el equipo que se cita, realizadas de conformidad con lo prescrito en las "Normas aplicables a las unidades de tratamiento destinadas a ser acopladas al equipo separador de agua e hidrocarburos existente", que figuran en la Resolución de la OMI A.444(XI) y en la Parte IV del Anexo de la Recomendación formulada en la resolución A.393(X) de la Asamblea de la OMI.

- Sistema fabricado por \_\_\_\_\_ incluido:
- ◆ Equipo coalescente fabricado por \_\_\_\_\_ según planos núms. \_\_\_\_\_
  - # Filtro fabricado por \_\_\_\_\_ según planos núms. \_\_\_\_\_
  - # Equipo de control fabricado por \_\_\_\_\_ según planos núms. \_\_\_\_\_
- Caudal máximo del sistema \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/h
- Lugar de la prueba \_\_\_\_\_
- Método de análisis de las muestras \_\_\_\_\_

Muestras analizadas en \_\_\_\_\_

Se adjunta diagrama del dispositivo de ensayo \_\_\_\_\_

Se adjunta diagrama del dispositivo de toma de muestras \_\_\_\_\_

Detalles de la bomba del ensayo \_\_\_\_\_

Tipo \_\_\_\_\_

Capacidad \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/h

Velocidad \_\_\_\_\_ r.p.m.

Funcionamiento del flotador o del indicador del nivel de hidrocarburos \_\_\_\_\_

Ensayos de vibraciones según el párrafo 2.3 satisfactorios

El equipo funciona eficazmente con ángulos de hasta 22,5° en cualquier plano respecto del normal de servicio.

\* Tachese lo que no proceda.

Acetite de ensayo (A)

Densidad relativa \_\_\_\_\_ a 15°C  
 Viscosidad \_\_\_\_\_ en centistokes 37,8°C  
 Punto de inflamación \_\_\_\_\_ °C  
 Contenido de cenizas \_\_\_\_\_ %  
 Contenido de agua al comienzo del ensayo \_\_\_\_\_ %

Acetite de ensayo (B)

Densidad relativa \_\_\_\_\_ a 15°C  
 Viscosidad \_\_\_\_\_ en centistokes 37,8°C  
 Punto de inflamación \_\_\_\_\_ °C  
 Contenido de cenizas \_\_\_\_\_ %  
 Contenido de agua al comienzo del ensayo \_\_\_\_\_ %

Agua de ensayo

Densidad relativa \_\_\_\_\_ a 15°C  
 Materia sólida presente \_\_\_\_\_

Temperaturas de ensayo

Ambiente \_\_\_\_\_ °C  
 Acetite de ensayo (A) \_\_\_\_\_ °C  
 Acetite de ensayo (B) \_\_\_\_\_ °C  
 Agua de ensayo \_\_\_\_\_ °C

RESULTADOS DEL ENSAYO (ppm.)

Acetite de ensayo A		Acetite de ensayo B		No ranos de $\frac{2}{V_e}$ $V_m$	Volumen interno del equipo (m <sup>3</sup> ) $V_m$ - capacidad del equipo (m <sup>3</sup> /h)	Aceleración - miedo	Ensayo de rendimiento mida de 3000 ppm
Entrada	Descarga	Entrada	Descarga				
				1			
				3			
				1			
				1			

TIEMPO (horas)

Firmado

Fecha

Sello Oficial