

ANEXO 3

RESOLUCIÓN MEPC.244(66) **Adoptada el 4 de abril de 2014**

ESPECIFICACIÓN NORMALIZADA DE 2014 PARA LOS INCINERADORES DE A BORDO

EL COMITÉ DE PROTECCIÓN DEL MEDIO MARINO,

RECORDANDO el artículo 38 a) del Convenio constitutivo de la Organización Marítima Internacional, artículo que trata de las funciones que confieren al Comité de protección del medio marino los convenios internacionales relativos a la prevención y contención de la contaminación del mar por los buques,

RECORDANDO TAMBIÉN que, en su 40º periodo de sesiones, el Comité adoptó, mediante la resolución MEPC.76(40), la Especificación normalizada para los incineradores de a bordo, en relación con la regla 16.6.1 y el apéndice IV del Anexo VI del Convenio MARPOL,

TOMANDO NOTA de que, en su 45º periodo de sesiones, el Comité adoptó, mediante la resolución MEPC.93(45), enmiendas a la Especificación normalizada para los incineradores de a bordo,

TOMANDO NOTA TAMBIÉN de que, en su 64º periodo de sesiones, el Comité decidió que los incineradores con una capacidad superior a 1 500 kW y de hasta 4 000 kW pueden homologarse en virtud de la actual Especificación normalizada para los incineradores de a bordo,

CONSCIENTE de la necesidad de actualizar la sección de las definiciones, así como las referencias al Convenio SOLAS y las normas de la CEI en la Especificación normalizada para los incineradores de a bordo,

HABIENDO EXAMINADO, en su 66º periodo de sesiones, la Especificación normalizada de 2014 para los incineradores de a bordo,

1 ADOPTA la Especificación normalizada de 2014 para los incineradores de a bordo, que figura en el anexo de la presente resolución;

2 INVITA a las Administraciones a que tengan en cuenta la especificación normalizada adjunta al homologar incineradores de a bordo;

3 INVITA a los Gobiernos a que tomen nota de que, si se tiene en cuenta la regla 16.5.2 del Anexo VI del Convenio MARPOL, la especificación normalizada para los incineradores de a bordo no se aplica al proyecto, la instalación y la utilización de proyectos alternativos de dispositivos de tratamiento térmico de desechos a bordo, incluidos los que utilizan procesos térmicos para convertir los desechos generados por el buque en gas;

4 PIDE a las Partes en el Anexo VI del Convenio MARPOL y a otros Gobiernos Miembros a que pongan la especificación normalizada adjunta en conocimiento de los propietarios, armadores y constructores de buques, fabricantes de incineradores de a bordo, y de cualquier otro grupo de interés;

5 SUSTITUYE la Especificación normalizada para los incineradores de a bordo adoptada mediante la resolución MEPC.76(40) y enmendada mediante la resolución MEPC.93(45).

ANEXO

ESPECIFICACIÓN NORMALIZADA DE 2014 PARA LOS INCINERADORES DE A BORDO

Índice

- 1 Ámbito de aplicación
 - 2 Definiciones
 - 3 Materiales y fabricación
 - 4 Prescripciones operacionales
 - 5 Mandos
 - 6 Otras prescripciones
 - 7 Pruebas
 - 8 Certificación
 - 9 Marcado
 - 10 Garantía de calidad
-
- Anexo 1 Norma relativa a las emisiones de los incineradores de a bordo con capacidad de hasta 4 000 kW
 - Anexo 2 Prescripciones sobre prevención de incendios aplicables a los espacios destinados a incineradores y al almacenamiento de desechos
 - Anexo 3 Incineradores integrados con una unidad de recuperación de calor
 - Anexo 4 Temperatura de los gases de combustión
 - Anexo 5 Modelo de certificado de homologación de la OMI para los incineradores de a bordo con capacidad de hasta 4 000 kW

1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

1.1 La especificación normalizada de 2014 para los incineradores de a bordo (la Especificación) abarca el proyecto, fabricación, rendimiento, utilización y prueba de los incineradores destinados a la eliminación de basuras y otros desechos de a bordo originados durante el servicio normal del buque.

1.2 La Especificación se aplica a las instalaciones incineradoras con una capacidad de hasta 4 000 kW por unidad.

1.3 La Especificación no se aplica a los sistemas de buques incineradores especiales, por ejemplo, los dedicados a la incineración de desechos industriales tales como productos químicos, residuos de fabricación, etc.

1.4 La Especificación no aborda el suministro eléctrico de la unidad, ni tampoco las conexiones con la cimentación y la chimenea.

1.5 La Especificación establece prescripciones relativas a las emisiones en el anexo 1 y prescripciones sobre prevención de incendios en el anexo 2. Las disposiciones sobre incineradores integrados con una unidad de recuperación de calor y las relativas a la temperatura de los gases de combustión figuran en los anexos 3 y 4, respectivamente.

1.6 La Especificación puede estar relacionada con materiales potencialmente peligrosos, y con operaciones y equipo de esa naturaleza. Su propósito no es abarcar todos los problemas de seguridad relacionados con su utilización. Incumbe al usuario de la norma la responsabilidad de establecer prácticas adecuadas de seguridad y salud, así como de determinar, previamente a su utilización, la aplicabilidad de las limitaciones reglamentarias, incluidas las establecidas por el Estado rector del puerto.

2 DEFINICIONES

A los efectos de la Especificación se aplican las definiciones siguientes:

2.1 *Buque*: todo tipo de embarcación que opera en el medio marino, incluidos los hidroalas, aerodeslizadores, sumergibles, artefactos flotantes y las plataformas fijas o flotantes.

2.2 *Incinerador de a bordo o incinerador*: instalación proyectada con la finalidad principal de incinerar a bordo.

2.3 *Basuras*: toda clase de desechos de alimentos, desechos domésticos y operacionales, todos los plásticos, residuos de carga, cenizas del incinerador, aceite de cocina, artes de pesca y cadáveres de animales, resultantes de las operaciones normales del buque y que suelen eliminarse continua o periódicamente, excepto las sustancias definidas o enumeradas en los anexos del Convenio MARPOL. El término "basuras" no incluye el pescado fresco ni cualesquiera partes del mismo resultantes de actividades pesqueras realizadas durante el viaje, o resultantes de actividades acuícolas que conlleven el transporte de pescado o marisco para su colocación en la instalación acuícola y el transporte de pescado o marisco cultivado desde dichas instalaciones a tierra para su procesado.

2.4 *Desechos*: materias inútiles, innecesarias o superfluas de las que hay que desprenderse.

2.5 *Desechos de alimentos*: toda sustancia alimentaria, estropeada o no, como frutas, verduras, productos lácteos, aves, productos cárnicos y restos de alimentos generados a bordo del buque.

2.6 *Plástico*: material sólido que contiene como ingrediente esencial uno o más polímeros de elevada masa molecular y al que se da forma, durante la fabricación del polímero o bien durante la transformación en producto acabado, mediante calor o presión, o ambos. Las propiedades físicas de los plásticos varían, de modo que éstos pueden ser desde duros y quebradizos hasta blandos y elásticos. A los efectos de la presente especificación, por plástico se entiende toda la basura consistente en materia plástica o que comprenda materia plástica en cualquier forma, incluida la cabuyería y las redes de pesca de fibras sintéticas, las bolsas de plástico para la basura y las cenizas del incinerador de productos de plástico.

2.7 *Desechos domésticos*: a los efectos de la presente especificación, todos los tipos de desechos no contemplados en los anexos del Convenio MARPOL, generados en los espacios de alojamiento a bordo del buque. Las aguas grises no se consideran desechos domésticos.

2.8 *Desechos operacionales*: desechos sólidos (entre ellos los lodos) no contemplados en los anexos del Convenio MARPOL que se recogen a bordo durante el mantenimiento o las operaciones normales de un buque, o se utilizan para la estiba y manipulación de la carga. Los desechos operacionales incluyen también los agentes y aditivos de limpieza contenidos en las bodegas de carga y el agua de lavado exterior. Los desechos operacionales no incluyen las aguas grises, las aguas de sentina u otras descargas similares que sean esenciales para la explotación del buque, teniendo en cuenta las directrices elaboradas por la Organización.

2.9 *Residuos de hidrocarburos (fangos)*: productos de aceites de desecho residuales generados durante las operaciones normales del buque, tales como los resultantes de la purificación del combustible o del aceite lubricante para la maquinaria principal o auxiliar, el aceite de desecho separado procedente del equipo filtrador de hidrocarburos, el aceite de desecho recogido en bandejas de goteo, y los aceites hidráulicos y lubricantes de desecho.

2.10 *Trapos empapados de hidrocarburos*: trapos saturados de hidrocarburos y aceites que son objeto de control en virtud del Anexo I del Convenio MARPOL. *Trapos contaminados*: trapos saturados de una sustancia distinta de los hidrocarburos y que está definida como sustancia perjudicial en los anexos del Convenio MARPOL.

2.11 *Residuos de carga*: restos de cualquier carga que no estén contemplados en los anexos del Convenio MARPOL y que queden en la cubierta o en las bodegas tras las operaciones de carga o descarga, incluidos el exceso o el derramamiento en la carga y descarga, ya sea en estado seco o húmedo o arrastrados en el agua de lavado, pero no el polvo de la carga que quede en cubierta tras el barrido ni el polvo depositado en las superficies exteriores del buque.

2.12 *Artes de pesca*: todo dispositivo físico o parte del mismo o toda combinación de elementos que puedan ser colocados en la superficie o dentro del agua o sobre los fondos marinos con la intención de capturar organismos marinos o de agua dulce, o de contenerlos para su captura o recogida posterior.

3 MATERIALES Y FABRICACIÓN

3.1 Los materiales utilizados en los distintos elementos del incinerador habrán de ser idóneos para la aplicación a que estén destinados por lo que respecta a la resistencia al calor, propiedades mecánicas, oxidación, corrosión, etc., como es el caso de otro equipo marino auxiliar.

3.2 Las tuberías de combustible y de residuos de hidrocarburos (fangos) deberían ser de acero estirado, con la debida resistencia, y satisfactorias a juicio de la Administración. Podrán utilizarse en los quemadores tramos cortos de tubería de cobre, acero, cuproníquel recocido, o aleación de níquel y cobre. Se prohíbe la utilización de materiales no metálicos en las tuberías de combustible. Las válvulas y accesorios podrán ser de rosca con un diámetro exterior de hasta 60 mm, si bien no se deberían utilizar en tuberías a presión uniones roscadas de diámetro exterior igual o superior a 33 mm.

3.3 Todos los elementos mecánicos giratorios o móviles, así como las partes eléctricas expuestas, deberían llevar la debida protección contra el contacto accidental.

3.4 Las paredes del incinerador habrán de ir protegidas con aislamiento de ladrillos o material refractarios y un sistema de enfriamiento. La superficie exterior de la estructura del incinerador que pueda tocarse durante las operaciones normales debería tener una temperatura que no exceda de 20 °C sobre la temperatura ambiente.

3.5 El material refractario debería ser resistente tanto a los choques térmicos como a la vibración normal del buque. La temperatura de proyecto del material refractario debería ser igual a la temperatura de proyecto de la cámara de combustión más un 20 %. (Véase el párrafo 4.1)

3.6 Los sistemas de incineración deberían proyectarse de modo que la corrosión en su interior quede reducida al mínimo.

3.7 En los sistemas equipados para incinerar desechos líquidos debería garantizarse tanto una ignición segura como el mantenimiento de la combustión, por ejemplo, instalando un quemador suplementario que funcione con gasoil/dieseloil o un combustible equivalente.

3.8 La cámara o cámaras de combustión deberían proyectarse de modo que resulte fácil proceder al mantenimiento de todas las piezas internas, incluido el material refractario y el aislamiento.

3.9 El proceso de combustión debería desarrollarse con presión negativa, esto es, siendo la presión en el horno en toda circunstancia inferior a la presión ambiente de la sala en que esté instalado el incinerador. Para conseguir dicha presión negativa, podrá instalarse un ventilador de los gases de combustión.

3.10 El horno incinerador podrá alimentarse con desechos sólidos manual o automáticamente. En ambos casos deberían evitarse los peligros de incendio y debería ser posible efectuar la carga sin que ello represente peligro alguno para el personal encargado de utilizar la instalación.

- .1 Por ejemplo, cuando la operación de carga sea manual, se podrá disponer una esclusa para aislar el recinto de carga y la cámara de combustión durante el tiempo en que permanezca abierta la compuerta de alimentación.

- .2 Si la carga no se realiza a través de una esclusa, debería instalarse un enclavamiento para impedir que la puerta de carga se abra mientras el incinerador está en funcionamiento, quemando basuras, o mientras la temperatura del horno sea superior a 220 °C.

3.11 En los incineradores equipados con un sistema o compuerta de alimentación, debería asegurarse de que el material de carga se desplaza hacia la cámara de combustión. Tal sistema debería proyectarse de modo que tanto el operador como el medio queden protegidos contra la exposición a sustancias potencialmente peligrosas.

3.12 Se deberían instalar enclavamientos para impedir que las puertas del túnel de cenizas puedan abrirse durante el proceso de combustión o si la temperatura del horno es superior a 220 °C.

3.13 El incinerador debería disponer de una lumbrera para observar en condiciones de seguridad la cámara de combustión, y para permitir un control visual del proceso de quemado y de la acumulación de desechos en dicha cámara. No deberían poder pasar por la lumbrera el calor, llamas ni partículas. Una lumbrera idónea para la observación segura debería estar hecha, por ejemplo, de vidrio de alta temperatura con un cierre metálico.

3.14 Prescripciones relativas al equipo eléctrico⁷

3.14.1 Las prescripciones relativas a la instalación eléctrica deberían aplicarse a todo el equipo eléctrico, incluidos los mandos, dispositivos de seguridad, cables y quemadores e incineradores.

3.14.1.1 Se debería instalar un medio de desconexión que pueda trabarse en posición abierta en un punto accesible del incinerador, de modo que éste pueda desconectarse de todas las fuentes de energía. Este medio de desconexión debería ser parte integrante del incinerador o estar adyacente a él. (Véase el párrafo 5.1)

3.14.1.2 Todas las piezas metálicas sin aislar y con corriente deberían ir protegidas contra el contacto accidental.

3.14.1.3 El equipo eléctrico debería ir dispuesto de tal modo que cualquier fallo en el equipo corte de inmediato el suministro de combustible.

3.14.1.4 Todos los contactos eléctricos de los distintos dispositivos de seguridad instalados en el circuito de control deberían estar eléctricamente conectados en serie. No obstante, se debería prestar la debida atención a la disposición en los casos en que algunos dispositivos vayan conectados en paralelo.

3.14.1.5 Todos los componentes y dispositivos eléctricos deberían tener un régimen de tensión compatible con la tensión de suministro del sistema de control.

3.14.1.6 Todos los dispositivos eléctricos y equipo eléctrico que queden expuestos a las inclemencias del tiempo deberían ajustarse a las prescripciones de las normas internacionales aceptadas por la Organización.⁸

⁷ Las normas de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI) y, particularmente, la Publicación 60092: *Electrical Installations in Ships*, son aplicables a este equipo.

⁸ Véase la Publicación 60092-201 de la CEI, tabla V (edición de 1994-08).

3.14.1.7 Todos los dispositivos eléctricos y mecánicos de control deberían ser de un tipo sometido a prueba y aceptado por un organismo nacional de pruebas debidamente reconocido, de conformidad con las normas internacionales.

3.14.1.8 El proyecto de los circuitos de control debería ser tal que los dispositivos limitadores y primarios de seguridad activen directamente un circuito destinado a interrumpir el suministro de combustible en las unidades de combustión.

3.14.2 Dispositivo de protección contra sobrecorriente

3.14.2.1 Los conductores de conexión de cable que sean más pequeños que los conductores de alimentación deberían llevar un dispositivo de protección contra sobrecorriente según la dimensión de los conductores de conexión más pequeños, en el exterior de las cajas de control, de conformidad con las prescripciones de las normas internacionales aceptadas por la Organización.⁹

3.14.2.2 El dispositivo de protección contra sobrecorriente para el cableado de conexión debería estar situado en el punto en que los conductores más pequeños se conectan con los más grandes. No obstante, es aceptable un dispositivo medio de protección contra sobrecorriente si su dimensión viene determinada por los conductores más pequeños del cableado de interconexión, o si se ajusta a las prescripciones de las normas internacionales aceptadas por la Organización.¹⁰

3.14.2.3 Los dispositivos de protección contra sobrecorriente deberían ser accesibles y su función debería estar debidamente identificada.

3.14.3 Motores

3.14.3.1 Todos los motores eléctricos deberían tener envueltas correspondientes al medio en que vayan a ir colocados, que deberían ajustarse como mínimo a la norma IP 44, de conformidad con las prescripciones de las normas internacionales aceptadas por la Organización.¹¹

3.14.3.2 Los motores deberían llevar una placa resistente a la corrosión con la información prescrita por las normas internacionales aceptadas por la Organización.¹²

3.14.3.3 El funcionamiento de los motores debería estar protegido mediante un dispositivo térmico integral, dispositivos amperimétricos, o una combinación de ambos, con arreglo a las instrucciones del fabricante, y de conformidad con las prescripciones de las normas internacionales aceptadas por la Organización.¹³

3.14.3.4 Los motores deberían proyectarse para un funcionamiento continuo a una temperatura ambiente igual o superior a 45 °C.

3.14.3.5 Todos los motores deberían llevar terminales o bornes de conexión en las cajas de cables fijadas a la estructura del motor o que formen parte integrante de ella.

⁹ Véase la Publicación 60092-202 de la CEI (edición de 1994-03 enmendada).

¹⁰ Véase la Publicación 60092-202 de la CEI (edición de 1994-03 enmendada).

¹¹ Véase la Publicación 60529 de la CEI (edición de 2013-08 enmendada).

¹² Véase la Publicación 60092-301 de la CEI (edición de 1980-01 enmendada).

¹³ Véase la Publicación 60092-202 de la CEI (edición de 1994-03 enmendada).

3.14.4 Sistemas de ignición

3.14.4.1 En los casos en que el incinerador esté dotado de ignición eléctrica automática, ésta se debería producir mediante chispa eléctrica de alta tensión, chispa eléctrica de alta energía, o una bobina incandescente.

3.14.4.2 Los transformadores de ignición deberían tener envueltas correspondientes al medio en el que vayan a ir colocados, que deberían ajustarse como mínimo a la norma IP 44, de conformidad con las prescripciones de las normas internacionales aceptadas por la Organización.¹⁴

3.14.4.3 El cable del encendido debería ajustarse a las prescripciones de las normas internacionales aceptadas por la Organización.¹⁵

3.14.5 Cableado

Todo el cableado de los incineradores debería seleccionarse y especificarse con arreglo a las prescripciones de las normas internacionales aceptadas por la Organización.¹⁶

3.14.6 Empalmes y puesta a masa

3.14.6.1 Se deberían instalar medios para la puesta a masa del armazón o cuerpo principal metálico de los incineradores.

3.14.6.2 Las cajas, armazones y otras partes similares de los componentes y dispositivos eléctricos que no lleven corriente deberían ir puestos a masa en el armazón o cuerpo principal del incinerador. Los componentes eléctricos que en su propia instalación estén ya puestos a masa no requieren un conductor separado de puesta a masa.

3.14.6.3 Cuando para la puesta a masa de los componentes y dispositivos eléctricos se utilice un cable aislado, éste debería ser siempre de color verde y podrá llevar una estría amarilla.

4 PRESCRIPCIONES OPERACIONALES

4.1 El sistema incinerador debería estar proyectado y construido de modo que pueda funcionar en las siguientes condiciones:

Temperatura máxima en la salida de los gases de la cámara de combustión	1 200 °C
Temperatura mínima en la salida de los gases de la cámara de combustión	850 °C
Temperatura de precalentamiento de la cámara de combustión	650 °C

¹⁴ Véase la Publicación 60529 de la CEI (edición de 2013-08 enmendada).

¹⁵ Véase la Publicación 60092-503 de la CEI (edición de 2007-06 enmendada).

¹⁶ Véase la Publicación 60092-352 de la CEI (edición de 2005-09 enmendada).

4.2 No se establecen prescripciones de precalentamiento para los incineradores de carga discontinua. No obstante, el incinerador debería estar proyectado de modo que en la cámara de combustión la temperatura alcance 600 °C, 5 min después de la puesta en marcha.

Purga previa a la ignición:	un mínimo de cuatro renovaciones de aire en la cámara o cámaras y la chimenea, durante al menos 15 s.
Intervalo entre puestas en marcha:	un mínimo de cuatro renovaciones de aire en la cámara o cámaras y la chimenea, durante al menos 15 s.
Purga ulterior a la interrupción del suministro de combustible:	un mínimo de 15 s después de cerrar la válvula de suministro de combustible.
Gases de descarga del incinerador:	como mínimo un 6 % de O ₂ (excluido el vapor de agua)

4.3 La superficie exterior de la cámara o cámaras de combustión debería ir protegida contra el contacto de modo que el personal en situación normal de trabajo no quede expuesto a calores extremos (20 °C por encima de la temperatura ambiente) ni entre en contacto directo con temperaturas de la superficie superiores a 60 °C. Esto puede lograrse por ejemplo mediante una envuelta doble y flujo de aire en el interior o bien con una envuelta de metal foraminado.

4.4 Los sistemas de incineración habrán de funcionar en condiciones de subpresión (presión negativa) en la cámara de combustión de modo que ni los gases ni los humos puedan propagarse a las zonas circundantes.

4.5 El incinerador debería llevar placas de instrucciones colocadas en un lugar bien visible de la unidad, en las que se indique claramente que no se autoriza la apertura de las puertas de la cámara o cámaras de combustión durante el funcionamiento del incinerador ni tampoco la sobrecarga de éste con basuras.

4.6 El incinerador debería llevar placas de instrucciones colocadas en un lugar bien visible de la unidad, en las que se exponga claramente lo siguiente:

4.6.1 Limpieza de las cenizas y escoria de la cámara o cámaras de combustión y de las salidas de aire de combustión antes de poner en marcha el incinerador (en los casos aplicables).

4.6.2 Procedimientos e instrucciones de utilización. Se deberían incluir procedimientos adecuados de puesta en marcha, de interrupción normal de la unidad y de interrupción en casos de emergencia, así como procedimientos para la carga de basuras (en los casos aplicables).

4.7 Con el fin de evitar que se acumulen dioxinas, los gases de combustión se deberían someter a enfriamiento por choque a una temperatura máxima de 350 °C a 2,5 m como máximo de la salida de los gases de la cámara de combustión.

5 MANDOS

5.1 Toda la unidad debería poder desconectarse de las distintas fuentes de electricidad mediante un desconectador situado cerca del incinerador. (Véase el párrafo 3.14.1.1)

5.2 Debería haber un interruptor de emergencia situado fuera del compartimiento que permitirá cortar por completo el suministro de energía al equipo. El interruptor de emergencia también podrá cortar totalmente el suministro de energía a las bombas de combustible. Si el incinerador lleva un ventilador para los gases de combustión, éste debería poder ponerse de nuevo en marcha independientemente del resto del equipo del incinerador.

5.3 El equipo de control debería estar proyectado de modo que cualquier fallo en los siguientes elementos impida proseguir las operaciones e interrumpa el suministro de combustible.

5.3.1 Deficiencia del termostato de seguridad/tiro

5.3.1.1 Se debería instalar un dispositivo de control de la temperatura de los gases de combustión, con un sensor colocado en el conducto de salida de dichos gases, que permita interrumpir el funcionamiento del quemador cuando la temperatura de los gases de combustión exceda de la especificada por el fabricante para el modelo de incinerador de que se trate.

5.3.1.2 Se debería disponer un dispositivo de control de la temperatura de combustión, con un sensor colocado en la cámara de combustión, el cual debería interrumpir el funcionamiento del quemador cuando la temperatura en dicha cámara exceda de la temperatura máxima.

5.3.1.3 Se debería disponer un interruptor de presión negativa para vigilar el tiro y la presión negativa en la cámara de combustión. La misión de este interruptor de presión negativa debería ser garantizar que durante las operaciones la presión negativa y el tiro en el incinerador sean suficientes. El circuito del relé de programa para el quemador se debería abrir, activando una alarma, antes de que la presión negativa suba al nivel de la presión atmosférica.

5.3.2 Deficiencia de la llama/presión del combustible

5.3.2.1 El incinerador debería tener un dispositivo de protección de la llama consistente en un sensor de llama y equipo conexo para interrumpir el funcionamiento de la unidad si falla la ignición o se produce una deficiencia de la llama durante el ciclo de encendido. El dispositivo de protección de la llama debería estar concebido de modo que cualquier fallo en alguno de los componentes interrumpa por razones de seguridad el funcionamiento del incinerador.

5.3.2.2 El dispositivo de protección de la llama debería poder cerrar las válvulas de combustible en un tiempo máximo de 5 s tras producirse deficiencias en la llama.

5.3.2.3 El dispositivo de protección de la llama debería ofrecer un periodo máximo de 10 s para intentar la ignición, durante el cual podrá suministrarse combustible para que se produzca la llama. Si la llama no aparece en 10 s, debería quedar interrumpido inmediata y automáticamente el suministro de combustible a los quemadores.

5.3.2.4 Cuando el dispositivo de protección de la llama entre en acción debido a un fallo de la ignición, de la llama o de cualquier componente, sólo se podrá recurrir una vez a la puesta en marcha automática. Si ésta no funciona, debería ser preciso reponer manualmente el dispositivo de protección de la llama para poder encender el incinerador.

5.3.2.5 Quedan prohibidos los dispositivos de protección de la llama de tipo termostático, por ejemplo, los interruptores de chimenea y pirostatos que funcionan mediante una espiral bimetálica.

5.3.2.6 Si la presión del combustible desciende por debajo de la establecida por el fabricante, ello debería dar lugar a un fallo, quedando bloqueado el relé del programa. Esto también se aplica a los quemadores de residuos de hidrocarburos (fangos). (Procede cuando la presión es un factor importante para el proceso de combustión o si una bomba no forma parte integrante del quemador).

5.3.3 Pérdida de energía

Si se produce una pérdida de energía en el panel de control/alarma del incinerador (no en el panel de alarma a distancia), se debería interrumpir el funcionamiento del sistema.

5.4 Suministro de combustible

En la tubería de suministro de combustible de cada quemador deberían ir instaladas en serie dos válvulas de solenoide para el control de combustible. En las unidades de quemadores múltiples, una válvula en la tubería principal de suministro de combustible y otra válvula en cada uno de los quemadores deberían garantizar el cumplimiento de esta prescripción. Las válvulas deberían ir conectadas eléctricamente en paralelo, de modo que puedan accionarse simultáneamente.

5.5 Alarmas

5.5.1 Se debería habilitar un orificio de salida para la alarma acústica que se conectará a un sistema local de alarma o a un sistema central de alarma. En caso de fallo, un indicador visual debería mostrar la causa. (Un mismo indicador podrá señalar más de una situación de avería).

5.5.2 Los indicadores visuales deberían estar proyectados de modo que, cuando el fallo sea una interrupción relacionada con la seguridad, haya que volver a programar la alarma manualmente.

5.6 Tras apagar el quemador de hidrocarburos, debería ser preciso enfriar suficientemente la cámara de combustión. (Ello podrá lograrse, por ejemplo, proyectando el extractor o eyector de modo que puedan seguir funcionando. Esto no se debería aplicar en el caso de la desconexión manual de emergencia).

6 OTRAS PRESCRIPCIONES

6.1 Documentación

Con cada incinerador se debería facilitar un manual completo de mantenimiento y de instrucciones, así como planos, diagramas de los circuitos eléctricos, lista de repuestos, etc.

6.2 Instalación

Todos los dispositivos y componentes instalados a bordo deberían responder a un proyecto tal que puedan funcionar cuando el buque esté adrizado o inclinado hacia cualquiera de las bandas con ángulos de escora de 15° como máximo en estado estático y de 22,5° en estado dinámico (de balance) y, a la vez, con una inclinación dinámica (por cabeceo) de 7,5° a proa o a popa.

6.3 Incinerador

6.3.1 Los incineradores deberían disponer de una fuente de energía cuya potencia garantice una ignición segura y una combustión completa. La combustión se debería desarrollar con suficiente presión negativa en la cámara o cámaras de combustión de modo que ni los gases ni los humos puedan pasar a las zonas circundantes. (Véase el párrafo 5.3.1.3)

6.3.2 Bajo cada quemador y bajo las distintas bombas, filtros, etc. que haya que examinar de vez en cuando se debería colocar una bandeja de goteo.

7 PRUEBAS

7.1 Pruebas de homologación

Debería realizarse una prueba operacional para el prototipo de cada proyecto y el oportuno informe de prueba indicando los resultados. Las pruebas deberían realizarse para garantizar que todos los elementos de control han sido debidamente instalados y que todas las partes del incinerador, incluidos los mandos y los dispositivos de seguridad, funcionan satisfactoriamente. Las pruebas deberían comprender los elementos descritos en el párrafo 7.3.

7.2 Pruebas de fábrica

Debería realizarse una prueba operacional para cada unidad, si ha sido montada previamente, para garantizar que todos los elementos de control han sido debidamente instalados y que todas las partes del incinerador, incluidos los mandos y los dispositivos de seguridad, funcionan satisfactoriamente. Las pruebas deberían comprender los elementos descritos en el párrafo 7.3.

7.3 Pruebas de instalación

Debería realizarse una prueba operacional al término de la instalación para garantizar que todos los elementos de control han sido debidamente instalados y que todas las partes del incinerador, incluidos los mandos y los dispositivos de seguridad, funcionan satisfactoriamente. Las condiciones de purga previa e intervalo entre puestas en marcha que prescribe el párrafo 4.1 se deberían verificar en el momento de efectuarse la prueba de instalación.

7.3.1 Protección de la llama. El dispositivo de protección de la llama debería comprobarse provocando fallos en la llama y en la ignición. También debería verificarse el funcionamiento de la alarma acústica (si procede) y del indicador visual. Se deberían verificar asimismo los tiempos de interrupción del funcionamiento.

7.3.2 Dispositivos limitadores. Toda interrupción debida a la entrada en funcionamiento de los dispositivos limitadores debería ser objeto de verificación.

7.3.2.1 Control de la presión límite de los hidrocarburos. Todo descenso del nivel de presión de los hidrocarburos por debajo del requerido para una combustión segura debería provocar una interrupción de seguridad.

7.3.2.2 Otros dispositivos de enclavamiento. Deberían someterse a prueba otros dispositivos de enclavamiento a fin de comprobar que funcionan satisfactoriamente y responden a las especificaciones del fabricante para la unidad de que se trate.

7.3.3 Dispositivos de combustión. Los dispositivos de combustión deberían ser estables y funcionar de manera uniforme.

7.3.4 Dispositivos de programación. Éstos deberían comprobarse al controlar la unidad y someterla al ciclo de operaciones previsto. Deberían comprobarse asimismo la purga previa, ignición, purga ulterior y modulación adecuadas. Para comprobar los intervalos de tiempo debería emplearse un cronómetro.

7.3.5 Dispositivos de suministro de combustible. Debería comprobarse el funcionamiento satisfactorio de las dos válvulas de solenoide para el control de combustible en las distintas condiciones de funcionamiento e interrupción.

7.3.6 Prueba de baja tensión. Debería efectuarse una prueba de baja tensión en el incinerador para demostrar de manera satisfactoria que el suministro de combustible a los quemadores cesaría automáticamente antes de que el funcionamiento del incinerador pudiera fallar como consecuencia de una disminución del voltaje.

7.3.7 Interruptores. Debería comprobarse el funcionamiento satisfactorio de todos los interruptores.

8 CERTIFICACIÓN

El fabricante debería facilitar la oportuna certificación (mediante carta, certificado o en el manual de instrucciones) de que el incinerador ha sido construido con arreglo a lo dispuesto en la presente norma.

9 MARCADO

Cada uno de los incineradores debería llevar una marca permanente que indique:

- .1 el nombre o marca registrada del fabricante;
- .2 la clase, tipo o modelo del incinerador, o bien cualquier otra designación de éste que emplee el fabricante; y
- .3 la capacidad, que se indicará mediante la emisión calorífica neta de proyecto del incinerador expresada en unidades de calor por periodo de tiempo; por ejemplo unidades térmicas británicas (BTU) por hora, megajulios por hora, kilocalorías por hora.

10 GARANTÍA DE CALIDAD

Los incineradores deberían proyectarse, fabricarse y someterse a prueba de modo que se cumplan las prescripciones de la Especificación.

* * *

ANEXO 1

NORMA RELATIVA A LAS EMISIONES DE LOS INCINERADORES DE A BORDO CON CAPACIDAD DE HASTA 4 000 kW

Información reglamentaria mínima

1 Debería exigirse respecto de cada incinerador de a bordo un certificado de homologación de la OMI. Para su obtención, el incinerador debería proyectarse y construirse con arreglo a una norma aprobada de la OMI. Cada modelo de incinerador debería ser sometido a pruebas de funcionamiento específicas en fábrica o en un servicio de pruebas debidamente autorizado, bajo la responsabilidad de la Administración.

2 La prueba de homologación incluirá la medición de los siguientes parámetros

Capacidad máxima:	kW o kcal/h kg/h de desechos especificados kg/h por quemador
Consumo nominal de combustible:	kg/h por quemador
Promedio de O ₂ en la cámara/zona de combustión:	%
Promedio de CO en los gases de combustión:	mg/MJ
Promedio de hollín:	Escala Bacharach o Ringelman
Temperatura media en la salida de los gases de la cámara de combustión:	°C
Componentes sin quemar en las cenizas:	% en peso

3 Duración de la prueba

Para la incineración de residuos de hidrocarburos (fangos):	6 – 8 horas
Para la incineración de desechos sólidos:	6 – 8 horas

4 Especificación de la relación combustible/desechos para la prueba de homologación (% en peso)

Residuos de hidrocarburos (fangos) consistentes en:	75 % residuos de hidrocarburos (fangos) de combustible pesado 5 % desechos de aceite lubricante 20 % agua oleosa
Desechos sólidos (clase 2) consistentes en:	50 % desechos alimenticios 50 % basuras que contienen aproximadamente 30 % papel, aproximadamente 40 % cartón, aproximadamente 10 % trapos, aproximadamente 20 % plásticos La mezcla tendrá hasta un 50 % de humedad y un 7 % de sólidos incombustibles

Clases de desechos

Referencia: Clasificación de desechos del *Incinerator Institute of America* (Información para la prueba de homologación únicamente)

Clase 2: Residuos consistentes en una mezcla aproximadamente igual en peso de desperdicios y basura. Este tipo de desechos se suele originar en los buques de pasaje, contiene hasta un 50 % de humedad y un 7 % de sólidos incombustibles, y su valor calorífico de la combustión es de 10 000 kJ/kg aproximadamente.

Potencia calorífica	kJ/kg	kcal/kg
Vegetales y putrescibles	5 700	1 360
Papel	14 300	3 415
Trapos	15 500	3 700
Plástico	36 000	8 600
Fangos oleosos	36 000	8 600
Fangos cloacales	3 000	716

Densidad	kg/m ³
Papel (suelto)	50
Desperdicios (75 % de humedad)	720
Basura seca	110
Desechos de madera	190
Serrín de madera	220

La densidad de los desechos sueltos que en general se originan a bordo de los buques será de aproximadamente 130 kg/m³.

5 Normas de emisión prescritas que será preciso comprobar mediante la prueba de homologación

O ₂ en la cámara de combustión	6 – 12 %
Promedio máximo de CO en los gases de salida	200 mg/MJ
Promedio máximo de hollín	BACHARACH 3 o RINGELMAN 1 (un mayor promedio de hollín sólo será aceptable durante cortísimos periodos de tiempo, por ejemplo durante la puesta en marcha)
Componentes no quemados en los residuos de cenizas	Máximo 10 % en peso
Gama de temperaturas en la salida de los gases de la cámara de combustión	850 – 1 200 °C

La temperatura en la salida de los gases y el contenido de O₂ deberían medirse durante la fase de combustión y no durante las fases de precalentamiento o refrigeración. En el caso de los incineradores de carga discontinua, la prueba de homologación podrá realizarse con una sola tanda.

Una temperatura elevada en la zona/cámara de combustión es indispensable para lograr la incineración total y libre de humos, incluida la de plásticos y otros materiales sintéticos, a la vez que permite reducir al mínimo las dioxinas, los COV (compuestos orgánicos volátiles) y las emisiones.

6 Emisiones relacionadas con el combustible

6.1 Incluso disponiendo de una buena tecnología de incineración, las emisiones del incinerador dependerán del tipo de materia que se incinere. Si, por ejemplo, el buque ha tomado combustible con un alto contenido de azufre, los residuos de hidrocarburos (fangos) procedentes de los separadores que haya que quemar en el incinerador producirán emisiones de SO_x. Pero aun así, la emisión de SO_x de los incineradores equivaldría únicamente a menos del 1 % de los SO_x que emiten las máquinas principales y auxiliares.

6.2 Los principales constituyentes orgánicos (PCO) no pueden medirse de manera continua. Dicho de otro modo, hasta el momento no se dispone de instrumentos de telemetría continua para medir los PCO, HCl, o la eficacia de la destrucción de desechos. Tales mediciones únicamente pueden efectuarse recurriendo a métodos de muestreo aleatorio en los que la muestra se envía a un laboratorio para análisis. En el caso de los constituyentes orgánicos (desechos no destruidos), la labor de laboratorio lleva mucho tiempo. Así pues, el control continuo de las emisiones únicamente puede garantizarse mediante mediciones secundarias.

6.3 Utilización a bordo/control de las emisiones

6.3.1 Tratándose de un incinerador de a bordo con homologación de la OMI, el control/vigilancia de las emisiones debería limitarse a lo siguiente:

- .1 control/vigilancia del contenido de O₂ en la cámara de combustión (comprobaciones *in situ* únicamente; no es necesario que se lleve a bordo un medidor del contenido de O₂); y
- .2 control/vigilancia de la temperatura en la salida de los gases de la cámara de combustión.

6.3.2 Mediante el (auto)control continuo del proceso de incineración se debería comprobar que ambos parámetros se mantienen dentro de los límites prescritos. Este modo de proceder garantizará que las partículas y cenizas únicamente contengan constituyentes orgánicos en trazas.

7 Buques de pasaje/crucero con instalaciones incineradoras de una capacidad total superior a 1 500 kW

7.1 A bordo de este tipo de buques se darán probablemente las siguientes circunstancias:

- .1 Producción de enormes cantidades de desechos combustibles con un elevado contenido de plásticos y materiales sintéticos.
- .2 Planta incineradora de gran capacidad y funcionamiento continuo durante largos periodos.
- .3 El buque operará con frecuencia en zonas costeras muy sensibles.

7.2 Habida cuenta de las emisiones relacionadas con el combustible que una instalación de tal capacidad produce, convendría examinar la posibilidad de instalar un lavador de los gases de la combustión con agua de mar. Dicha instalación debería permitir someter a una eficaz limpieza tales gases y reducir así su contenido de:

HCl
SO_x
materia particulada.

* * *

ANEXO 2

PRESCRIPCIONES SOBRE PREVENCIÓN DE INCENDIOS APLICABLES A LOS ESPACIOS DESTINADOS A INCINERADORES Y AL ALMACENAMIENTO DE DESECHOS

A efectos de construcción, disposición y aislamiento, los espacios destinados a incineradores y al almacenamiento de desechos deberían considerarse respectivamente como espacios de categoría A para máquinas (regla II-2/3.31 del Convenio SOLAS) y espacios de servicio (regla II-2/3.45 del Convenio SOLAS). Para reducir al mínimo el peligro de incendio en tales espacios, deberían regir las siguientes prescripciones del capítulo II-2 del Convenio SOLAS.

- 1 Respecto de los buques de pasaje que transporten más de 36 pasajeros:
 - .1 la regla 9.2.2.3.2.2 12) debería aplicarse a los espacios destinados a incineradores y a los espacios combinados para incineradores/almacenamiento de desechos, así como a los conductos de salida de humos de los mismos; y
 - .2 la regla 9.2.2.3.2.2 13) debería aplicarse a los espacios destinados al almacenamiento de desechos y a los vertedores de basuras a ellos conectados.

- 2 Respecto de todos los demás buques, incluidos los de pasaje que no transporten más de 36 pasajeros:
 - .1 la regla 9.2.3.3.2.2 6) debería aplicarse a los espacios destinados a incineradores y a los espacios combinados para incineradores/almacenamiento de desechos, así como a los conductos de salida de humos de los mismos; y
 - .2 la regla 9.2.3.3.2.2 9) debería aplicarse a los espacios destinados a almacenamiento de desechos y a los vertedores de basuras a ellos conectados.

- 3 No es necesario que los espacios destinados a incineradores y al almacenamiento de desechos en la cubierta de intemperie (regla II-2/3.50 del Convenio SOLAS) cumplan las prescripciones anteriores, pero deberían estar situados:
 - .1 tan cerca de la popa como sea posible;
 - .2 a no menos de 3 m de los accesos, entradas de aire de ventilación y aberturas de los alojamientos, espacios de servicio y puestos de control;
 - .3 a no menos de 5 m, medidos horizontalmente, de la zona potencialmente peligrosa más próxima o de los respiradores de una zona potencialmente peligrosa; y
 - .4 la zona del incinerador y la zona de almacenamiento de materiales de desecho deberían estar separadas por una distancia de 2 m como mínimo, a no ser que haya entre ellas alguna barrera estructural de protección contra incendios.

4 Debería instalarse un sistema fijo de detección y extinción de incendios en los espacios cerrados en que se hallen los incineradores, en los espacios combinados para incineradores/almacenamiento de desechos, o en cualquier otro espacio destinado al almacenamiento de desechos, con arreglo al siguiente cuadro:

	Sistema automático de rociadores	Sistema fijo de extinción de incendios	Sistema fijo de detección de incendios
Espacio combinado para incineradores y almacenamiento de desechos	X		
Espacio para incineradores		X	X
Espacio para almacenamiento de desechos	X		

5 Cuando un espacio destinado a incineradores o al almacenamiento de desechos esté situado en la cubierta de intemperie, debería poderse acceder a él con dos medios de extinción de incendios, a saber: mangueras contra incendios, extintores semiportátiles, monitores de incendios, o una combinación de dos de estos dispositivos. Uno de los medios utilizados podría ser un sistema fijo de extinción de incendios.

6 Las tuberías o conductos de salida de humos se deberían hacer llegar independientemente a un punto de descarga adecuado, a través de una chimenea o tronco continuo.

* * *

ANEXO 3

INCINERADORES INTEGRADOS CON UNA UNIDAD DE RECUPERACIÓN DE CALOR

1 El sistema de gases de combustión, tratándose de incineradores cuyos gases pasen por un dispositivo de recuperación de calor, debería proyectarse de modo que el incinerador pueda seguir funcionando con los serpentines economizadores secos. Ello podrá lograrse en caso necesario empleando válvulas de mariposa de derivación.

2 La unidad incineradora debería ir equipada con una alarma acústica y visual que entrará en funcionamiento si se corta el suministro de agua.

3 La zona por donde pasen los gases del dispositivo de recuperación de calor debería estar dotada con un buen equipo de limpieza. Conviene que el acceso sea suficiente para inspeccionar las superficies externas de calentamiento.

* * *

ANEXO 4

TEMPERATURA DE LOS GASES DE COMBUSTIÓN

Al elegir el tipo de incinerador debería tenerse presente cuál va a ser la temperatura de los gases de combustión. Dicha temperatura puede constituir un factor determinante al seleccionar los materiales para la fabricación de la chimenea. Tal vez sea necesario emplear materiales especiales que resistan temperaturas altas para la fabricación de la chimenea en los casos en que la temperatura de los gases de combustión exceda de 430 °C.

* * *

ANEXO 5

MODELO DE CERTIFICADO DE HOMOLOGACIÓN DE LA OMI
PARA LOS INCINERADORES DE A BORDO CON
CAPACIDAD DE HASTA 4 000 kW

CERTIFICADO DE INCINERADOR DE A BORDO

NOMBRE DE LA ADMINISTRACIÓN

EMBLEMA
O
MONOGRAMA

Se certifica que el incinerador de a bordo que se cita ha sido examinado y sometido a prueba de conformidad con la norma aplicable a los incineradores de a bordo utilizados para eliminar los desechos originados en el buque, enmendada por la resolución MEPC.244(66), tal como se prescribe en la regla 16.6.1 del Anexo VI del Convenio MARPOL.

Incinerador fabricado por
Clase, tipo o modelo del incinerador*
Capacidad máxima kW o kcal/h
..... kg/h del desecho especificado
..... kg/h por quemador

Promedio de O₂ en la cámara/zona de combustión %
Promedio de CO en los gases de combustión mg/MJ
Promedio de hollín Escala de Bacharach
o Ringelman

Temperatura media en la salida de
los gases de la cámara de combustión °C
Componentes sin quemar en las cenizas % en peso

Todo buque provisto de este equipo debería llevar siempre a bordo una copia del presente certificado.

Firmado

Sello oficial Administración de

A de de

* Táchese según proceda.