ANEXO 7

RESOLUCIÓN MEPC.395(82) (adoptada el 4 de octubre de 2024)

DIRECTRICES DE 2024 PARA LA ELABORACIÓN DE UN PLAN DE GESTIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL BUQUE (SEEMP)

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 conferidas al Comité de Protección del Medio Marino por los convenios internacionales relativos a la prevención y contención de la contaminación del mar ocasionada por los buques,

TOMANDO NOTA de que en la regla 26 del Anexo VI del Convenio MARPOL se prescribe que todo buque llevará a bordo un plan de gestión de la eficiencia energética del buque (SEEMP), que se elaborará y examinará teniendo en cuenta las directrices adoptadas por la Organización,

RECORDANDO que, en su 78º periodo de sesiones, adoptó, mediante la resolución MEPC.346(78), las "Directrices de 2022 para la elaboración de un plan de gestión de la eficiencia energética del buque (SEEMP)",

RECORDANDO ASIMISMO que, en su 81º periodo de sesiones, adoptó, mediante la resolución MEPC.388(81), las enmiendas a las "Directrices de 2022 para la elaboración de un plan de gestión de la eficiencia energética del buque (SEEMP)",

HABIENDO EXAMINADO, en su 82º periodo de sesiones, el proyecto de enmiendas a las "Directrices de 2022 para la elaboración de un plan de gestión de la eficiencia energética del buque (SEEMP)", enmendadas,

1 ADOPTA las "Directrices de 2024 para la elaboración de un plan de gestión de la eficiencia energética del buque (SEEMP)", cuyo texto figura en el anexo de la presente resolución;

2 PIDE a las Partes en el Anexo VI del Convenio MARPOL y a otros Gobiernos Miembros que pongan las directrices adjuntas en conocimiento de los capitanes, la gente de mar, los propietarios y los armadores de buques y demás partes interesadas;

3 REVOCA las "Directrices de 2022 para la elaboración de un plan de gestión de la eficiencia energética del buque (SEEMP)", adoptadas mediante la resolución MEPC.346(78).

ANEXO

DIRECTRICES DE 2024 PARA LA ELABORACIÓN DE UN PLAN DE GESTIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL BUQUE (SEEMP)

ÍNDICE

- 1 INTRODUCCIÓN
- 2 DEFINICIONES
- PARTE I – PLAN DE GESTIÓN DEL BUQUE PARA MEJORAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA
- 3 GENERALIDADES
- 4 MARCO Y ESTRUCTURA DE LA PARTE I DEL SEEMP
- 5 ORIENTACIONES SOBRE LAS MEJORES PRÁCTICAS PARA EL
FUNCIONAMIENTO EFICIENTE DE LOS BUQUES EN CUANTO AL
CONSUMO DE COMBUSTIBLE
- PARTE II – PLAN DE RECOPIACIÓN DE DATOS SOBRE EL CONSUMO DE FUELOIL
DE LOS BUQUES
- 6 GENERALIDADES
- 7 ORIENTACIONES SOBRE LA METODOLOGÍA PARA RECOPIAR DATOS
SOBRE EL CONSUMO DE FUELOIL, LA DISTANCIA RECORRIDA Y LAS HORAS
DE NAVEGACIÓN
- 8 MEDICIÓN DIRECTA DE LAS EMISIONES DE CO₂
- PARTE III – PLAN DE LA INTENSIDAD DE CARBONO OPERACIONAL DEL BUQUE
- 9 GENERALIDADES
- 10 METODOLOGÍA DE CÁLCULO DEL CII OPERACIONAL ANUAL OBTENIDO;
PLAN DE RECOPIACIÓN DE DATOS Y CALIDAD DE LOS DATOS
- 11 CII OPERACIONAL ANUAL PRESCRITO PARA LOS TRES AÑOS SIGUIENTES
- 12 PLAN DE IMPLANTACIÓN TRIENAL
- 13 PROCESO DE AUTOEVALUACIÓN Y MEJORA
- 14 EXAMEN Y ACTUALIZACIÓN DE LA PARTE III DEL SEEMP
- 15 PLAN DE MEDIDAS CORRECTIVAS

- APÉNDICE 1 – EJEMPLO DE MODELO DEL PLAN DE GESTIÓN DEL BUQUE PARA MEJORAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA (PARTE I DEL SEEMP)
- APÉNDICE 2 – EJEMPLO DE MODELO DEL PLAN DE RECOPIACIÓN DE DATOS SOBRE EL CONSUMO DE FUELOIL DE LOS BUQUES (PARTE II DEL SEEMP)
- APÉNDICE 3 – EJEMPLO DE MODELO DEL PLAN DE LA INTENSIDAD DE CARBONO OPERACIONAL DEL BUQUE (PARTE III DEL SEEMP)
- APÉNDICE 4 – FORMATO NORMALIZADO DE NOTIFICACIÓN DE DATOS A LA ADMINISTRACIÓN PARA EL SISTEMA DE RECOPIACIÓN DE DATOS Y LA INTENSIDAD DE CARBONO OPERACIONAL
- APÉNDICE 5 – FORMATO NORMALIZADO DE NOTIFICACIÓN DE DATOS PARA LOS PARÁMETROS QUE PERMITEN CALCULAR LOS INDICADORES DE LA INTENSIDAD DE CARBONO DE PRUEBA CON CARÁCTER VOLUNTARIO

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Las "Directrices para la elaboración de un plan de gestión de la eficiencia energética del buque" se han preparado para ayudar a elaborar el Plan de gestión de la eficiencia energética del buque (SEEMP) prescrito en la regla 26 del Anexo VI del Convenio MARPOL.

1.2 En conjunto, el SEEMP debería tener como meta ayudar al sector del transporte marítimo internacional a alcanzar el objetivo que figura en la regla 20 del capítulo 4 del Anexo VI del Convenio MARPOL, esto es, reducir la intensidad de carbono del transporte marítimo internacional. Los objetivos del SEEMP son tres:

- .1 Alentar a las compañías a que incorporen medidas para mejorar la eficiencia energética y la intensidad de carbono de sus buques y las prácticas de gestión de estos.
- .2 Especificar la metodología que el buque debería utilizar para recopilar los datos prescritos en la regla 27.1 del Anexo VI del Convenio MARPOL y los procesos que se deberían utilizar para presentar los datos a la Administración del buque o a cualquier organización debidamente autorizada por ella.
- .3 Especificar la metodología que el buque debería utilizar para calcular el indicador de intensidad de carbono (CII) operacional anual obtenido, tal como se prescribe en la regla 28.1 del Anexo VI del Convenio MARPOL, y los procesos que se deberían utilizar para presentar los datos a la Administración del buque o a cualquier organización debidamente autorizada por ella.

1.3 El SEEMP consta de tres partes:

- .1 Las orientaciones para la parte I del SEEMP, prescrita en la regla 26.1 del Anexo VI del Convenio MARPOL, se abordan en las secciones 3, 4 y 5 de las presentes directrices. La finalidad de esta parte es facilitar un enfoque para vigilar la eficiencia de los buques y la flota en el transcurso del tiempo y describir maneras de mejorar la eficiencia energética y la intensidad de carbono de los buques. La parte I del SEEMP se aplica a los buques de arqueo bruto igual o superior a 400.
- .2 Las orientaciones para la parte II del SEEMP, prescrita en la regla 26.2 del Anexo VI del Convenio MARPOL, se abordan en las secciones 6, 7 y 8 de las presentes directrices. La finalidad de esta parte es facilitar una descripción de las metodologías que se deberían utilizar para recopilar los datos prescritos de conformidad con la regla 27 del Anexo VI del Convenio MARPOL, así como los procesos que el buque debería emplear para notificar los datos a su Administración o a cualquier organización debidamente autorizada por ella. La parte II del SEEMP se aplica a los buques de arqueo bruto igual o superior a 5 000.
- .3 Las orientaciones para la parte III del SEEMP, prescrita en las reglas 26.3 y 28.8 del Anexo VI del Convenio MARPOL, se abordan en las secciones 9, 10, 11, 12, 13, 14 y 15 de las presentes directrices. La finalidad de esta parte es facilitar:

- .1 una descripción de la metodología que se debería utilizar para calcular el CII operacional anual obtenido del buque prescrito por la regla 28 del Anexo VI del Convenio MARPOL;
- .2 los procesos que se deberían utilizar para notificar este valor a la Administración del buque o a cualquier organización autorizada por ella;
- .3 el CII operacional anual prescrito para los tres años siguientes;
- .4 un plan de implantación en el que se documente cómo se debería alcanzar el CII operacional anual prescrito durante los tres años siguientes;
- .5 un procedimiento de autoevaluación y mejora; y
- .6 para los buques clasificados como D durante tres años consecutivos o clasificados como E, un plan de medidas correctivas para alcanzar el CII operacional anual prescrito.

1.4 La parte III del SEEMP se aplica a los buques de arqueo bruto igual o superior a 5 000 que pertenezcan a una o varias de las categorías definidas en las reglas 2.2.5, 2.2.7, 2.2.9, 2.2.11, 2.2.14 a 2.2.16, 2.2.22, y 2.2.26 a 2.2.29 del Anexo VI del Convenio MARPOL.

1.5 En los apéndices 1, 2 y 3 figuran ejemplos de modelo de varias secciones del SEEMP con fines ilustrativos. En el apéndice 4 figura un formato normalizado de notificación de datos para el sistema de recopilación de datos y la intensidad de carbono operacional. En el apéndice 5 figura un formato normalizado de notificación de datos para los indicadores de la intensidad de carbono de prueba con carácter voluntario.

2 DEFINICIONES

2.1 A los efectos de las presentes directrices regirán las definiciones que figuran en el Anexo VI del Convenio.

2.2 *Datos sobre el consumo de fueloil del buque:* datos que deben recopilarse anualmente y notificarse como se especifica en el apéndice IX del Anexo VI del Convenio MARPOL.

2.3 *Sistema de gestión de la seguridad:* sistema estructurado y basado en documentos que permite al personal de la compañía implantar de forma eficaz los principios de seguridad y protección ambiental de la misma, como se define en el párrafo 1.1 del Código internacional de gestión de la seguridad.

2.4 *Indicador de la intensidad de carbono:* indicador del funcionamiento que permite medir la intensidad de carbono del buque, según se define en las directrices elaboradas por la Organización,¹ teniendo en cuenta los datos enumerados para la presentación de informes en el apéndice IX del Anexo VI del Convenio MARPOL.

2.5 *Tipo de consumidor:* tipo de motor o conjunto de motores, caldera, pila de combustible u otros equipos utilizados con la misma finalidad.

¹ Véanse las "Directrices de 2021 sobre los indicadores de la intensidad de carbono operacional y los métodos de cálculo (Directrices sobre los CII, D1) (resolución MEPC.336(76)) y las "Directrices de 2022 sobre factores de corrección y ajustes de viaje para los cálculos del CII (D5)" (resolución MEPC.355(78)).

PARTE I – PLAN DE GESTIÓN DEL BUQUE PARA MEJORAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

3 GENERALIDADES

3.1 La regla 26.1 del Anexo VI del Convenio MARPOL exige que los buques de arqueo bruto igual o superior a 400, sujetos al capítulo 4, lleven a bordo un SEEMP específico del buque.

3.2 La parte I del SEEMP tiene por objeto establecer un mecanismo que permita a una compañía y/o a un buque mejorar la eficiencia energética y reducir la intensidad de carbono de las operaciones del buque. Este aspecto del SEEMP, que es específico del buque, debería enmarcarse preferentemente en una política más amplia de gestión energética de la compañía propietaria del buque, o que tenga a cargo la explotación de este o lo controle, dado que dos compañías navieras nunca son iguales y que los buques operan en condiciones muy diversas.

3.3 Muchas compañías ya tendrán un sistema de gestión ambiental instituido en virtud de la norma ISO 14001 que contenga procedimientos para seleccionar las mejores medidas para cada buque y establecer posteriormente objetivos para la medición de los parámetros correspondientes, junto con los controles e intercambio de información pertinentes. En consecuencia, la vigilancia de la eficiencia ambiental de las operaciones debería tratarse como un elemento integral de los sistemas de gestión de las compañías en un sentido más amplio.

3.4 Además, muchas compañías ya elaboran, implantan y mantienen un sistema de gestión de la seguridad. En ese caso, la parte I del SEEMP puede formar parte del sistema de gestión de la seguridad del buque.

3.5 La presente sección contiene orientaciones para la elaboración de la parte I del SEEMP, que debería adaptarse a las características y necesidades de cada compañía y cada buque. La parte I del SEEMP está destinada a ser una herramienta de gestión que ayude a las compañías a gestionar el comportamiento ambiental de sus buques, y por ello se recomienda que las compañías elaboren procedimientos para implantar el plan de manera que limite al mínimo necesario toda carga administrativa a bordo.

3.6 La compañía debería elaborar la parte I del SEEMP como un plan específico para cada buque y debería reflejar los esfuerzos para mejorar la eficiencia energética y reducir la intensidad de carbono de un buque en cuatro fases: planificación, implantación, vigilancia, autoevaluación y mejora. Estos componentes desempeñan un papel decisivo en el ciclo continuo para mejorar la gestión de la eficiencia energética del buque y reducir su intensidad de carbono. Con cada iteración del ciclo, algunos elementos de la parte I variarán necesariamente, mientras que otros no lo harán.

3.7 Las consideraciones de seguridad deberían ser siempre primordiales. La actividad comercial del buque podrá determinar la viabilidad de las medidas de eficiencia energética y de reducción de la intensidad de carbono examinadas. Por ejemplo, los buques que efectúen servicios en el mar (tendido de tuberías, reconocimientos sísmicos, buques de suministro mar adentro, dragas, etc.) podrán elegir métodos distintos para mejorar su eficiencia energética en comparación con los buques de transporte de carga tradicionales. La naturaleza de las operaciones y la influencia de las condiciones meteorológicas reinantes, las mareas y corrientes, combinadas con la necesidad de mantener la seguridad en las operaciones, pueden requerir ajustes en los procedimientos generales para mantener la eficiencia de la operación, por ejemplo, en el caso de los buques que están posicionados dinámicamente.

Otros parámetros importantes son la duración del viaje y la necesidad de evitar zonas de alto riesgo, así como las consideraciones de seguridad específicas de la actividad comercial.

4 MARCO Y ESTRUCTURA DE LA PARTE I DEL SEEMP

4.1 Planificación

4.1.1 La planificación es la parte más importante de la parte I del SEEMP, ya que en ella se establece tanto la situación actual del consumo de energía y la intensidad de carbono de un buque como la mejora prevista de la eficiencia energética del mismo y la reducción de su intensidad de carbono. Por lo tanto, conviene dedicar suficiente tiempo a la planificación para que pueda elaborarse el plan más apropiado, eficaz y viable.

Medidas específicas del buque

4.1.2 Dado que existen diversas opciones para incrementar la eficiencia energética y reducir la intensidad de carbono (por ejemplo, la optimización de la velocidad, la confirmación de la disponibilidad de atraque y de la hora de llegada con el puerto de destino, la navegación meteorológica, el mantenimiento del casco, la instalación de dispositivos de eficiencia energética y la utilización de combustibles alternativos), la serie de medidas más apropiadas para que un buque mejore su eficiencia energética y reduzca su intensidad de carbono depende en gran parte del tipo de buque, la carga, las rutas y otros factores que deberían determinarse en primer lugar. Esas medidas deberían enumerarse como el conjunto de medidas que deben implantarse, facilitando así una visión del conjunto de las medidas que han de adoptarse para ese buque en concreto.

4.1.3 Por consiguiente, durante el proceso de planificación, es importante determinar y comprender la situación actual del consumo de energía del buque. En la parte I del SEEMP deberían indicarse las medidas de ahorro energético y de reducción de la intensidad de carbono que se hayan tomado y debería señalarse su grado de eficacia en lo que respecta a la mejora de la eficiencia energética y la reducción de la intensidad de carbono. Asimismo, en la parte I deberían indicarse las medidas que pueden adoptarse para mejorar aún más la eficiencia energética y reducir la intensidad de carbono del buque. No obstante, cabe señalar que no todas las medidas pueden aplicarse a todos los buques, ni siquiera al mismo buque en distintas condiciones de funcionamiento, y que algunas de ellas se excluyen mutuamente. En condiciones ideales, las medidas iniciales podrían generar ahorros de energía (y de costos) que podrían volver a invertirse en las mejoras de la eficiencia más difíciles o costosas señaladas en la parte I.

4.1.4 Las orientaciones sobre las mejores prácticas para el consumo eficiente de combustible de los buques que figuran en el capítulo 5 pueden utilizarse para facilitar esta parte de la etapa de planificación. Asimismo, en el proceso de planificación debería tenerse especial cuidado en reducir al mínimo la carga administrativa a bordo.

Medidas específicas de la compañía

4.1.5 La mejora de la eficiencia energética y la reducción de la intensidad de carbono del funcionamiento del buque no necesariamente dependen solo de la gestión del buque. Pueden depender también de numerosas partes interesadas, entre las que cabe mencionar los astilleros de reparación, los propietarios de buques, los armadores, los fletadores, los propietarios de la carga, los proveedores de combustible, los puertos y los servicios de ordenación del tráfico. Por ejemplo, el concepto de "justo a tiempo", que se explica en el párrafo 5.2.4, requiere buenas comunicaciones en una etapa temprana entre armadores, puertos y servicios de ordenación del tráfico. Cuanto más estrecha sea la coordinación entre

las partes interesadas, mayor puede ser la mejora. En la mayoría de los casos, la compañía puede lograr esa coordinación o gestión total mejor que el buque. En ese sentido, se recomienda que las compañías establezcan también un plan de gestión de la eficiencia energética y la intensidad de carbono para mejorar el funcionamiento de su flota (en el caso de que no cuenten ya con uno), y que tomen las medidas de coordinación necesarias entre las partes interesadas.

Desarrollo de los recursos humanos

4.1.6 Para que las medidas adoptadas se implanten de forma segura y eficaz, es importante impartir la formación necesaria y concienciar al personal, tanto en tierra como a bordo. Se recomienda tal desarrollo de los recursos humanos y que este se considere un componente importante de la planificación y un elemento decisivo de la implantación.

Establecimiento de objetivos

4.1.7 La última parte de la planificación es el establecimiento de objetivos.

- .1 En el caso de los buques que también están sujetos a la regla 28 del Anexo VI del Convenio MARPOL, el establecimiento de objetivos debería ser coherente con las mejoras continuas del CII previstas en dicha regla, y debería incluir la información pertinente (véase el párrafo 9.7). Se alienta también a estos buques a que consideren la posibilidad de establecer objetivos específicos para cada buque además de las prescripciones aplicables sobre el CII que persiguen mejoras adicionales de la eficiencia energética y reducciones de la intensidad de carbono.
- .2 En el caso de los buques o compañías no sujetos a la regla 28, no está prescrito que establezcan un objetivo y que lo comuniquen al público, ni que se sometan a inspecciones, reconocimientos o auditorías externos con respecto al SEEMP. No obstante, debería establecerse un objetivo significativo que sirva de señal sobre el compromiso de la compañía para mejorar la eficiencia energética y la intensidad de carbono del buque. El objetivo puede establecerse utilizando indicadores diferentes, como el consumo anual de combustible, la razón de eficiencia anual (AER), el cgDIST, el indicador operacional de la eficiencia energética (EEOI) u otros indicadores de la intensidad de carbono (CII).² En todos los casos, el objetivo debería ser mensurable y fácil de entender.

4.2 Implantación

Establecimiento de un sistema de implantación

4.2.1 Una vez que el buque y la compañía hayan determinado las medidas sobre eficiencia energética e intensidad de carbono que deben implantarse, es fundamental establecer un sistema para su aplicación. Esto se realizará mediante la elaboración de procedimientos para la gestión energética, la determinación de tareas asociadas a estos y la asignación de dichas tareas al personal responsable. El sistema de implantación debería incluir procedimientos para garantizar la ejecución de las medidas y especificar los niveles de autoridad y las líneas de comunicación establecidos. También debería incluir procedimientos para las auditorías

² Véanse las "Directrices de 2022 sobre los indicadores de la intensidad de carbono operacional y los métodos de cálculo (Directrices sobre los CII, D1)" (resolución MEPC.352(78)) y las "Directrices provisionales de 2022 sobre factores de corrección y ajustes de viaje para los cálculos del CII (D5)" (resolución MEPC.355(78)).

internas y el examen de la gestión, cuando proceda. En resumen, en la parte I del SEEMP debería describirse cómo implantar cada medida y quiénes son las personas responsables. Debería indicarse el periodo de implantación (fechas de inicio y fin) de cada medida seleccionada. Cabe considerar que la creación de tal sistema de implantación es parte de la planificación, y por lo tanto, puede ultimarse en la etapa de planificación.

Implantación y registro

4.2.2 Las medidas previstas deberían ejecutarse de conformidad con el sistema de implantación establecido previamente. Los registros sobre la implantación de cada medida son beneficiosos para la autoevaluación en una etapa posterior, por lo que deberían fomentarse. Asimismo, si alguna medida no puede implantarse por cualquier motivo, debería dejarse constancia de esos motivos para uso interno. Se recomienda documentar los sucesos y las condiciones operacionales que escapan al control de la tripulación del buque (por ejemplo, la espera para atracar, los tiempos de permanencia en el puerto prolongados, el funcionamiento en condiciones meteorológicas adversas) que puedan afectar a la clasificación del buque.

4.3 Vigilancia

Instrumentos de vigilancia

4.3.1 Se debería hacer una vigilancia cuantitativa de la eficiencia energética de un buque aplicando un método establecido, preferiblemente una norma internacional. En muchos casos, el instrumento de vigilancia debería dirigirse al indicador de objetivo que figura en el párrafo 4.1.7 (por ejemplo, el AER, el cgDIST, el EEOI u otros CII acordados por la Organización). Si no se define un objetivo cuantitativo para un buque, debería seleccionarse un indicador de funcionamiento cuantitativo elaborado por la Organización (por ejemplo, el AER, el EEOI, el CII) u otro instrumento establecido internacionalmente. Es probable que un buque sujeto a la regla 28 utilice el CII como su instrumento de vigilancia.

4.3.2 Si se utilizan, estos CII deberían calcularse de conformidad con las directrices elaboradas por la Organización,³ adaptadas, si es necesario, a un tipo y una actividad comercial de buques específicos.

4.3.3 Además del CII, si se estima conveniente y/o beneficioso para el buque o la compañía, los buques sujetos a la regla 28 pueden utilizar otros instrumentos de medición. En el caso de que se utilicen otros instrumentos de vigilancia, la justificación de que se utilice el instrumento y el método de vigilancia debería aclararse en la etapa de planificación.

4.3.4 Se recomienda encarecidamente llevar a cabo la vigilancia a intervalos regulares para comprobar la coherencia de los datos y ayudar a la verificación. El consumo de fueloil del buque debería vigilarse mediante informes diarios, como los de mediodía, o datos de mayor frecuencia.

Establecimiento del sistema de vigilancia

4.3.5 Cabe señalar que, independientemente de los instrumentos de medición que se utilicen, la base de la vigilancia es la recopilación de datos continua, coherente y fiable. Para

³ Véanse las "Directrices para la utilización voluntaria del indicador operacional de la eficiencia energética del buque (EEOI)" (MEPC.1/Circ.684) y las "Directrices de 2022 sobre los indicadores de la intensidad de carbono operacional y los métodos de cálculo (Directrices sobre los CII, D1)" (resolución MEPC.352(78)) y las "Directrices provisionales de 2022 sobre factores de corrección y ajustes de viaje para los cálculos del CII (D5)" (resolución MEPC.355(78)).

hacer posible una vigilancia significativa y coherente, debería elaborarse un sistema de vigilancia, incluidos los procedimientos de recopilación de datos y la designación del personal responsable. La elaboración de dicho sistema puede considerarse como parte de la planificación y, por lo tanto, debería ultimarse en la etapa de planificación.

4.3.6 Cabe señalar que, a fin de evitar cargas administrativas innecesarias al personal de los buques, la vigilancia debería correr a cargo, en la medida de lo posible, del personal en tierra cuando los datos puedan transferirse automáticamente, utilizando datos obtenidos de los registros prescritos existentes, como el diario oficial de navegación, el diario de máquinas y los libros de registro de hidrocarburos, etc. Podrían obtenerse datos adicionales, según proceda.

Búsqueda y salvamento

4.3.7 Cuando un buque altere su travesía prevista a fin de llevar a cabo operaciones de búsqueda y salvamento para las que se excluyen las emisiones de conformidad con la regla 3, se recomienda que los datos obtenidos durante esas operaciones no se utilicen en la vigilancia de la eficiencia energética del buque, sino que se registren por separado.

4.4 Autoevaluación y mejora

4.4.1 La autoevaluación y la mejora es la fase final del ciclo de gestión. En esta fase debería obtenerse información útil para la primera etapa siguiente, es decir, la etapa de planificación del siguiente ciclo de mejora.

4.4.2 El objetivo de la autoevaluación es:

- .1 evaluar la eficacia de las medidas previstas y su implantación;
- .2 profundizar en la comprensión de las características generales del funcionamiento del buque, por ejemplo, qué tipos de medidas pueden funcionar o no eficazmente y cómo y/o por qué;
- .3 conocer la tendencia de la mejora de la eficiencia de ese buque; y
- .4 elaborar un plan de gestión mejorado para el siguiente ciclo mediante la determinación de oportunidades para mejorar la eficiencia energética y reducir la intensidad de carbono.

4.4.3 En relación con este proceso, deberían elaborarse procedimientos para la autoevaluación del Plan de gestión de la eficiencia energética del buque. Asimismo, la autoevaluación debería implantarse periódicamente utilizando los datos recopilados mediante la vigilancia. Se recomienda además dedicar tiempo a la determinación de las relaciones de causa y efecto del funcionamiento durante el periodo evaluado de modo que puedan tenerse en cuenta las lecciones aprendidas cuando se revise y mejore la siguiente etapa del Plan de gestión de la eficiencia energética del buque.

5 ORIENTACIONES SOBRE LAS MEJORES PRÁCTICAS PARA EL FUNCIONAMIENTO EFICIENTE DE LOS BUQUES EN CUANTO AL CONSUMO DE COMBUSTIBLE

5.1 La búsqueda de la eficiencia energética y la mejora de la intensidad de carbono en toda la cadena de transporte exigen unas responsabilidades mayores de las que puede asumir exclusivamente la compañía. La lista de todas las partes que pueden influir en la eficiencia de

un determinado viaje es larga: las partes obvias en lo que respecta a las características del buque son los proyectistas, los astilleros y los fabricantes de motores; y, en lo relativo a cada viaje en particular, los fletadores, los proveedores de combustible, los puertos, los servicios de gestión del tráfico marítimo y otros. Todas las partes pertinentes deberían considerar la posibilidad de tomar medidas para incrementar la eficiencia en sus operaciones, tanto a nivel individual como colectivo.

5.2 Operaciones con consumo eficiente de combustible

Mejora de la planificación de la travesía

5.2.1 Planificando minuciosamente los viajes y siguiendo dicha planificación puede lograrse la ruta óptima y mejoras de eficiencia. La planificación minuciosa de un viaje requiere tiempo, pero existen varios soportes lógicos de planificación.

5.2.2 Las "Directrices para la planificación del viaje", adoptadas mediante la resolución A.893(21), contienen orientaciones esenciales para la tripulación del buque y para los encargados de planificar la travesía.

Navegación meteorológica

5.2.3 La navegación meteorológica tiene un gran potencial de incremento de la eficiencia en rutas concretas. Está disponible en el mercado para todos los tipos de buque y para muchas zonas de tráfico.

Justo a tiempo

5.2.4 Debería tratar de mantenerse una buena comunicación temprana con el próximo puerto de recalada a fin de obtener información con un máximo de antelación sobre la disponibilidad de atraques y facilitar la navegación a la velocidad óptima, siempre que los procedimientos operacionales de los puertos apoyen este enfoque.

5.2.5 Para optimizar las operaciones de los puertos podría ser necesario modificar los procedimientos respecto de los distintos medios de manipulación de los buques en los puertos. Se debería alentar a las autoridades portuarias a que aumenten al máximo la eficiencia y reduzcan al mínimo las demoras.

Optimización de la velocidad

5.2.6 Optimizando la velocidad se pueden obtener ahorros considerables. Sin embargo, por velocidad óptima se entiende la velocidad a la cual se consume el nivel mínimo de combustible por tonelada/milla para dicho viaje. No significa velocidad mínima; de hecho, navegando a una velocidad inferior a la velocidad óptima se consume más combustible. Se debería consultar la curva de potencia/consumo del fabricante del motor y la curva de la hélice del buque. Algunos de los posibles efectos adversos de la navegación a baja velocidad que deberían tenerse en cuenta son el aumento de las vibraciones y los problemas con los depósitos de hollín en las cámaras de combustión y los sistemas de escape. Se deberían tener en cuenta estas posibles consecuencias. En el caso de los buques para el transporte de GNL, la optimización de la velocidad significa, a menudo, una velocidad más alta al inicio de las travesías con carga para controlar la presión de los tanques, y al final de las travesías en lastre, para utilizar la cantidad de GNL operacional necesaria para la refrigeración del tanque de carga en la propulsión, en lugar de que se malgaste en la unidad de combustión del gas (GCU) o en la evacuación del vapor de condensación. Los fletadores suelen ser conscientes de la mayor eficacia de este modelo de velocidad.

5.2.7 Como parte del proceso de optimización de la velocidad, es posible que sea preciso tener en cuenta la necesidad de coordinar los horarios de llegada con la disponibilidad de atraques de carga o descarga, etc. Al examinar la optimización de la velocidad, es posible que sea necesario tener en cuenta el número de buques dedicados a una ruta de tráfico en particular.

5.2.8 Un aumento gradual de la velocidad al salir de un puerto o un estuario a la vez que se mantiene la carga del motor dentro de ciertos límites podría ayudar a reducir el consumo de combustible.

5.2.9 Se reconoce que, en muchos contratos de fletamento, la velocidad del buque no la determina el armador, sino el fletador. Al concertar contratos de fletamento se debería intentar fomentar que los buques naveguen a la velocidad óptima para conseguir la máxima eficiencia energética.

Optimización de la potencia en el eje

5.2.10 Es posible que sea más eficiente navegar a un régimen constante que ajustar continuamente la velocidad del buque regulando la potencia del motor. En vez de depender de la intervención humana, quizá sería conveniente utilizar sistemas de gestión automatizada del motor para controlar la velocidad.

5.2.11 Para optimizar la potencia en el eje, debería prestarse la debida atención a la eficiencia del sistema de potencia global. Por ejemplo, en algunos casos, la reducción de la carga o de la velocidad en el eje por debajo del mínimo necesario para el funcionamiento de los sistemas de recuperación de la energía y de los generadores acoplados al eje puede aumentar las emisiones totales.

5.3 Optimización del gobierno del buque

Asiento óptimo

5.3.1 La mayoría de los buques están proyectados para transportar una cantidad de carga estipulada a cierta velocidad y con un cierto consumo de combustible. Para ello, se deben especificar las condiciones correspondientes a un asiento dado. Con o sin carga, el asiento influye considerablemente en la resistencia que ofrece el agua al buque, y optimizando el asiento se pueden lograr reducciones considerables del consumo de combustible. Para cada valor de calado existe una condición de asiento en la cual el buque experimenta una resistencia mínima. En algunos buques es posible evaluar las condiciones de asiento óptimo para el consumo eficiente de manera continua durante la totalidad del viaje. Es posible que, por factores de proyecto o de seguridad, no se pueda aplicar plenamente la optimización del asiento.

Lastre óptimo

5.3.2 El lastre se debe ajustar teniendo en cuenta las prescripciones necesarias para satisfacer las condiciones óptimas de asiento y gobierno y las condiciones de lastre óptimo, que se logran con una buena planificación de la carga.

5.3.3 Al determinar las condiciones de lastre óptimo para un buque se deben tener en cuenta los límites, condiciones y medios de gestión del lastre que figuran en el plan de gestión del agua de lastre del buque.

5.3.4 Las condiciones de lastre afectan considerablemente al gobierno del buque y a los reglajes del piloto automático y cabe señalar que no necesariamente se logra mejorar la eficiencia energética con una cantidad menor de agua de lastre.

Aspectos relativos a la optimización de la hélice y de su flujo

5.3.5 La hélice se selecciona normalmente en la fase de proyecto y construcción del buque, pero las innovaciones en el proyecto de las hélices han posibilitado hacer reformas a buques existentes para instalar proyectos más modernos a fin de reducir el consumo de combustible. Si bien la hélice es un aspecto que ciertamente se debe examinar, no es más que una parte del tren de propulsión, por lo cual si solamente se cambia la hélice es posible que no haya ningún efecto en la eficiencia y, de hecho, hasta se podría aumentar el consumo de combustible.

5.3.6 Las mejoras del flujo de agua en la hélice utilizando medios como aletas y/o boquillas podrían incrementar la eficiencia de la potencia de propulsión y con ello reducir el consumo de combustible.

Uso óptimo del timón y de los sistemas de control del rumbo (pilotos automáticos)

5.3.7 Se han introducido grandes innovaciones en la tecnología de automatización de los sistemas de control del rumbo y del gobierno. Si bien en sus orígenes estos sistemas se desarrollaron con el objeto de lograr un funcionamiento más eficaz del equipo del puente, los pilotos automáticos actuales pueden lograr mucho más. Con un sistema integrado de navegación y gobierno se pueden lograr ahorros de combustible considerables simplemente reduciendo las desviaciones con respecto al rumbo. El principio es simple: un mejor control del rumbo, con correcciones menores y menos frecuentes, minimiza las pérdidas debidas a la resistencia del timón. Podría tenerse en cuenta la posibilidad de instalar un piloto automático más eficiente en los buques existentes.

5.3.8 Durante las entradas a puerto y a las estaciones de práctico, el piloto automático no siempre puede utilizarse de manera eficiente, dado que el timón debe responder rápidamente a las órdenes. Por otra parte, es posible que en cierta fase de la travesía sea necesario desactivarlo o ajustarlo con mucho cuidado, por ejemplo, en caso de condiciones meteorológicas adversas y en los accesos a los puertos.

5.3.9 Se debería considerar la posibilidad de instalar modelos mejorados de pala de timón en buques existentes (por ejemplo, el timón *twist-flow*).

Mantenimiento del casco

5.3.10 Los periodos entre entradas a dique deberían integrarse con la evaluación de la explotación del buque que lleva a cabo continuamente la compañía. La resistencia del casco puede optimizarse con sistemas de revestimiento avanzados que podrían aplicarse aprovechando los intervalos de limpieza. Se recomienda llevar a cabo inspecciones periódicas del estado del casco con el buque a flote.

5.3.11 Limpiando o puliendo la hélice o aplicándole un revestimiento adecuado se puede incrementar de manera considerable la eficiencia energética. Los Estados rectores de puertos deberían reconocer la necesidad de que los buques mantengan su eficiencia mediante la limpieza del casco con el buque a flote y facilitar dichas operaciones.

5.3.12 Se debe examinar la posibilidad de eliminar completamente y sustituir de manera oportuna los sistemas de pintura de la obra viva a fin de evitar el aumento de las superficies

irregulares del casco ocasionadas por varios decapados por chorro y por las reparaciones realizadas en las distintas entradas a dique.

5.3.13 Por lo general, cuanto más liso sea el casco, mayor será la eficiencia energética del buque.

Sistema de propulsión

5.3.14 Los motores diésel marinos tienen una eficiencia térmica muy alta (~50 %). Este rendimiento notable solamente es superado por las tecnologías de pilas de combustible, las cuales tienen una eficiencia térmica media del 60 %. Ello se debe a la minimización sistemática de las pérdidas mecánicas y de calor. En particular, la nueva generación de motores con control electrónico puede incrementar la eficiencia. No obstante, para lograr el máximo beneficio, se tendrá que examinar la posibilidad de impartir la formación específica al personal pertinente.

Mantenimiento del sistema de propulsión

5.3.15 El mantenimiento de conformidad con las instrucciones del fabricante que figuran en el programa de mantenimiento de la compañía también permite mantener la eficiencia. La vigilancia del estado del motor puede ser una herramienta útil para mantener una eficiencia elevada.

5.3.16 Otros medios para incrementar la eficiencia del motor podrían ser el uso de aditivos en el combustible; el ajuste del consumo de aceite lubricante de los cilindros; las mejoras en las válvulas; el análisis del par; y los sistemas automatizados de vigilancia del motor.

5.4 Recuperación del calor residual

5.4.1 Los sistemas de recuperación del calor residual aprovechan las pérdidas térmicas de los gases de escape para generar electricidad, calentar, o potenciar la propulsión utilizando una toma de fuerza acoplada al eje.

5.4.2 Si bien estos sistemas podrían ser una opción conveniente para los buques nuevos, es posible que no se puedan instalar en buques existentes. Se debería alentar a los constructores de buques a que incorporen las nuevas tecnologías en sus proyectos.

5.5 Mejora de la gestión de la flota

5.5.1 En muchos casos se puede aprovechar mejor la capacidad de la flota introduciendo mejoras en la planificación de la misma. Por ejemplo, mejorando la planificación de la flota podrían evitarse o reducirse las travesías largas en lastre. Los fletadores tienen aquí una oportunidad para promover la eficiencia. Eso puede relacionarse de manera estrecha con el concepto de llegada "justo a tiempo".

5.5.2 Se puede utilizar el intercambio de datos sobre la eficiencia, la fiabilidad y el mantenimiento dentro de una compañía para promover las mejores prácticas entre sus buques, y dicho intercambio de datos debería fomentarse activamente.

5.6 Mejora de la manipulación de la carga

En la mayoría de los casos, la manipulación de la carga está bajo el control del puerto o de los operadores de terminales y se deberían buscar soluciones óptimas adaptadas a las necesidades del buque, del puerto y de la terminal. Sin embargo, en los casos en los que los

buques utilicen su propio equipo de manipulación de la carga (por ejemplo, grúas de carga, brazos autodescargadores, bombas de carga (buques tanque)), deberían establecerse procedimientos para utilizar eficazmente la energía producida por cualquier generador adicional necesario para el funcionamiento del equipo.

5.7 Gestión de la energía

5.7.1 Un examen de los servicios eléctricos a bordo puede revelar el potencial de mejoras de la eficiencia no previstas. No obstante, habría que procurar evitar nuevos riesgos para la seguridad cuando se desactiven servicios eléctricos (por ejemplo, el alumbrado). Una manera obvia de ahorrar energía es el aislamiento térmico. Véanse también las observaciones siguientes sobre alimentación eléctrica desde tierra.

5.7.2 La optimización de la ubicación de la estiba de los contenedores refrigerados puede ser útil para reducir el efecto de la transferencia térmica desde las unidades de compresión. Ello podría combinarse, según fuera apropiado, con la calefacción o la ventilación de los tanques de carga, etc. También podría tenerse en cuenta la posibilidad de utilizar plantas frigoríficas refrigeradas por agua, que consumen menos energía.

5.8 Tipos de combustible

Podría considerarse la posibilidad de utilizar los combustibles alternativos emergentes a fin de reducir las emisiones de CO₂, pero en la mayoría de los casos, la aplicación estará condicionada por la disponibilidad.

5.9 Otras medidas

5.9.1 Podría examinarse la posibilidad de elaborar soportes lógicos para el cálculo del consumo de combustible actual y el establecimiento de una "huella" de emisiones a fin de optimizar la navegación y determinar metas para incorporar mejoras y efectuar un seguimiento del progreso.

5.9.2 En los últimos años han mejorado enormemente las fuentes de energía renovable, como las tecnologías de células solares (fotovoltaicas), y debería examinarse la posibilidad de integrarlas a bordo.

5.9.3 En algunos puertos se dispone de alimentación eléctrica desde tierra para algunos buques, aunque esto está pensado principalmente para mejorar la calidad del aire en la zona portuaria. Si la fuente eléctrica basada en tierra es eficiente en lo que respecta al carbono, quizá se logre un incremento neto en eficiencia. Los buques podrían examinar la posibilidad de utilizar alimentación eléctrica desde tierra en los lugares en que esté disponible.

5.9.4 Incluso podría examinarse la propulsión asistida por el viento. Diversos sistemas están disponibles para su instalación, por ejemplo, los rotores Flettner, las velas rígidas con forma de ala y las cometas aerodinámicas.

5.9.5 Se podrían emprender esfuerzos para utilizar combustibles de mejor calidad a fin de reducir a un mínimo la cantidad de combustible necesario para desarrollar una potencia dada.

5.10 Compatibilidad de las medidas

5.10.1 En las presentes directrices se indica una amplia variedad de posibilidades para las mejoras de la eficiencia energética de la flota existente. Si bien se dispone de muchas opciones, estas no son necesariamente acumulativas y dependen por lo general de la zona y

del tipo de tráfico, y es probable que requieran el acuerdo y el apoyo de varias partes para que su uso sea el más eficaz.

Edad y vida útil del buque

5.10.2 Todas las medidas indicadas en este documento, aplicadas a la parte I del SEEMP, tienen potencial de reducción de costos en el caso de que los precios de los hidrocarburos sean altos. La viabilidad económica de una mejora específica de la eficiencia energética puede evaluarse por diversos medios. Una forma sería estimar el tiempo de rendimiento de la inversión (ROI). Sin embargo, aunque las medidas con un ROI menor pueden tener el coste más bajo, esto no garantiza unos resultados óptimos en cuanto a la mejora de la eficiencia energética. Obviamente, esta ecuación depende en gran parte de la vida útil restante del buque y del costo del combustible.

Zona de tráfico y navegación

5.10.3 La viabilidad de muchas de las medidas descritas en esta orientación dependerá de la zona de tráfico y navegación del buque. En ocasiones, algunos buques cambian de zona de tráfico al modificarse las prescripciones del fletamento, pero esto no puede darse por supuesto de manera general. Por ejemplo, es posible que determinados tipos de fuentes de energía potenciadas por el viento no sean viables en el caso de los viajes cortos, dado que estos buques suelen navegar en zonas con gran densidad de tráfico o en vías navegables restringidas. Las limitaciones de la altura de la obra muerta pueden afectar también a la viabilidad de la tecnología de asistencia eólica y de algunas otras medidas de reducción de emisiones. Otro aspecto es que cada océano y mar tiene características específicas, por lo cual los buques proyectados para rutas o tráficos específicos podrían no obtener los mismos beneficios en cuanto a eficiencia energética si adoptaran las mismas medidas o una combinación de medidas que otros buques que operen en zonas distintas. También es posible que algunas medidas tengan un efecto mayor o menor en distintas zonas de navegación.

5.10.4 El tipo de tráfico que realice el buque podrá determinar también la viabilidad de las medidas de eficiencia examinadas. Por ejemplo, los buques que efectúan servicios en el mar (tendido de tuberías, reconocimientos sísmicos, buques de suministro mar adentro, dragas, etc.) podrán elegir distintos métodos para mejorar su eficiencia energética en comparación con los buques de transporte de carga tradicionales. Otros parámetros importantes son la duración del viaje y consideraciones de seguridad específicas del tráfico. Como resultado, es posible que el método para lograr la combinación más eficiente de medidas sea único para cada buque y cada compañía naviera.

5.10.5 Las condiciones ambientales y la naturaleza de la carga transportada también varían entre las distintas regiones. Por ejemplo, algunas rutas pueden transportar mayores volúmenes de mercancías que requieren un acondicionamiento cuidadoso de la temperatura, o algunas regiones de tránsito pueden estar sujetas a condiciones meteorológicas con frecuencia adversas. Esto puede conducir a un aumento de las emisiones de los buques que prestan servicios a esas rutas y regiones.

PARTE II – PLAN DE RECOPIACIÓN DE DATOS SOBRE EL CONSUMO DE FUELOIL DE LOS BUQUES

6 GENERALIDADES

6.1 En la regla 26.2 del Anexo VI del Convenio MARPOL se especifica que "en el caso de un buque de arqueo bruto igual o superior a 5 000, el SEEMP incluirá una descripción de la metodología que se utilizará para recopilar los datos prescritos por la regla 27.1 del presente anexo y los procesos que se utilizarán para notificar los datos a la Administración del buque".

La parte II del SEEMP, el plan de recopilación de datos sobre el consumo de fueloil de los buques (en adelante "plan de recopilación de datos"), contiene tal metodología y procesos.

6.2 En lo que respecta a la parte II del SEEMP, en las presentes directrices se facilitan orientaciones para la elaboración de un método específico del buque para recopilar, reunir y notificar datos del buque sobre el consumo anual de fueloil, la distancia recorrida, las horas de navegación y otros datos prescritos por la regla 27 del Anexo VI del Convenio MARPOL que deben notificarse a la Administración.

6.3 De conformidad con la regla 5.4.5 del Anexo VI del Convenio MARPOL, la Administración debería asegurarse de que el SEEMP de cualquier buque cubierto cumpla la regla 26.2 de dicho anexo antes de la recopilación de datos.

7 ORIENTACIONES SOBRE LA METODOLOGÍA PARA RECOPIRAR DATOS SOBRE EL CONSUMO DE FUELOIL, LA DISTANCIA RECORRIDA Y LAS HORAS DE NAVEGACIÓN Y OTRAS CUESTIONES

Consumo total anual de fueloil⁴

7.1 El consumo de fueloil debería incluir todo el fueloil consumido a bordo, que comprende, entre otros, el consumido por los motores principales, motores auxiliares, turbinas de gas, calderas y generadores de gas inerte, para cada tipo de fueloil consumido, con independencia de si un buque está navegando o no. Entre los métodos para recopilar datos sobre el consumo anual de fueloil, expresado en toneladas métricas, se incluyen los siguientes (no están enumerados en orden de importancia):

- .1 el método en el que se utilizan notas de entrega de combustible:

este método determina la cantidad total anual de fueloil que se utiliza, basándose en las notas de entrega de combustible, prescritas en el caso del fueloil entregado y utilizado a bordo de un buque para su combustión, de conformidad con la regla 18 del Anexo VI del Convenio MARPOL; es necesario conservar a bordo las notas de entrega de combustible durante los tres años posteriores a la entrega del fueloil. El plan de recopilación de datos debería precisar la manera en la que el buque resumirá la información recogida en la nota de entrega de combustible y cómo llevará a cabo las lecturas del tanque. Los principales componentes de este enfoque son los siguientes:

- .1 el consumo anual de fueloil será igual a la masa total de fueloil utilizado a bordo que se recoge en las notas de entrega de combustible. En este método, las cantidades de fueloil que figuran en la nota de entrega de combustible se utilizarán para determinar la masa total anual de fueloil consumido, más la cantidad de fueloil que sobra del último periodo del año civil, menos la cantidad de fueloil que se transferirá al siguiente periodo del año civil;
- .2 para determinar la diferencia entre la cantidad de hidrocarburo que queda en el tanque antes y después del periodo, debería llevarse a cabo la lectura del tanque al principio y al final del periodo;

⁴ En la regla 2.1.14 del Anexo VI del Convenio MARPOL se define "fueloil" como "cualquier combustible entregado y destinado a la combustión a fines de la propulsión o el funcionamiento a bordo del buque, incluidos los combustibles gaseosos, destilados o residuales".

- .3 en el caso de que un viaje se extienda más allá del periodo de notificación de datos, la lectura del tanque debería realizarse mediante la vigilancia del tanque en el puerto de salida y en el puerto de llegada del viaje y mediante métodos estadísticos, como la media móvil por días de viaje;
 - .4 las lecturas del tanque de fueloil deberían llevarse a cabo mediante métodos adecuados, como sistemas automatizados, sondeos y cintas de inmersión. El método para realizar las lecturas del tanque debería especificarse en el plan de recopilación de datos;
 - .5 la cantidad de cualquier fueloil descargado debería sustraerse del consumo de fueloil de ese periodo de notificación. Esta cantidad debería basarse en los registros del Libro registro de hidrocarburos del buque; y
 - .6 cualquier dato alternativo que se utilice para compensar la diferencia identificada en las cantidades de combustible líquido debería respaldarse con pruebas documentales;
- .2 el método en el que se utilizan caudalímetros:

este método determina la cantidad total anual de consumo de fueloil midiendo los caudales de fueloil a bordo, mediante caudalímetros. En caso de avería de los caudalímetros, se llevarán a cabo lecturas manuales del tanque o se recurrirá a métodos alternativos. El plan de recopilación de datos debería aportar la siguiente información sobre los caudalímetros del buque y de cómo se recopilarán y resumirán los datos, además de cómo se llevarán a cabo las necesarias lecturas del tanque:

- .1 el consumo anual de fueloil debería ser el total de los datos de consumo diario de fueloil de todos los procesos consumidores de fueloil a bordo que sean pertinentes, medidos mediante caudalímetros;
- .2 los caudalímetros utilizados para la vigilancia deberían estar colocados de manera que midan todo el fueloil consumido a bordo. En el plan de recopilación de datos deberían describirse los caudalímetros y su conexión con los consumidores específicos de fueloil;
- .3 se toma nota de que si el caudalímetro se instala después de que se hayan extraído los fangos del tanque de servicio diario, no debería ser necesario corregir este método de medición del fueloil para tomar en cuenta los fangos;
- .4 en el plan de recopilación de datos deberían identificarse los caudalímetros utilizados para la vigilancia del flujo de fueloil. Deberían identificarse de manera clara los consumidores que no se vigilen con un caudalímetro, y debería incluirse un método de medición del consumo de fueloil alternativo; y

- .5 debería especificarse la calibración de los caudalímetros. Debería disponerse a bordo de los registros de las calibraciones y el mantenimiento;
- .3 el método en el que se utiliza la vigilancia de los tanques de combustible líquido a bordo:
 - .1 para determinar el consumo anual de fueloil, se sumarán las cantidades de consumo diario de fueloil medido mediante lecturas del tanque que se llevan a cabo utilizando métodos adecuados, tales como sistemas automatizados, sondeos y cintas de inmersión. Las lecturas del tanque se realizarán siempre que el buque esté en el mar y cada vez que el buque realice un abastecimiento o vaciado; y
 - .2 debería disponerse a bordo del resumen de los datos de vigilancia que contenga todos los registros del consumo de fueloil medido;
- .4 el método en el que se utiliza la vigilancia del tanque de carga de GNL a bordo:

los buques para el transporte de GNL utilizan el Sistema de vigilancia de la cesión (CTMS) para controlar/registrar los volúmenes de carga dentro de los tanques. Cuando se calcula el consumo:

 - .1 el volumen líquido de GNL consumido se convierte en masa utilizando la densidad del metano (422 kg/m³). Esto se debe a que el GNL se transporta al punto de ebullición del metano, mientras que otros hidrocarburos más pesados tienen un punto de ebullición más alto y permanecen en estado líquido; y
 - .2 el contenido en peso del nitrógeno se resta en cada viaje con carga del consumo de GNL, ya que no contribuye a las emisiones de CO₂;
- .5 el método en el que se utiliza la vigilancia del tanque de carga a bordo para los buques que emplean como combustible una carga distinta del GNL:
 - .1 para determinar el consumo anual de fueloil, la cantidad de consumo diario de fueloil medido mediante lecturas del tanque que se llevan a cabo utilizando métodos adecuados para la carga utilizada como combustible. El método para realizar las lecturas del tanque debería especificarse en el plan de recopilación de datos del SEEMP; y
 - .2 las lecturas del tanque se realizarán diariamente siempre que el buque esté en el mar y cada vez que el buque embarque o desembarque carga; y debería disponerse a bordo del resumen de los datos de vigilancia que contenga todos los registros del consumo de fueloil medido.

7.2 Debería documentarse⁵ toda corrección por densidad, temperatura, contenido de nitrógeno del GNL, etc., según proceda.

⁵ La norma ISO 8217, por ejemplo, facilita un método para el combustible líquido.

Consumo de fueloil por tipo de consumidor

7.3 Para la recogida de datos sobre el consumo de fueloil por tipo de consumidor (motores principales, auxiliares, calderas y otros) entre los diversos métodos están los siguientes:

.1 el método en el que se utilizan caudalímetros:

este método determina el consumo anual de fueloil midiendo los caudales de fueloil a bordo, mediante caudalímetros. En caso de avería de los caudalímetros, se llevarán a cabo lecturas manuales del tanque o se recurrirá a métodos alternativos. El plan de recopilación de datos debería aportar la siguiente información sobre los caudalímetros del buque y de cómo se recopilarán y resumirán los datos, además de cómo se llevarán a cabo las necesarias lecturas del tanque:

- .1 el consumo anual de fueloil podría ser el total de los datos de consumo diario de fueloil de cada tipo de consumidor de fueloil a bordo, medidos mediante caudalímetros;
- .2 los caudalímetros utilizados para la vigilancia deberían estar colocados de manera que midan todo el fueloil consumido por cada tipo de consumidor;
- .3 se toma nota de que si el caudalímetro se instala después de que se hayan extraído los fangos del tanque de servicio diario, no debería ser necesario corregir este método de medición del fueloil para tomar en cuenta los fangos;
- .4 en el plan de recopilación de datos y su enlace con los tipos específicos de consumidor deberían identificarse los caudalímetros utilizados para la vigilancia del flujo de fueloil. Debería identificarse claramente todo tipo de consumidor individual que sea un tipo de consumidor que no se vigile con un caudalímetro, y debería incluirse un método de medición del consumo de fueloil alternativo; y
- .5 debería especificarse la calibración de los caudalímetros. Debería disponerse a bordo de los registros de las calibraciones y el mantenimiento;

.2 el método en el que se utiliza la vigilancia del tanque de fueloil a bordo:

- .1 para determinar el consumo anual de fueloil de cada tipo de consumidor, se sumarán las cantidades de consumo diario de fueloil medido mediante lecturas del tanque que se llevan a cabo utilizando métodos adecuados, tales como sistemas automatizados, sondeos y cintas de inmersión. Las lecturas del tanque se realizarán siempre que el buque esté en el mar y cada vez que el buque realice un abastecimiento o vaciado; y

- .2 debería disponerse a bordo del resumen de los datos de vigilancia que contenga todos los registros del consumo de fueloil medido.

7.4 En caso de que el consumo de fueloil de un tipo de consumidor no pueda determinarse directamente de conformidad con uno de los métodos señalados en los párrafos 7.3.1 y 7.3.2, el consumo anual de fueloil de dicho tipo de consumidor debería determinarse con arreglo a uno de los siguientes métodos. El método utilizado para determinar el consumo anual de fueloil de cada tipo de consumidor debería describirse detalladamente en el plan de recopilación de datos. Téngase presente que cada tipo de consumidor puede que utilice un método diferente para medir el consumo de fueloil.

- .1 método usando substracción:

si no se dispone del consumo de fueloil en relación con solamente uno de los tipos de consumidores, podría derivarse el consumo de fueloil de este tipo de consumidor mediante la substracción del consumo de fueloil de los otros tipos de consumidores del consumo total anual medido de conformidad con el párrafo 7.1; y

- .2 método haciendo uso del consumo estimado de fueloil:

en los casos en que no pueda aplicarse ninguno de los métodos descritos anteriormente en los párrafos 7.3.1, 7.3.2 y 7.4.1, podrá utilizarse un método alternativo que la Administración o una organización reconocida por esta estime satisfactorio para calcular el consumo anual de fueloil del tipo de consumidor, basándose, por ejemplo, en los datos del fabricante o en los datos reales históricos de consumo durante un determinado periodo.

Factor de conversión C_F

7.5 Si los fueloiles que se utilizan no entran en ninguna de las categorías que se describen en las "Directrices de 2022 sobre el método de cálculo del índice de eficiencia energética de proyecto (EEDI) obtenido para buques nuevos" (resolución MEPC.364(793)), y no tienen asignado ningún factor C_F (por ejemplo, algunos "combustibles híbridos"), el proveedor de fueloil debería facilitar un factor C_F para el producto respectivo, respaldado por pruebas documentales.

Distancia recorrida

7.6 En el apéndice IX del Anexo VI del Convenio MARPOL se especifica que la distancia recorrida debería notificarse a la Administración y:

- .1 la distancia en millas marinas recorrida sobre el fondo debería registrarse en el diario de navegación, de conformidad con lo dispuesto en la regla V/28.1 del Convenio SOLAS⁶;
- .2 la distancia que recorre el buque cuando está navegando con propulsión propia debería incluirse en los datos sumados correspondientes a la distancia recorrida en el año civil; y

⁶ La distancia recorrida que se mide utilizando datos por satélite es la distancia recorrida sobre el fondo.

- .3 pueden aplicarse otros métodos para medir la distancia recorrida aceptados por la Administración. En cualquier caso, el método aplicado debería describirse a fondo en el plan de recopilación de datos.

7.7 La distancia con carga debería calcularse como la distancia recorrida con el buque cargado.

Horas de navegación

7.8 En el apéndice IX del Anexo VI del Convenio MARPOL se especifica que las horas de navegación deberían notificarse a la Administración. Las horas de navegación deberían ser el tiempo total en el que el buque está navegando con propulsión propia.

Calidad de los datos

7.9 El plan de recopilación de datos debería incluir medidas de control de la calidad de los datos que convendría incorporar en el sistema existente de gestión de la seguridad. Entre las medidas adicionales que deben tenerse en cuenta podrían encontrarse las siguientes:

- .1 el procedimiento de identificación de las carencias de datos y de las correcciones correspondientes; y
- .2 el procedimiento para abordar las carencias de datos cuando falten datos de vigilancia, por ejemplo, los fallos de funcionamiento del caudalímetro.

Cantidad total de energía eléctrica suministrada desde tierra

7.10 La cantidad total de energía eléctrica suministrada desde tierra debería calcularse como la suma de la cantidad de energía eléctrica suministrada desde tierra en kWh. La cantidad de energía eléctrica suministrada desde tierra debería registrarse basándose en el documento pertinente del proveedor de energía eléctrica, el cual debería conservarse. Esta información, tal como figure en la factura del puerto o del proveedor de electricidad, podría incluirse en el registro electrónico.

Trabajo de transporte total

7.11 El trabajo de transporte total es la suma anual del trabajo de transporte de cada viaje, que es la distancia navegada multiplicada por la carga transportada durante un viaje. En el siguiente cuadro 1 se facilitan las fórmulas pertinentes de trabajo de transporte por tipo de buque.

Cuadro 1: Trabajo de transporte que se ha de notificar, por tipo de buque

Tipo de buque	Fórmula de trabajo de transporte
graneleros, buques tanque, buques de carga combinada, gaseros, buques para el transporte de GNL, buques de carga general, buques de carga rodada (buques para el transporte de vehículos), buques de carga rodada	$\sum_v (cargo_mass_v \times distance_v)$
portacontenedores	$\sum_v ((cargo_mass_v + container_mass_v) \times distance_v)$ <p style="text-align: center;">y</p> $\sum_v (No_of_TEU_v \times distance_v)$
buques de pasaje dedicados a cruceros	$\sum_v (No_of_passengers_v \times distance_v)$
buques de pasaje de transbordo rodado	$\sum_v (No_of_passengers_v \times distance_v)$ <p style="text-align: center;">y</p> $\sum_v (cargo_mass_v \times distance_v)$

Formato normalizado de notificación de datos

7.12 En la regla 27.3 del Anexo VI del Convenio MARPOL se afirma que los datos que se especifican en el apéndice IX del Anexo deben comunicarse electrónicamente utilizando un impreso normalizado elaborado por la Organización. Los datos recopilados deberían notificarse a la Administración utilizando el formato normalizado que figura en el apéndice 4.

8 MEDICIÓN DIRECTA DE LAS EMISIONES DE CO₂

8.1 La medición directa de las emisiones de CO₂ no se exige en la regla 27 del Anexo VI del Convenio MARPOL.

8.2 Si se utiliza la medición directa de las emisiones de CO₂, debería procederse como se indica a continuación:

- .1 este método se basa en la determinación de los caudales de las emisiones del CO₂ presente en los gases de escape, multiplicando la concentración de CO₂ en los gases de escape y el caudal de los gases de escape. En el caso de ausencia y/o avería del equipo de medición directa de las emisiones de CO₂, se realizarán lecturas manuales del tanque;
- .2 el equipo de medición directa de las emisiones de CO₂ utilizado para la vigilancia se colocará de manera que mida todas las emisiones de CO₂ del buque. En el plan de vigilancia se describen las ubicaciones de todo el equipo utilizado; y
- .3 debería especificarse la calibración del equipo de medición de las emisiones de CO₂. Debería disponerse a bordo de los registros de las calibraciones y el mantenimiento.

PARTE III – PLAN DE LA INTENSIDAD DE CARBONO OPERACIONAL DEL BUQUE

9 GENERALIDADES

9.1 La regla 26.3.1 del Anexo VI del Convenio MARPOL especifica que, para determinadas categorías de buques de arqueo bruto igual o superior a 5 000, el SEEMP incluirá, a más tardar el 1 de enero de 2023:

- .1 una descripción de la metodología que se utilizará para calcular el CII operacional anual obtenido del buque prescrito por la regla 28 del Anexo VI del Convenio MARPOL y los procesos que se utilizarán para notificar su valor a la Administración del buque;
- .2 los CII operacionales anuales prescritos para los siguientes tres años, como se especifica en la regla 28 del Anexo VI del Convenio MARPOL;
- .3 un plan de ejecución en el que se documente cómo se alcanzarán los CII operacionales anuales prescritos durante los siguientes tres años; y
- .4 un procedimiento de autoevaluación y mejora.

9.2 Las secciones 9 a 15 de las presentes directrices proporcionan orientaciones para los buques a los que se aplica la regla 26.3 del Anexo VI del Convenio MARPOL con los fines siguientes:

- .1 ayudar a elaborar la parte III del SEEMP del buque, incluidas las orientaciones sobre la elaboración de un método específico del buque para recopilar los datos necesarios;
- .2 describir la metodología que se utilizará para calcular el CII operacional anual obtenido del buque y notificar su valor a la Administración del buque;
- .3 determinar el CII operacional anual prescrito del buque para los tres años siguientes;
- .4 elaborar y aplicar un plan de implantación en el que se documente cómo se alcanzarán los CII operacionales anuales prescritos durante los tres años siguientes;
- .5 determinar un procedimiento de autoevaluación y mejora; y
- .6 elaborar medidas correctivas, según proceda.

9.3 El CII operacional anual prescrito debe calcularse de conformidad con la regla 28 y teniendo en cuenta las directrices elaboradas por la Organización.⁷

9.4 Además, de conformidad con la regla 28 del Anexo VI del Convenio MARPOL, la parte III del SEEMP debe incluir además metodologías de cálculo y un plan de medidas correctivas para los buques clasificados como D durante tres años consecutivos o como E.

⁷ Véanse las "Directrices de 2022 sobre los niveles de referencia para su utilización con los indicadores de la intensidad de carbono operacional (Directrices sobre los niveles de referencia de los CII, D2)" (resolución MEPC.353(78)) y las "Directrices de 2021 sobre los factores de reducción de la intensidad de carbono operacional en relación con los niveles de referencia (Directrices sobre los factores de reducción de los CII, D3)" (resolución MEPC.338(76)).

9.5 La intensidad de carbono operacional anual obtenida del buque debe calcularse con arreglo a las directrices elaboradas por la Organización.⁸

9.6 Se recomienda encarecidamente a los buques de arqueo bruto igual o superior a 5 000 que estén sujetos a las reglas 26.3 y 28 del Anexo VI del Convenio MARPOL que examinen la parte I de su SEEMP para modificarla según sea necesario a fin de reflejar las medidas adoptadas para cumplir las prescripciones sobre el CII del buque.

9.7 El establecimiento de objetivos, al que se hace referencia en el apartado 4.1.7 de la parte I, debería ser coherente con las prescripciones de la regla 28 del Anexo VI del Convenio MARPOL y debería incluir el CII operacional anual prescrito del buque para los tres años siguientes a la actualización del SEEMP.

9.8 Además, aunque los buques sujetos a la regla 28 del Anexo VI del Convenio MARPOL pueden basarse en las prescripciones sobre el CII cuando se establezcan los objetivos de la parte I del SEEMP, se alienta a que se considere la posibilidad de establecer objetivos adicionales específicos del buque que rebasen las prescripciones aplicables sobre el CII y se realicen esfuerzos por mejorar la eficiencia energética y reducir la intensidad de carbono más allá de dichas prescripciones.

9.9 En el caso de los buques sujetos a la regla 28 del Anexo VI del Convenio MARPOL, puede considerarse la posibilidad de utilizar voluntariamente uno o varios de los CII de prueba (EEPI, cbDIST, cIDIST o EEOI), cuando proceda, con el fin de facilitar datos de apoyo a la toma de decisiones para respaldar la cláusula de examen establecida en la regla 28.11 del Anexo VI del Convenio MARPOL. En el apéndice 5 figura un formato normalizado de notificación de datos para los parámetros que permiten calcular los indicadores de la intensidad de carbono de prueba con carácter voluntario. En el SEEMP debería incluirse una descripción de la metodología que se utilizará para calcular el CII de prueba.

9.10 La parte III del SEEMP del buque se debería actualizar en caso de que se produzcan modificaciones voluntarias o se adopten las medidas correctivas necesarias (cada tres años).

10 METODOLOGÍA DE CÁLCULO DEL CII OPERACIONAL ANUAL OBTENIDO; PLAN DE RECOPIACIÓN DE DATOS Y CALIDAD DE LOS DATOS

10.1 Teniendo en cuenta las directrices elaboradas por la Organización,⁹ la parte III del SEEMP proporciona información detallada sobre cómo se calculará el CII operacional anual obtenido del buque. La regla 28 del Anexo VI del Convenio MARPOL establece que el CII operacional anual obtenido se calculará utilizando los datos recopilados de conformidad con la regla 27 (sistema de recopilación de datos sobre el fueloil).

10.2 Al describir la metodología de cálculo, la parte III del SEEMP debería incluir una descripción detallada de los datos necesarios para el cálculo del CII operacional anual obtenido. La recopilación de datos debería ajustarse a la metodología y las prescripciones

⁸ Véanse las "Directrices de 2022 sobre los indicadores de la intensidad de carbono operacional y los métodos de cálculo (Directrices sobre los CII, D1)" (resolución MEPC.352(78)) y las "Directrices provisionales de 2022 sobre factores de corrección y ajustes de viaje para los cálculos del CII (D5) (resolución MEPC.355(78)).

⁹ Véanse las "Directrices de 2022 sobre los indicadores de la intensidad de carbono operacional y los métodos de cálculo (Directrices sobre los CII, D1)" (resolución MEPC.352(78)) y las "Directrices provisionales de 2022 sobre factores de corrección y ajustes de viaje para los cálculos del CII (D5)" (resolución MEPC.355(78)).⁴

pertinentes acerca del sistema de recopilación de datos sobre el fueloil, de conformidad con la regla 27 del Anexo VI del Convenio MARPOL (véase la parte II de las presentes directrices).

10.3 En caso de transferencia del buque de una compañía a otra de conformidad con las reglas 27.5 o 27.6 del Anexo VI del Convenio MARPOL, todos los datos pertinentes necesarios para el cálculo del CII operacional anual obtenido deberían presentarse por la primera compañía a la compañía receptora en el plazo de un mes a partir de la fecha de transferencia. Los datos deberían haber sido verificados por la Administración o por cualquier organización debidamente autorizada por ella de conformidad con la regla 6.7 del Anexo VI del Convenio MARPOL antes de que se transfieran a la compañía receptora. El formato de los datos transferidos debería ser coherente con lo dispuesto en el apéndice 4 y tal que la compañía receptora pueda utilizarlos en los cálculos del CII operacional anual obtenido para todo el año en el que tiene lugar la transferencia.

10.4 En caso de que la primera compañía no transfiera los datos necesarios, la Administración podrá poner a disposición de la compañía receptora los datos pertinentes presentados a la base de datos de la OMI sobre el consumo de fueloil. En caso de que se transfieran a la vez tanto la compañía como la Administración, la Administración entrante podrá solicitar a la Organización el acceso a los datos de conformidad con la regla 27.11. Si no se dispone de esos datos, el CII operacional anual obtenido podrá calcularse y verificarse utilizando los datos disponibles que cubran un periodo del año civil anterior lo más largo posible.

10.5 En caso de transferencia de un buque de una Administración a otra de conformidad con la regla 27.4 del Anexo VI del Convenio MARPOL, los datos necesarios para calcular el CII anual obtenido ya están en posesión de la compañía correspondiente y no es necesario ningún otro intercambio de datos.

11 CII OPERACIONAL ANUAL PRESCRITO PARA LOS TRES AÑOS SIGUIENTES

11.1 En la parte III del SEEMP se describen los valores del CII operacional anual prescrito para el buque para cada uno de los tres años siguientes, calculados de conformidad con la regla 28 del Anexo VI del Convenio MARPOL y teniendo en cuenta las directrices elaboradas por la Organización,¹⁰ como base para dichos cálculos.

12 PLAN DE IMPLANTACIÓN TRIENAL

12.1 El plan de implantación trienal describe las medidas que el buque tiene previsto adoptar para seguir cumpliendo el CII operacional anual prescrito durante el trienio siguiente. Entre ellas se incluyen las medidas indicadas en la sección 5 de las presentes directrices.

12.2 El plan de implantación trienal es específico del buque.

12.3 El plan de implantación trienal debería ser concreto, cuantificable, alcanzable, realista y sujeto a plazos (SMART) en la medida en que esté previsto y sea factible. Debería incluir:

- .1 una lista de medidas que mejoren la eficiencia energética y reduzcan la intensidad de carbono del buque, con el tiempo y el método de implantación necesarios para alcanzar el CII operacional prescrito;

¹⁰ Véanse las "Directrices de 2022 sobre los niveles de referencia para su utilización con los indicadores de la intensidad de carbono operacional (Directrices sobre los niveles de referencia de los CII, D2)" (resolución MEPC.353(78)) y las "Directrices de 2021 sobre los factores de reducción de la intensidad de carbono operacional en relación con los niveles de referencia (Directrices sobre los factores de reducción de los CII, D3)" (resolución MEPC.338(76)).

- .2 una descripción de cómo, cuando se implanten las medidas enumeradas, se alcanzará el CII operacional prescrito, teniendo en cuenta el efecto combinado de las medidas en la intensidad de carbono operacional;
- .3 el personal de la compañía responsable del plan de implantación trienal, la vigilancia y el registro del funcionamiento a lo largo del año para el examen de la eficacia del plan de implantación trienal; y
- .4 la determinación de los posibles impedimentos para la eficacia de las medidas de mejora de la eficiencia energética y de reducción de la intensidad de carbono del buque, incluidas las posibles medidas de contingencia puestas en marcha para superar estos impedimentos.

12.4 El plan de implantación trienal debería revisarse y ajustarse cuando sea necesario, y deberían determinarse los datos que han de examinarse.

13 PROCESO DE AUTOEVALUACIÓN Y MEJORA (QUE SE AÑADE A LA SECCIÓN 4.4 DE LAS PRESENTES DIRECTRICES)

13.1 El objetivo de la autoevaluación es calificar la eficacia de las medidas previstas y su implantación, profundizar en la comprensión de las características generales del funcionamiento del buque, por ejemplo, qué tipos de medidas pueden funcionar eficazmente, cómo y por qué, conocer la tendencia de la mejora de la eficiencia de ese buque, comprender las tendencias en la utilización del buque en función de la carga transportada y las zonas de operación y elaborar un plan de acción mejorado para el siguiente ciclo. Esta evaluación debería producir una retroalimentación significativa basada en la experiencia del periodo anterior, a fin de mejorar el rendimiento en el periodo siguiente.

13.2 Los procedimientos de autoevaluación del uso de la energía del buque y la intensidad de carbono deberían elaborarse e incluirse en esta sección del SEEMP. La autoevaluación debería realizarse periódicamente utilizando los datos recopilados mediante la vigilancia. Se recomienda determinar la causa y el efecto del funcionamiento del buque en el periodo evaluado a fin de establecer medidas para mejorar el funcionamiento durante el periodo siguiente.

13.3 El proceso de autoevaluación y mejora podría constar de los elementos siguientes:

- .1 auditorías internas periódicas a bordo y de la compañía para verificar la implantación y la eficacia del sistema;
- .2 la mejora, es decir, la implantación de medidas preventivas o de modificación (el personal responsable de la compañía debería evaluar dichos informes de auditoría e implantar medidas correctivas que incluyan medidas preventivas o de modificación); y
- .3 el examen periódico del SEEMP y de los documentos conexos, para actualizar el SEEMP de manera que se reduzcan al mínimo las cargas administrativas e innecesarias para el personal de la compañía y de los buques.

13.4 El proceso de autoevaluación y mejora podría constar de los elementos siguientes:

- .1 los criterios de evaluación, entre ellos elementos como la calidad de la vigilancia, el mantenimiento de registros, la eficacia de las medidas implantadas (incluidos la causa y el efecto) y la consecución del objetivo;

- .2 la evaluación de la eficacia de las diferentes medidas adoptadas en función de la eficiencia energética y la intensidad de carbono;
- .3 las medidas que más contribuyen y en qué medida lo hacen, las medidas que no contribuyen y, por tanto, no son eficaces, los elementos específicos del buque y/o de la compañía que afectan negativamente al CII y cómo podrían mejorarse;
- .4 el plazo para iniciar el proceso de examen antes de que finalice el periodo de cumplimiento y para implantar las medidas nuevas el año siguiente;
- .5 las medidas determinadas para abordar las deficiencias y discrepancias, incluidas la corrección de la falta de datos y las debilidades del sistema, las medidas nuevas para mejorar la implantación (por ejemplo, la formación), así como medidas nuevas de mejora de la intensidad de carbono, según sea necesario;
- .6 cuando proceda, las medidas que se adoptarán para que mejore la clasificación del buque en cuanto al CII, incluida la cuantificación estimada de la reducción adicional prevista de la intensidad de carbono;
- .7 cuando proceda, si se requiere un plan de medidas correctivas, este debería incluir los elementos enumerados en 15.4.5 para que el buque deje de tener un funcionamiento inferior; y
- .8 cuando proceda, la determinación de los factores críticos que han contribuido al incumplimiento del objetivo en cuanto al CII.

14 EXAMEN Y ACTUALIZACIÓN DE LA PARTE III DEL SEEMP

14.1 La regla 26.1 del Anexo VI del Convenio MARPOL dispone lo siguiente: "Todo buque llevará a bordo un plan de gestión de la eficiencia energética del buque (SEEMP). Dicho plan podrá formar parte del sistema de gestión de la seguridad del buque. El SEEMP se elaborará y examinará teniendo presentes las directrices adoptadas por la Organización". La regla 26.3.2 del Anexo VI del Convenio MARPOL dispone lo siguiente: "En el caso de los buques clasificados D tres años consecutivos o clasificados E de conformidad con la regla 28 del presente anexo, el SEEMP se examinará para incluir un plan de medidas correctivas con el fin de alcanzar el CII operacional anual prescrito de conformidad con la regla 28.8 del presente anexo".

14.2 La compañía debería garantizar que el SEEMP se examine y actualice cuando sea necesario, de conformidad con el párrafo 9.10.

14.3 El SEEMP debería incluir un diario en el que se indique cuándo se ha examinado y actualizado, y en él deberían figurar las partes que se han modificado.

15 PLAN DE MEDIDAS CORRECTIVAS

15.1 No es necesario incluir un plan de medidas correctivas en el SEEMP a menos que un buque se haya clasificado como D durante tres años consecutivos o como E durante un año.

15.2 En el caso de un buque al que se requiera elaborar un plan de medidas correctivas de conformidad con la regla 28.7 del Anexo VI del Convenio MARPOL, se presentará a la Administración o a cualquier organización debidamente autorizada por ella, para su

verificación, de conformidad con la regla 28.7 del Anexo VI del Convenio MARPOL, un SEEMP revisado que incluya las medidas correctivas para la reducción del CII. El SEEMP revisado debería presentarse al mismo tiempo que la notificación del CII operacional anual obtenido de conformidad con la regla 28.2, pero a más tardar en el plazo de un mes a partir de dicha notificación.

15.3 En la regla 28.9 del Anexo VI del Convenio MARPOL se dispone también que "los buques clasificados D tres años consecutivos o clasificados E aplicarán debidamente las medidas correctivas planificadas de conformidad con el SEEMP actualizado".

15.4 Elaboración del plan de medidas correctivas

15.4.1 La finalidad del plan de medidas correctivas es establecer las medidas que debería adoptar un buque que haya sido clasificado como D durante tres años consecutivos o como E durante un año para conseguir al menos la clasificación C durante el siguiente año civil y, en última instancia, el CII operacional anual prescrito.

15.4.2 El plan de medidas correctivas es específico del buque.

15.4.3 Muchos de los enfoques descritos en la sección 5 de las presentes directrices o cualquier otra medida adecuada pueden aplicarse a un buque para mejorar su eficiencia en el consumo de combustible y, por tanto, su clasificación CII.

15.4.4 El plan de medidas correctivas debería describir las medidas que el buque planea adoptar, el plazo en el que se aplicarán esas medidas y las repercusiones previstas que tendrá su aplicación en la clasificación del CII del buque. Debería demostrarse cómo las medidas correctivas contribuirán a alcanzar el CII operacional anual prescrito, a fin de determinar la eficacia de dichas medidas. A la hora de seleccionar las medidas correctivas adecuadas, debería tenerse en cuenta la experiencia adquirida con las medidas correctivas adoptadas anteriormente y su grado de eficacia.

15.4.5 El plan de medidas correctivas debería ser concreto, cuantificable, alcanzable, realista y sujeto a plazos (SMART). Debería incluir:

- .1 un análisis de la causa de que la clasificación del CII sea inferior;
- .2 un análisis de los resultados de las medidas implantadas;
- .3 una lista de las medidas adicionales y medidas revisadas que se añadirán al plan de implantación indicando el plazo y el método de implantación y que son necesarias para alcanzar el CII operacional prescrito;
- .4 la designación de una persona de la compañía que sea responsable de las medidas añadidas y revisadas del plan de implantación, la vigilancia y el registro del funcionamiento y del examen de la eficacia de las medidas correctivas; y
- .5 la determinación de posibles impedimentos para la eficacia de las medidas de mejora de la eficiencia energética y de reducción de la intensidad de carbono del buque, incluidas las posibles medidas de contingencia adicionales utilizadas para superar estos impedimentos.

15.4.6 La implantación del plan de medidas correctivas debería vigilarse y ajustarse cuando sea necesario. Deberían adoptarse medidas adicionales para reforzar las medidas correctivas en caso de resultados intermedios insuficientes.

15.4.7 La compañía debería garantizar que está en condiciones de llevar a cabo las medidas que se indican en el plan de medidas correctivas y confirmar que es capaz de hacerlo cuando presente su SEEMP actualizado.

APÉNDICE 1

EJEMPLO DE MODELO DEL PLAN DE GESTIÓN DEL BUQUE PARA MEJORAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA (PARTE I DEL SEEMP)

Nombre del buque:		Arqueo bruto:	
Tipo de buque:		Capacidad:	
Número IMO:			

Fecha de elaboración:		Elaborado por:	
Periodo de implantación:	Desde: Hasta:	Implantado por:	
Fecha prevista para la siguiente evaluación:			

Examen y actualización del diario

Fecha/plazo	Partes actualizadas	Elaborado por	Implantado por

1 MEDIDAS

Medidas de eficiencia energética	Implantación (incluida la fecha de inicio)	Personal responsable

2 VIGILANCIA

Descripción de los instrumentos de vigilancia

3 OBJETIVO

Objetivos cuantificables

4 EVALUACIÓN

Procedimientos de evaluación

APÉNDICE 2

EJEMPLO DE MODELO DEL PLAN DE RECOPIACIÓN DE DATOS SOBRE EL CONSUMO DE FUELOIL DE LOS BUQUES (PARTE II DEL SEEMP)

1 Examen y actualización del diario

Fecha/plazo	Partes actualizadas	Elaborado por	Implantado por

2 Datos del buque

Nombre del buque	
Número IMO	
Compañía	
Pabellón	
Año de entrega	
Tipo de buque	
Arqueo bruto	
Arqueo neto	
Peso muerto	
EEDI obtenido (si procede)	
EEXI obtenido (si procede)	
Clase de navegación en hielo	

3 Registro de revisión del plan de recopilación de datos sobre el consumo de fueloil

Fecha de la revisión	Disposición revisada

4 Motores y otros consumidores de fueloil y tipos de fueloil utilizados

	Motores u otro tipo de consumidores de fueloil	Potencia	Tipos de fueloil
1	Tipo/modelo del motor principal	(kW)	
2	Tipo/modelo del motor auxiliar	(kW)	
3	Caldera	(...)	
4	Generador de gas inerte	(...)	
5	Otros (especificar)	(...)	

5 Factor de emisión

C_F es un factor de conversión adimensional entre el consumo de fueloil y las emisiones de CO_2 , previsto en las "Directrices de 2018 sobre el método de cálculo del índice de eficiencia energética de proyecto (EEDI) obtenido para buques nuevos" (resolución MEPC.308(73)), enmendadas. La cantidad total anual de CO_2 se calcula multiplicando el consumo anual de fueloil y el C_F para cada tipo de combustible.

Tipo de fueloil	C_F (t- CO_2 / t-combustible)
Diésel/gasoil (por ejemplo, ISO 8217 grados DMX a DMB)	3,206
Fueloil ligero (por ejemplo, ISO 8217 grados RMA a RMD)	3,151
Fueloil pesado (HFO) (por ejemplo, ISO 8217 grados RME a RMK)	3,114
Gas de petróleo licuado (GPL) (propano)	3,000
Gas de petróleo licuado (GPL) (butano)	3,030
Gas natural licuado (GNL)	2,750
Metanol	1,375
Etanol	1,913
Otro (...)	

6 Método para medir el consumo de fueloil

Seguidamente se especifican los métodos aplicados para la medición de cada tipo de consumidor del buque. Se describe el procedimiento para medir datos y calcular valores anuales, el equipo de medición utilizado, etc.

Motores u otros tipos de consumidores del fueloil	Método	Descripción
Tipo/modelo del motor principal		
Tipo/modelo del motor auxiliar		
Caldera		
Otros (especifíquese)		

7 Método para medir la distancia recorrida, incluida la distancia recorrida con carga

Descripción

8 Método para medir las horas de navegación

Descripción

9 Procesos que se utilizarán para notificar los datos a la Administración

Descripción

10 Calidad de los datos

Descripción

APÉNDICE 3

**EJEMPLO DE MODELO DEL PLAN DE LA INTENSIDAD
 DE CARBONO OPERACIONAL DEL BUQUE
 (PARTE III DEL SEEMP)**

1 Examen y actualización del diario

Fecha/plazo	Partes actualizadas	Elaborado por	Implantado por
<1ª vez>			
<2ª vez>			
etc.			

2 CII prescrito en los tres años siguientes, CII obtenido y clasificación durante tres años consecutivos

Nombre del buque		Número IMO		
Compañía		Año de entrega		
Pabellón		Tipo de buque		
Arqueo bruto		Peso muerto		
CII aplicable		☐ AER; ☐ cgDIST		
Año	CII operacional anual prescrito	CII operacional anual obtenido (antes de cualquier corrección)	CII operacional anual obtenido	Clasificación de la intensidad de carbono operacional (A, B, C, D o E):
<año -1>				
<año -2>				
<año -3>				
	CII operacional anual prescrito			
<año>:				
<año + 1>				
<año + 2>				

3 Metodología de cálculo del CII anual obtenido del buque, incluidos los datos necesarios y la forma de obtenerlos en la medida en que no se aborden en la parte II

Descripción

4 Plan de implantación trienal

Descripción

El personal de la compañía se encargará del plan de implantación trienal, la vigilancia y el registro del funcionamiento

Lista de medidas que deben examinarse e implantarse

Medida	Repercusión en el CII	Tiempo y método de implantación y personal responsable			Impedimentos y medidas de contingencia	
		Hito	Plazo	Responsable	Impedimento	Contingencias

Cálculo que muestra el efecto combinado de las medidas y que se alcanzará el CII operacional prescrito

Año	CII operacional anual prescrito	CII operacional anual previsto	Clasificación prevista
<año>:			
<año + 1>			
<año + 2>			

5 Autoevaluación y mejora

Descripción

6 Plan de medidas correctivas (si procede)

Análisis de las causas de que la clasificación del CII sea inferior

Causa	Análisis del efecto	Medidas

Análisis de las medidas del plan de implantación

Medida	Análisis del efecto	Medidas

Lista de medidas adicionales y medidas revisadas que se añadirán al plan de implantación

Medida	Repercusión en el CII	Tiempo y método de implantación y personal responsable			Impedimentos y medidas de contingencia	
		Hito	Plazo	Responsable	Impedimentos	Contingencias

APÉNDICE 4

FORMATO NORMALIZADO DE NOTIFICACIÓN DE DATOS A LA ADMINISTRACIÓN PARA EL SISTEMA DE RECOPIACIÓN DE DATOS Y LA INTENSIDAD DE CARBONO OPERACIONAL

Identidad del buque

Nombre del buque	
Compañía	
Pabellón	
Número IMO	
Periodo del año civil para el cual se presentan los datos	
Fecha de inicio para el DCS (dd/mm/aaaa)	
Fecha final para el DCS (dd/mm/aaaa)	

Características técnicas del buque

Año de entrega		
Tipo de buque, según se define en la regla 2.2 del Anexo VI del Convenio MARPOL, u otro (indíquese)		
Arqueo bruto (GT)		
Arqueo neto (NT)		
Peso muerto (DWT)		
Potencia de salida (potencia nominal) por encima de 130 (kW)	Motor(es) principal(es)	
	Motor(es) auxiliar(es)	
EEDI obtenido (si procede)		
EEXI obtenido (si procede)		
Clase de navegación en hielo (si procede)		

Datos sobre el consumo de fueloil¹

Datos sobre el consumo total de fueloil		
Tipo de fueloil	Cantidad en toneladas métricas (t)	Método(s) utilizado(s) para la recopilación de datos sobre el consumo de fueloil (nota de entrega de combustible/caudalímetros/vigilancia de los tanques de combustible FO/vigilancia de los tanques de carga de GNL/vigilancia de los tanques de carga distintos de los de GNL)
Diésel/gasoil (factor de conversión: 3,206)		

¹ En la regla 2.1.14 del Anexo VI del Convenio MARPOL se define "fueloil" como "entregado y destinado a la combustión a fines de la propulsión o el funcionamiento a bordo del buque, incluidos los gases y los combustibles destilados o residuales".

Datos sobre el consumo total de fueloil		
LFO (factor de conversión: 3,151)		
HFO (factor de conversión: 3,114)		
GLP (propano) (factor de conversión: 3,000)		
GLP (butano) (factor de conversión: 3,030)		
Etano (factor de conversión: 2,927)		
GNL (factor de conversión: 2,750)		
Metanol (factor de conversión: 1,375)		
Etanol (factor de conversión: 1,913)		
Otro (.....) (factor de conversión:)		

Datos de consumo total de fueloil por tipo de consumidor			
Tipo de fueloil	Tipo de consumidor	Cantidad en toneladas métricas (t)	Método utilizado para la recopilación de datos sobre el consumo de fueloil (caudalímetros/vigilancia de los tanques de combustible FO/sustracción/estimación)
Diésel/gasoil (factor de conversión: 3,206)	Motor(es) principal(es)		
	Motor(es)/generador(es) auxiliar(es)		
	caldera(s) de combustión		
	Otros (especifíquese)		
LFO (factor de conversión: 3,151)	Motor(es) principal(es)		
	Motor(es)/generador(es) auxiliar(es)		
	caldera(s) de combustión		
	Otros (especifíquese)		
HFO (factor de conversión: 3,114)	Motor(es) principal(es)		
	Motor(es)/generador(es) auxiliar(es)		
	caldera(s) de combustión		
	Otros (especifíquese)		
GPL (propano) (factor de conversión: 3,000)	Motor(es) principal(es)		
	Motor(es)/generador(es) auxiliar(es)		
	caldera(s) de combustión		
	Otros (especifíquese)		
GPL (butano) (factor de conversión: 3,030)	Motor(es) principal(es)		
	Motor(es)/generador(es) auxiliar(es)		
	caldera(s) de combustión		
	Otros (especifíquese)		
Etano (factor de conversión: 2,927)	Motor(es) principal(es)		
	Motor(es)/generador(es) auxiliar(es)		
	caldera(s) de combustión		
	Otros (especifíquese)		
GNL (factor de conversión: 2,750)	Motor(es) principal(es)		
	Motor(es)/generador(es)		

	auxiliar(es)		
	caldera(s) de combustión		
	Otros (especifíquese)		
Metanol (factor de conversión: 1,375)	Motor(es) principal(es)		
	Motor(es)/generador(es) auxiliar(es)		
	caldera(s) de combustión		
	Otros (especifíquese)		
Etanol (factor de conversión: 1,913)	Motor(es) principal(es)		
	Motor(es)/generador(es) auxiliar(es)		
	caldera(s) de combustión		
	Otros (especifíquese)		
Otro (.....) (factor de conversión:)	Motor(es) principal(es)		
	Motor(es)/generador(es) auxiliar(es)		
	caldera(s) de combustión		
	Otros (especifíquese)		

Datos de consumo de fueloil cuando el buque no está navegando, por tipo de consumidor			
Tipo de fueloil	Tipo de consumidor	Cantidad en toneladas métricas (t)	Método utilizado para la recopilación de datos sobre el consumo de fueloil
Diésel/gasoil (factor de conversión: 3,206)	Motor(es) principal(es)		
	Motor(es)/generador(es) auxiliar(es)		
	caldera(s) de combustión		
	Otros (especifíquese)		
LFO (factor de conversión: 3,151)	Motor(es) principal(es)		
	Motor(es)/generador(es) auxiliar(es)		
	Caldera(s) de combustión		
	Otros (especifíquese)		
HFO (factor de conversión: 3,114)	Motor(es) principal(es)		
	Motor(es) auxiliar(es)		
	Caldera(s) de combustión		
	Otros (especifíquese)		
GPL (Propano) (factor de conversión: 3,000)	Motor(es) principal(es)		
	Motor(es)/generador(es) auxiliar(es)		
	Caldera(s) de combustión		
	Otros (especifíquese)		
GPL (Butano) (factor de conversión: 3,030)	Motor(es) principal(es)		
	Motor(es)/generador(es) auxiliar(es)		
	Caldera(s) de combustión		
	Otros (especifíquese)		
Etano (factor de conversión: 2,927)	Motor(es) principal(es)		
	Motor(es)/generador(es) auxiliar(es)		
	Caldera(s) de combustión		
	Otros (especifíquese)		
GNL (factor de conversión: 2,750)	Motor(es) principal(es)		
	Motor(es)/generador(es) auxiliar(es)		
	Caldera(s) de combustión		
	Otros (especifíquese)		
Metanol (factor de	Motor(es) principal(es)		

conversión: 1,375)	Motor(es)/generador(es) auxiliar(es)		
	Caldera(s) de combustión		
	Otros (especifíquese)		
Etanol (factor de conversión: 1,913)	Motor(es) principal(es)		
	Motor(es)/generador(es) auxiliar(es)		
	Caldera(s) de combustión		
Otro (...) (factor de conversión:)	Otros (especifíquese)		
	Motor(es) principal(es)		
	Motor(es)/generador(es) auxiliar(es)		
	Caldera(s) de combustión		
	Otros (especifíquese)		

Distancia total recorrida (m.m.)	
Distancia recorrida con carga (m.m.) (con carácter voluntario)	
Horas de navegación (h)	
Cantidad total de energía eléctrica suministrada desde tierra (kWh)	

Para buques a los que se aplica la regla 28 del Anexo VI del Convenio MARPOL:

Trabajo de transporte total	
CII aplicable	☐ AER; ☐ cgDIST
CII operacional anual prescrito	
Fecha de inicio para el CII anual (dd/mm/aa) ²	
Fecha final para el CII anual (dd/mm/aa) ³	
CII operacional anual obtenido antes de cualquier corrección (AER en g CO ₂ /TPM•m.m. o cgDIST en g CO ₂ /arqueo bruto•m.m.)	
CII operacional anual obtenido (AER en g CO ₂ /TPM•m.m. o cgDIST en g CO ₂ /arqueo bruto•m.m.)	
Instalación de tecnología innovadora, en su caso (véase MEPC.1/Circ.896)	☐ A; ☐ B-1; ☐ B-2; ☐ C-1; ☐ C-2
Clasificación de la intensidad de carbono operacional	☐ A; ☐ B; ☐ C; ☐ D; ☐ E
CII a fines de prueba (ninguno, uno o más de forma voluntaria)	☐ EEPI; ☐ cbDIST; ☐ clDIST; ☐ EEOI
EEPI (g CO ₂ /TPM•m.m.)	
cbDIST (g CO ₂ /atraque•m.m.)	
clDIST (g CO ₂ /m•m.m.)	
EEOI (g CO ₂ /t•m.m. u otros)	

² En el caso de cualquier transferencia de un buque contemplada en las reglas 27.4, 27.5 o 27.6, estas fechas deberán completarse de conformidad con la regla 28.3 del Anexo VI del Convenio MARPOL (es decir, el periodo completo de 12 meses comprendido entre el 1 de enero y el 31 de diciembre del año civil durante el cual tuvo lugar la transferencia).

APÉNDICE 5

FORMATO NORMALIZADO DE NOTIFICACIÓN DE DATOS PARA LOS PARÁMETROS QUE PERMITEN CALCULAR LOS INDICADORES DE LA INTENSIDAD DE CARBONO DE PRUEBA CON CARÁCTER VOLUNTARIO*

EEOI anual obtenido	
Métrica de la masa de carga transportada o del trabajo realizado en el cálculo del EEOI (gCO ₂ /t•m.m. u otros)*****	
Trabajo de transporte*****	
EEPI anual obtenido (gCO ₂ /TPM•m.m.)	
Distancia recorrida con carga (m.m.)	
clDIST anual obtenido (gCO ₂ /m•m.m.)****	
Longitud de los carriles (metros)****	
cbDIST anual obtenido (gCO ₂ /litera•m.m.)***	
Literas inferiores disponibles***	
Fecha final para el CII de prueba (dd/mm/aa)**	
Fecha de inicio para el CII de prueba (dd/mm/aa)**	
Número IMO**	
Fecha final para el sistema de recopilación de datos (dd/mm/aa)**	
Fecha de inicio para el sistema de recopilación de datos (dd/mm/aa)**	

- * Para notificar un CII de prueba, los datos deberían notificarse según corresponda, teniendo en cuenta la información facilitada en el apéndice 4.
- ** De conformidad con el apéndice 4.
- *** Solo aplicable a los buques de pasaje dedicados a cruceros.
- **** Solo aplicable a los buques de transbordo rodado.
- ***** Tal como se define en la sección 3 de las "Directrices para la utilización voluntaria del indicador operacional de la eficiencia energética del buque (EEOI)" (MEPC.1/Circ.684). La distancia recorrida se determinará desde el atraque del puerto de salida hasta el atraque del puerto de llegada y se expresará en millas marinas.