

AN INTRODUCTION TO BUNKERING

Edición
española

**GUÍA DE
ABASTECIMIENTO
DEL COMBUSTIBLE
MARINO**

Nigel Draffin



AN INTRODUCTION TO BUNKERING

GUÍA DE ABASTECIMIENTO DEL COMBUSTIBLE MARINO

Edición española



Dedicación

Este libro está dedicado a aquellas personas que pusieron su confianza en mi y me apoyaron.

Al director del Departamento de Ingeniería Naval en el Riversdale College, Liverpool, quien les dijo a todos sus alumnos en 1966 que un ingeniero naval era capaz de hacer cualquier cosa.

A mi madre quien siempre creyó que yo podía escribir un libro (aunque mis profesores no coincidían en esa opinión).

A las muchas personas que me ayudaron a adquirir los conocimientos que necesité durante mi carrera.

A mis colegas en LQM quienes me han soportado mucho.

A mi esposa Chris quien me ha soportado aún mucho más.

Nigel Draffin



**AN INTRODUCTION
TO BUNKERING**

**GUÍA DE ABASTECIMIENTO DEL
COMBUSTIBLE MARINO**

por

Nigel Draffin

M.I.Mar.E.S.T.

Primera Edición

Prólogo por

Cap. M Segar

**Director y Capitán del Puerto
Autoridad Marítima y Portuaria de Singapur**

Publicado por

Petropot Limited

Reino Unido

2008

GUÍA DE ABASTECIMIENTO DEL COMBUSTIBLE MARINO

Publicado en el Reino Unido por

Petrospot Limited
Petrospot House, Somerville Court, Trinity Way,
Adderbury, Oxfordshire OX17 3SN, England

www.petrospot.com
Tel: +44 1295 814455
Fax: +44 1295 814466

© Nigel Draffin 2008

Primera Publicación 2008

British Library Cataloguing in Publication Data

Un registro catalogado de este libro se
encuentra disponible en la Biblioteca Británica

ISBN 978-0-9548097-2-0

Todos los derechos reservados. Está prohibida la reproducción, almacenaje en sistemas de recuperación o transmisión en cualquier formato o por cualquier medio electrónico, fotográfico, grabación o de otro modo de ninguna parte de esta publicación sin el permiso previo escrito de la editora, Petrospot Limited.

Esta publicación está concebida para proporcionar una información precisa y fidedigna sobre las materias expuestas. Es vendida con el entendimiento de que la editora no ofrece servicio o asesoría jurídica, asesoría contable o servicio profesional de otra índole. Para los casos que requieran asesoría jurídica u otra asistencia técnica, se deben contratar los servicios de un profesional competente.

Las publicaciones de Petrospot son disponibles con descuentos especiales por volumen para su empleo en programas de formación empresarial o a bordo de buques

Diseño por: Alison Parsons, Petrospot Limited

Impreso en Inglaterra y Gales por Alden Press

Traducido por: Enrique Bonail, BSc MITI, traductor del Gobierno Británico y antiguo traductor supernumerario de la Organización Marítima Internacional - Londres

Traducción revisada por: Eduardo Ruz, antiguo jefe de la Sección de Traducción de español de la Organización Marítima Internacional - Londres

Prólogo

El abastecimiento de combustible (o petróleo) de un buque es una parte muy esencial y arraigada en nuestras vidas. Alrededor del 90% del comercio mundial es transportado por vía marítima, y por tanto la calidad, precio, disponibilidad y manipulación segura del combustible que alimenta la fuerza motriz en las máquinas de los miles de buques que navegan por todo el mundo, son todos esencialmente importantes.

Pero la industria de los combustibles puede ser extraordinariamente dinámica. En ella se reúnen una gran variedad de actividades y una larga lista de especialidades que comprenden un gran número de participantes en casi todos los puertos del mundo. Si se agregan las complejidades de los reglamentos locales, nacionales, regionales y globales, las peculiaridades de los mercados globales de financiación y de energía, las incertidumbres de los sucesos políticos y la inevitabilidad de los avances tecnológicos, se nos presenta un panorama aún más perplejo.

Ante este estado de cosas, ¿cómo podrían asimilar positivamente todo esto las personas que comienzan sus primeros pasos por esta industria?, ¿adonde pueden acudir para conseguir una comprensión básica del concepto y práctica del abastecimiento de combustible ('petroleo') buques?, ¿cómo funciona y quiénes participan?, ¿cómo puede el comerciante de combustibles o químico de laboratorio, ingeniero jefe o banquero, asesor jurídico naval u operador de gabarra o barcazo conocer cómo y de qué manera encaja su actividad en este enorme rompecabezas? y, ¿cómo pueden empezar a aprender y desarrollar sus técnicas y adquirir los conocimientos necesarios?

Ayoyando estos objetivos, le doy una calurosa bienvenida a la obra de Nigel Draffin, *Guía de Abastecimiento del Combustible Marino*, que aborda todas estas cuestiones con simplicidad y eficacia. Estoy seguro que la gran abundancia de datos en este libro podrá aclarar muchas cuestiones en esta industria tan laberintina.

Este libro explica todos los aspectos del abastecimiento del combustible, desde su historia y desarrollo inicial hasta la legislación medioambiental más novedosa, los últimos procedimientos de entrega y las especificaciones de calidad, sin olvidar los aspectos tan importante de seguridad y salud.

Está redactado en un estilo claro y de fácil comprensión que aborda las cuestiones y aclara las incógnitas que todos querrán comprender, desde el estudiante más novato hasta el profesional de gran experiencia. Para facilitar aún más la comprensión, contiene una gran cantidad de diagramas, gráficos y fotos, una ayuda muy valiosa para aquellos que todavía no han tenido la oportunidad de navegar a bordo de un buque, pisar la cubierta de una gabarra dedicada al abastecimiento de combustible, visitar un laboratorio de ensayos o sentarse en la oficina de un corredor de hidrocarburos. Su amplio índice de materias le permite al lector encontrar con rapidez explicaciones a expresiones o frases técnicas, mientras que los apéndices dirigen al lector hacia

GUÍA DE ABASTECIMIENTO DEL COMBUSTIBLE MARINO

otras partes del libro donde puede encontrar aspectos relacionados con lo que busca.

El puerto de Singapur lleva mucho tiempo a la vanguardia de las normas novedosas en beneficio de la industria. Nuestra norma pionera, Singapore Standard Code of Practice for Bunkering [Código Normalizado de Singapur para el Abastecimiento de Combustible Marino], ha sido reconocida como un patrón internacional de referencia, y la Organización Internacional de Normalización (ISO) ha adoptado esta norma como documento básico para el desarrollo de un protocolo internacional para el abastecimiento de combustibles marinos. Jugando un papel líder, la Autoridad Marítima y Portuaria de Singapur [Maritime and Port Authority of Singapore (MPA)] ha dirigido al Puerto de Singapur hacia la cumbre vanguardista de la industria. En el 2007, el volumen de combustibles marinos vendido en el puerto alcanzó una nueva cifra alta, sobrepasando por primera vez los 30 millones de toneladas, alcanzando 31,5 millones toneladas y sobrepasando las cifras del 2006 en un 11,2%. Este logro mantuvo una vez más nuestro puesto como puerto de mayor tonelaje mundial, y refleja la confianza que nuestros clientes tienen en la calidad de los servicios de abastecimiento de combustible marino en Singapur.

Este libro subraya nuestra aportación y satisface una necesidad en la industria que ya hemos reconocido desde hace mucho tiempo. Creo que la *Guía de Abastecimiento del Combustible Marino* dejará a todos sus lectores mucho mejor informados sobre cómo funciona esta industria verdaderamente global.

¡Felicidades!

Capitán M Segar
Director y Capitán del Puerto
Autoridad Marítima y Portuaria de Singapur

Mayo 2008

Prefacio

En septiembre 2007, después del *Curso de Abastecimiento de Combustibles Marinos de Oxford* [*Oxford Bunker Course*], me pidieron si podría considerar escribir un libro corto sobre los aspectos básicos del abastecimiento de combustibles marinos. Algunos de ustedes que me conocen sabrán que he escrito, disertado, incluso he cantado sobre la necesidad de la formación y educación en nuestra industria. En un momento de debilidad dije que sí y me fui a casa a pensar qué tipo de libro podría ser.

Existen varios libros muy excelentes sobre el abastecimiento de combustibles marinos, pero son obras académicas que cubren los tópicos en minucioso detalle y que requieren ciertos conocimientos previos de los buques y del abastecimiento de combustibles. Decidí intentar escribir un libro que pudiera encajar perfectamente sobre el escritorio de cualquier persona que necesite considerar o tramitar el abastecimiento de combustibles en los buques, con independencia de su experiencia o formación, un libro donde podrían encontrar respuestas simples a la mayoría de las preguntas que a mi me han hecho a lo largo de los últimos 42 años.

La tarea me llevó más tiempo de lo esperado y tuve que volver a consultar mis libros de texto para investigar muchos aspectos y así asegurar que lo que escribía era razonablemente preciso y sin equívocos. Estaba empeñado en proporcionar un índice muy completo, pero estoy seguro que nunca será perfecto, así es la vida.

El envío del texto terminado con los planos y cifras fue solo el comienzo del viaje, que fue seguido por semanas de preguntas, correcciones y los emails solicitando permisos para incluir cifras, tablas y planos en el libro, prestando atención al respeto de los derechos de autor de terceros. Espero que hayamos conseguido proporcionar datos útiles y pertinentes, ilustraciones prácticas con suficientes fotos para ayudar a los que no han visto nunca muchos de los 'artefactos' que forman parte de nuestro vocabulario diario, y para que de este modo comprendan exactamente todos los aspectos globales del abastecimiento de combustibles marinos.

Creo que la información aportada por este libro tiene tanta relevancia para los fletadores de buques, operadores de buques, asesores jurídicos navales y agentes portuarios como la tiene para los compradores y vendedores de combustible marino.

Todo libro sale a la luz por el esfuerzo colectivo de un equipo, no solo del autor y la editora. Envié capítulos a colegas y amigos solicitando sus comentarios, ideas y correcciones. El equipo de Petrosport puso realmente un fuerte empeño para maquetarlo, y todos a quienes pedí ayuda me la dieron con rapidez, con buena voluntad y sin hacerme sentir incompetente.

El director de mi compañía me envió un email (después de leer el libro durante un vuelo transatlántico) con unas 20 sugerencias sobre 'las cosas que los jóvenes corredores subalternos me han preguntado a mi durante los últimos 25 años'. Casi todos eran aspectos que yo no había considerado. Ninguno de ellos fueron mencionados por

GUÍA DE ABASTECIMIENTO DEL COMBUSTIBLE MARINO

los amigos que habían leído cada capítulo, pero todos aparecen ahora en el libro. Mi única preocupación es cuántos más aspectos habré dejado de incorporar al libro. Usted, el lector, determinará si el libro merece la pena. A mi me ha entusiasmado escribirlo, y si le ayuda a comprender algo mejor lo que hacemos, entonces habrá merecido la pena.

Nigel Draffin

Mayo 2008

Sobre el autor

Nigel Draffin ha trabajado en la industria naval durante más de 42 años y en el mercado comercial de combustibles marinos durante más de 22 años. Después de incorporarse a Shell Tankers como aprendiz de ingeniero en 1966, progresó por distintas categorías, prestando servicio en todo tipo de buques incluyendo los superpetroleros (VLCC) y los buques para el transporte de gas licuado (GNL y GPL).

Se trasladó a tierra en 1979 para incorporarse al departamento de nuevas construcciones de Shell International Marine. Pasados dos años de nuevas construcciones en Irlanda, Corea y Países Bajos, fue trasladado a la Unidad de Investigación y Desarrollo de Shell, especializándose en sistemas de control, combustión de combustibles y sistemas de seguridad.

En 1986, Nigel se trasladó al departamento comercial en el puesto de comprador de combustible y analista económico. En 1988, fue ascendido al puesto de Gerente de Economía Operativa, responsable de todo el combustible adquirido para la flota de Shell, la operación de la política de gestión de riesgos y de la velocidad y rendimiento de la flota en propiedad. En marzo 1996, se incorporó al personal de E.A.Gibson Shipbrokers Ltd en el departamento de combustibles, y fue nombrado gerente. En 2006, este departamento se fusionó con la empresa de corredores estadounidenses LQM Petroleum Services, donde Nigel desempeña actualmente el puesto de Corredor Superior y Gerente Técnico.

Nigel es un miembro fundador de la asociación International Bunker Industry Association (IBIA) y ha desempeñado servicios dos veces en su consejo regulador. Actualmente presta servicio como coordinador del Grupo de Trabajo Educativo y es autor del *Curso Básico de Abastecimiento de Combustibles patrocinado por la IBIA [IBIA's Basic Bunker Course]*. Es miembro del instituto Institute of Marine Engineering Science and Technology y Antiguo Maestro de la Honorable Asociación de Abastecedores de Combustibles [Worshipful Company of Fuellers].

Nigel tiene grandes dotes de comunicación y es un maestro dedicado, cuyo estilo sencillo y amplios conocimientos de la materia han merecido su consistente valoración como uno de los catedráticos más eficaces en los cursos que imparte. Sus aportaciones al bien establecido *Curso de Abastecimiento de Combustibles de Oxford [Oxford Bunker Course]*, más o menos a lo largo de la última década, son dignas de atención especial, tanto por sus cualidades didácticas como por su innegable y afable carácter social.

Llewellyn Bankes-Hughes
Director Gerente, Petrosport Limited

Mayo 2008

Créditos


El autor ofrece su sincero agradecimiento a todas aquellas personas que colaboraron en la creación de la *Guía de Abastecimiento del Combustible Marino*, particularmente Angus Ogilvie, Chris Fisher, Cap. Phil Julian y Gerry van Geysel, quienes han repasado el texto y sugerido muchas adiciones y modificaciones con la expectativa de haber mejorado el libro. También extiende su agradecimiento a Llewellyn Bankes-Hughes y a su equipo en Petrosport por sugerir la idea inicial y desde entonces colaborar hasta el final, y, particularmente a Alison Parsons, quien con mucha perfección ha diseñado y producido la obra terminada.

Índice de Materias

Dedicación	ii
Prólogo	v
Prefacio	vii
Sobre el autor	ix
Créditos	x
Capítulo 1 - ¿Qué son los combustibles marinos?	1
Tipos de combustible marino.....	3
<i>Combustible residual</i>	3
<i>Combustible destilado</i>	4
Consumo diario	4
El tamaño del mercado de combustibles marinos.....	5
Capítulo 2 - ¿Quién compra y quién vende?	7
Compradores	7
Vendedores	8
Corredores (Brokers).....	9
Capítulo 3 - ¿Quién más participa?	11
Autoridades portuarias	11
Aduanas	11
Compañías de despacho.....	11
Agentes	11
La jerga naval.....	12
Tipos de buques	14
Capítulo 4 - Precios	15
Informes de precios de combustibles marinos	17
Cobertura para proteger los precios	17
Precios publicados	18
Capítulo 5 - Cómo comprar y cómo vender	19
¿Qué comprar y dónde comprar?	19
<i>Puertos de abastecimiento</i>	19
<i>Restricciones portuarias</i>	20
<i>Entregas mar adentro</i>	20
¿Cuánto comprar?	20
<i>Restricciones portuarias para buques</i>	20
¿Cuándo comprar?.....	21
Requisición/solicitud de precio	21
Oferta.....	23

GUÍA DE ABASTECIMIENTO DEL COMBUSTIBLE MARINO

<i>Modelos de ofertas</i>	23
Cargos de entrega	25
Negociación.....	26
Acto de contratación.....	26
Confirmación	26
Después del acto de contratación	28
Facturación.....	28
Pago	29
Capítulo 6 - Términos y condiciones	33
Cláusulas principales	33
Capítulo 7 - Propiedades del combustible marino	35
Unidades	35
Manufactura.....	35
Elementos.....	38
Contaminantes	38
Adulterantes	38
Propiedades que ensayamos	39
<i>Densidad</i>	39
<i>Viscosidad</i>	39
<i>Agua</i>	40
<i>Cenizas</i>	40
<i>Residuos de carbono</i>	40
<i>Azufre</i>	40
<i>Aluminio</i>	40
<i>Silicio</i>	40
<i>Vanadio</i>	40
<i>Potencial Total de Sedimento (TSP)</i>	40
<i>Sodio</i>	41
<i>Calcio, cinc y fósforo</i>	41
<i>Hierro</i>	41
<i>Níquel</i>	41
<i>Asfaltos</i>	41
<i>Punto de fluidez</i>	41
<i>Punto de inflamación</i>	41
<i>Ácido sulfhídrico</i>	42
<i>Estabilidad</i>	42
<i>Compatibilidad</i>	42
<i>Facilidad de encendido</i>	42
<i>Contaminación microbiana</i>	43
<i>Examen por Espectroscopia Infrarroja Transformada de Fourier</i>	43
Cuestiones de seguridad.....	43
<i>Incendio y explosión</i>	43
<i>Salud</i>	43
<i>Fichas técnicas de datos de seguridad del material</i>	44
<i>Contaminación</i>	44
Capítulo 8 - Especificaciones de los combustibles	47
Orígenes.....	47
Normas actuales.....	47

	
ISO 8217.....	47
CIMAC 2003.....	48
Capítulo 9 - ¿Cómo son los combustibles entregados?	51
Gabarra o barcaza.....	51
<i>Gabarras sin autopropulsión</i>	51
<i>Gabarras con autopropulsión</i>	52
<i>Petroleros de cabotaje</i>	54
Oleoducto.....	54
Vehículo tanque de carretera o carrotanque.....	54
Vagón ferroviario cisterna.....	55
Tambor o Bidón.....	55
Barreras flotantes.....	55
Procedimientos de entrega.....	56
<i>Acceso</i>	58
<i>Comunicaciones</i>	58
<i>Muestreo</i>	62
Capítulo 10 - ¿Cómo son medidos los combustibles marinos?	65
Datos de medición.....	67
Capítulo 11 - ¿Cómo son usados los combustibles marinos?	71
Motor Diesel.....	71
<i>Diesel de baja velocidad</i>	71
<i>Diesel de media velocidad</i>	72
<i>Diesel de alta velocidad</i>	73
Calderas.....	73
Turbina de vapor.....	74
Turbina de gas.....	75
Almacenaje de combustibles.....	76
Tratamiento del combustible.....	77
<i>Sedimentación</i>	77
<i>Centrifugado</i>	77
<i>Calentadores</i>	78
<i>Filtración</i>	78
<i>Viscosidad de inyección</i>	79
Capítulo 12 - Problemas que pueden ocurrir	81
Disputa en la cantidad.....	81
<i>Demora de la navegación</i>	82
<i>Demora de la gabarra</i>	82
Disputa en la calidad.....	82
Extracción del combustible (Debunkering).....	83
Capítulo 13 - Cómo evitar y gestionar problemas	85
Comunicaciones de la disputa.....	85
Notificación de reclamación.....	85
Intercambio de información.....	85
Análisis por terceros.....	85
Inspectores.....	85
Evidencia.....	86
Asesoría.....	86
Resolución.....	86

GUÍA DE ABASTECIMIENTO DEL COMBUSTIBLE MARINO

Apéndice I - Legislación y reglamentación	87
Estado de Abanderamiento y Estado Portuario.....	87
Organización Marítima Internacional.....	88
<i>Cambios propuestos a los límites de azufre</i>	89
La Unión Europea.....	89
Estados Unidos.....	90
Otros.....	90
Apéndice II – Otros sitios donde buscar ayuda	93
Sitios Web.....	93
Publicaciones.....	94
Apéndice III - Abreviaturas	95
Apéndice IV - Glosario de Términos	99
inglés - español.....	99
español - inglés.....	102
Lista de tablas e ilustraciones	106
Índice	107

Capítulo 1 - ¿Qué son los combustibles marinos?

El término 'bunkers' es el nombre genérico inglés que significa los combustibles marinos usados por los buques para su consumo y propulsión. El uso original de este término comenzó con el empleo del carbón como combustible para las calderas en los primeros buques propulsados por vapor. El carbón estaba entonces almacenado a bordo por alguno de los laterales de la sala de calderas, y estos compartimientos eran llamados en inglés 'Coal Bunkers' [carboneras]. Este era el mismo término usado para el almacenaje de carbón en tierra. Los marineros nunca usan dos palabras cuando una es suficiente, por tanto comenzaron a llamar a este espacio de almacenaje simplemente 'bunker' [carbonera] y su contenido (carbón) fue denominado 'bunkers' [combustibles].

Para finales del siglo XIX, ya existía un gran número de buques mercantes y de la armada propulsados por vapor. Se abastecían de carbón en los puertos donde cargaban y descargaban mercancías, y también en puertos intermedios sobre su ruta, donde se establecieron depósitos exclusivos para el suministro de carbón combustible. Estos depósitos eran llamados estaciones de carboneo o estaciones de abastecimiento de combustible, y para los buques de la marina mercante llegó a ser una práctica normal denominar la labor de abastecerse de combustible con la conocida palabra inglesa 'bunkering', en la actualidad lo que se llama en español abastecimiento de combustible marino líquido.

A principios del siglo XX, un empresario británico llamado Weetman Pearson, más adelante conocido por el título honorífico de Lord Cowdray, tenía una participación muy alta en ciertos yacimientos petrolíferos y refinerías en México (Mexican Eagle), y en 1909 estableció una flota de petroleros con objeto de transportar el hidrocarburo a EE.UU. Ya había comenzado a usar fueloil en las locomotoras ferroviarias que transportaban sus mercancías. Se dio cuenta de las posibles ventajas respecto al ahorro de mano de obra, el espacio adicional disponible para mercancías y la eficacia que aportaba el uso de los hidrocarburos en las calderas de sus buques, y estos buques tanque fueron diseñados para quemar ambos combustibles hidrocarburos y carbón. Como podía conseguir suficiente hidrocarburo en sus puertos de carga para la travesía completa, los buques apenas usaban carbón.

El uso de fueloil repercutió en la desaparición de los grupos de fogoneros que llenaban el horno de carbón a pala. El combustible hidrocarburo ocupaba un espacio más pequeño a bordo para cubrir la misma distancia, y el coste promedio por milla resultaba mucho más bajo.

No tardó mucho para que estas actividades de Pearson fueran observadas por otros, y dos personajes vieron las posibilidades de grandes ventajas para ellos. Sir Marcus Samuel, el fundador de Shell, estaba transportando y refinando hidrocarburos por todo el mundo, pero se dio cuenta que al mismo tiempo que proporcionaba a sus

GUÍA DE ABASTECIMIENTO DEL COMBUSTIBLE MARINO

clientes la gasolina y keroseno que le pedían, a él le sobraban grandes cantidades de fueloil en una variedad de localidades para las que necesitaba crear una demanda.

Por otra parte, el Almirante John Fisher era por aquel entonces el Comandante de la Flota Mediterránea y más adelante Primer Señor del Mar de la Real Armada Británica. Por su influencia se consiguió adoptar los buques de guerra de la clase Dreadnaught y Super Dreadnaught de aquella época, y comprendió las ventajas del combustible hidrocarburo en cuanto a mano de obra, espacio y coste. Ambos ejercieron presión sobre su amigo Sir Winston Churchill, Primer Señor del Almirantazgo, para facilitar el cambio del carbón a hidrocarburos por la armada británica.

Esta presión fue seguida por mucha intriga política además de cierta interferencia considerable por parte de la compañía que más adelante sería BP. El descubrimiento de que Alemania estaba también intentando el mismo cambio acabó con la oposición política. El contrato no podía ser otorgado a Shell por el gobierno británico porque en esos momentos Shell ya era una empresa Anglo-Holandesa. Por tanto, el contrato fue a las manos de British Petroleum, ahora BP. Sin embargo, como BP no contaba con recursos suficientes para suministrar el volumen requerido, un contrato adicional para la gran parte del suministro fue a las manos de Shell.

El contrato exigía el establecimiento de depósitos de combustible para los buques de guerra británicos en las mismas localidades donde la armada ya tenía sus estaciones existentes de carboneo. Este cambio, emulado luego por otras importantes armadas del mundo, estableció (con el dinero de los contribuyentes de impuestos) una red de estaciones de 'abastecimiento' de fueloil por todo el mundo además de la infraestructura necesaria para llenar los depósitos de almacenaje en las estaciones y trasladar el hidrocarburo a los buques.

Pasada la Primera Guerra Mundial, el acceso a estas estaciones de abastecimiento facilitó el aprovechamiento de las ventajas del combustible hidrocarburo por los buques de la marina mercante, consiguiendo con ello mayor distancia, tripulaciones más reducidas y creando una mayor eficiencia. La mayoría de las estaciones de abastecimiento de combustible marino eran propiedad y estaban operadas por las compañías que hoy llamamos las Grandes Petroleras, en muchos casos con el arrendamiento de sus instalaciones cedido por las autoridades coloniales (Gibraltar, Adén y Ciudad del Cabo son todos buenos ejemplos). La marina mercante comenzó a cambiarse al combustible hidrocarburo con mucha rapidez y, para 1940, casi la mitad de todos los buques eran propulsados por hidrocarburo.

Llegado el 2000, existían en servicio por el mundo menos de 12 buques mercantes propulsados por carbón, y estos operaban desde puertos de carboneo donde siempre tenían combustible disponible (en la costa de Australia y en la zona de los Grandes Lagos de Norteamérica).

Los primeros buques propulsados por vapor estaban dotados de calderas donde el carbón era quemado en una parrilla abierta, con un grupo de fogoneros que se ocupaban de encender y atizar el horno y recoger las cenizas. Las técnicas que requería el trabajo en las bodegas del horno y caldera era parte de nuestro entrenamiento. Incluso en 1966, los aprendices como yo tenían exigido pasar cierto tiempo aprendiendo a encender y atizar una caldera. Los buques modernos

¿Qué son los combustibles marinos?

propulsados por carbón tienen bodegas de encendido y atizado automático, como las modernas centrales eléctricas en tierra.

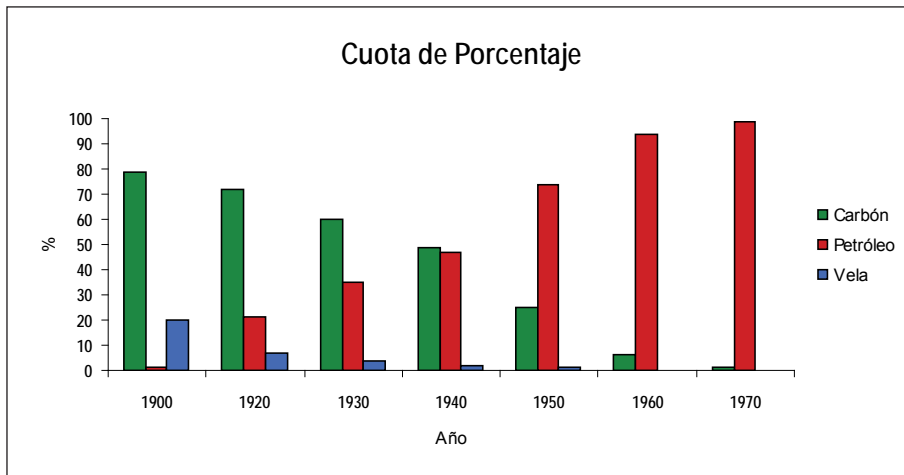


Figura 1. El cambio de carbón a hidrocarburo



Figura 2. Los primeros pasos del abastecimiento de combustible

Foto por cortesía de John W. Whitaker (Tankers) Ltd (www.whitakertankers.com)

Tipos de combustible marino

El combustible marino líquido que en inglés llamamos bunkers puede ser descrito como dos tipos distintos: combustible residual y combustible destilado.

Combustible residual

Este es el residuo del proceso de refinación, lo que queda después que la refinación ha extraído todos los 'buenos' productos como la gasolina, gasóleo, propano, butano,

GUÍA DE ABASTECIMIENTO DEL COMBUSTIBLE MARINO

nafta, aceites lubricantes, etc. Es un líquido denso y espeso difícil de manipular, descrito como 'negro, de olor desagradable y muy difícil de limpiar'. Es el método más rentable para almacenar y transportar energía que tenemos en la actualidad. No puede ser utilizado 'como es', sino que tiene que ser combinado con otros componentes para cumplir una especificación aceptable y aún así tiene que ser sometido a tratamiento a bordo del buque antes de poder ser utilizado. El combustible residual preparado para su utilización en buques es denominado MFO (del inglés "marine fuel oil"=fueoil marino), IFO (intermediate fueoil=fueoil intermedio), o algunas veces por su viscosidad, 380 centiStokes o 180 centiStokes. Solo es idóneo para los motores más grandes y está principalmente ideado para los motores principales en buques de servicio oceánico.

Combustible destilado

Este se llama diesel o gasóleo, es más ligero, más limpio y más fácil su empleo. Cuesta casi el doble del combustible residual. Es uno de los productos extraídos del petróleo crudo en la refinería. El combustible destilado necesita muy poco tratamiento antes de utilizarlo, y es idóneo para una gama más amplia de motores, siendo usado en buques pequeños, naves costeras y en los motores auxiliares empleados a bordo para generar potencia eléctrica o hidráulica.

El combustible destilado tiene sus propios problemas de contaminación, dificultades operativas y restricciones reglamentarias, pero es generalmente más fácil de manipular que los combustibles residuales. Los destilados cobrarán mayor importancia futura al ritmo que los reglamentos hacia el azufre se tornan más estrictos.

Consumo diario

Los buques transoceánicos consumen entre 5 y 350 toneladas diarias de combustible residual, dependiendo del tamaño del buque y la velocidad. Normalmente tienen suficiente capacidad de combustible para navegar entre 40 y 60 días, y normalmente reciben combustible cada 20 a 30 días.

Los buques pequeños de cabotaje consumen entre 2 y 10 toneladas diarias de combustible destilado y normalmente su capacidad de navegación oscila entre 10 y 15 días.

Todos los buques necesitan combustible para sus motores auxiliares. En la mayoría de los buques este es combustible destilado y su consumo oscila entre 0,5 y 6 toneladas diarias, dependiendo del tamaño y tipo de buque.

Hay que observar algunas excepciones a lo antedicho. Algunos buques más grandes de contenedores y algunos buques de crucero requieren cantidades mucho más grandes de combustible para sus motores auxiliares, y a menudo usan combustible residual en sus motores auxiliares. Algunos buques especializados solo pueden usar destilados y pueden necesitar 50 o más toneladas diarias.

Casi todos los buques de guerra usan solo gasóleo y pueden consumir cantidades enormes, razón por la cual a menudo los grupos de las armadas navegan acompañados por su propio petrolero (su buque nodriza) lleno de gasóleo para abastecerlos en ruta.

El tamaño del mercado de combustibles marinos

El mercado mundial de combustibles residuales ronda unos 200 millones de toneladas anuales y el mercado de destilados alcanza unos 35 millones de toneladas anuales. Las tres zonas más grandes de abastecimiento de combustibles marinos son Singapur, donde más de 30 millones de toneladas anuales de combustibles marinos son actualmente entregadas; Amsterdam / Rotterdam / Antwerp (ARA), donde casi 20 millones de toneladas anuales son entregadas, y Fujairah, a la entrada del Golfo en el Oriente Medio, donde se entregan alrededor de 15 millones de toneladas anuales.

El mercado de los combustibles residuales ha crecido en paralelo al crecimiento del comercio mundial. Los volúmenes en los puertos principales de suministro han ido creciendo con mayor velocidad que el promedio, casi exclusivamente debido a las necesidades de la navegación para contenedores. Los volúmenes en algunos puertos que solo operan para el abastecimiento de combustibles marinos, tales como Gibraltar, también han registrado un crecimiento mayor del promedio y la repercusión de la legislación sobre el azufre ha revitalizado aquellos puertos que funcionan justo fuera de las zonas de control de los reglamentos del azufre. En algunos puertos (Egipto, sur de Francia y las Islas Canarias), las condiciones locales de suministro han repercutido con un impacto negativo, pero la historia nos demuestra que muy pocos puertos tienen un mercado garantizado.

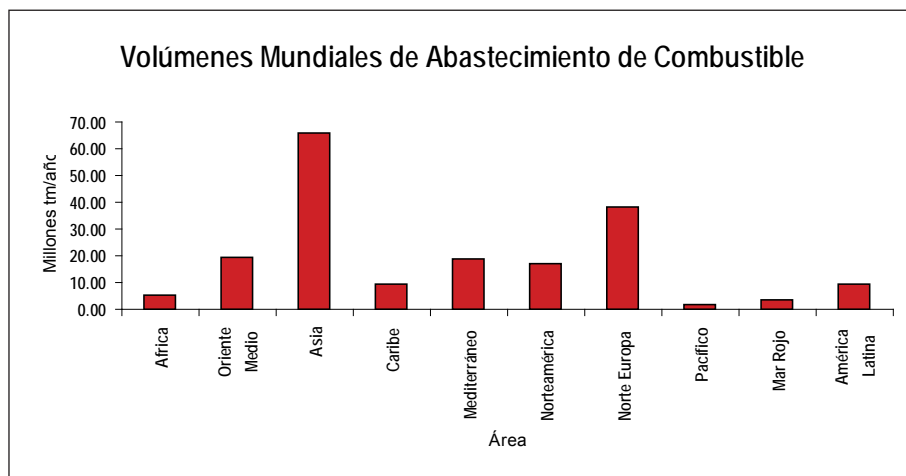


Figura 3. Volúmenes mundiales de abastecimiento de combustible

Las fuentes importantes de producción de fueloil son las áreas de refinería más importantes del mundo: el Oriente Medio (Arabia Saudita, Kuwait e Irán); el Norte de Europa, especialmente Rotterdam, Singapur, Venezuela y Rusia (desde ambos puertos marítimos del Mar Negro y Báltico). Debido a las fuentes limitadas de fueloil, muchos puertos de abastecimiento de combustibles marinos tienen que importar su producto, normalmente por mar. Las áreas más grandes de venta realmente venden más de lo que producen a nivel local. Esto implica que, por ejemplo, el combustible

GUÍA DE ABASTECIMIENTO DEL COMBUSTIBLE MARINO

comprado en Singapur puede haber venido de Venezuela, de Rusia o del Oriente Medio. El movimiento del producto está vinculado a las economías relativas del precio de venta en la refinería y al coste del transporte.

AN INTRODUCTION TO BUNKERING

Edición
española

Este libro será el complemento perfecto en el escritorio de cualquiera que tenga que tramitar, gestionar o investigar el abastecimiento de combustibles marinos a los buques, sea cual sea su experiencia o formación. En él podrán encontrar respuestas sencillas a preguntas complejas.

Está repleto de datos útiles y pertinentes, ilustraciones prácticas y suficientes fotos que ayudarán a cualquiera a comprender exactamente todos los aspectos que intervienen en el abastecimiento de los combustibles marinos.

Sin embargo, está redactado con sencillez, de fácil lectura y totalmente actualizado.

La información en este libro tiene igual importancia y relevancia para fletadores de buques, operadores, asesores jurídicos navales, agentes portuarios y compradores y vendedores de combustibles marinos.

Nigel Draffin ha trabajado en la industria naval más de 42 años, y en el mercado de abastecimiento de combustibles marinos durante más de 22 años, y conoce estos mercados con mucha profundidad.



Nigel es miembro fundador de la asociación International Bunker Industry Association (IBIA), y ha sido miembro de su consejo regulador. Actualmente presta servicio como coordinador del Grupo de Trabajo Educativo de la IBIA y es autor del *Curso Básico de Abastecimiento de Combustibles patrocinado por la IBIA [IBIA's Basic Bunker Course]*. Es también director técnico del *Curso de Abastecimiento de Combustibles de Oxford [Oxford Bunker Course]*, miembro del Instituto de Tecnología y Ciencia de Ingeniería Marítima [Institute of Marine Engineering Science and Technology] y antiguo Maestro de la Honorable Asociación de Abastecedores de Combustibles [Worshipful Company of Fuellers].

ISBN 978-0-9548097-2-0