

**OPERACIONES DE CARGA Y ESTIBA EN EL
BUQUE TANQUE PETROPORT**

Trabajo Fin de Grado
Grado en náutica y Transporte marítimo
Septiembre de 2022

Autor:
Raúl Arsenio Plasencia Durán

Tutor:
Prof. Dr. Alejandro Gómez Correa

Escuela Politécnica Superior de Ingeniería
Sección Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval
Universidad de La Laguna

D/D^a. Alejandro Gómez Correa, Profesor de la UD de Ciencias y Técnicas de la Navegación, perteneciente al Departamento de Ingeniería Civil, Náutica y Marítima de la Universidad de La Laguna:

Expone que:

D. Raúl Arsenio Plasencia Durán con **DNI 45981120A**, ha realizado bajo mi dirección el trabajo fin de grado titulado: **Grado en náutica y Transporte marítimo**.

Revisado dicho trabajo, estimo reúne los requisitos para ser juzgado por el tribunal que sea designado para su lectura.

Para que conste y surta los efectos oportunos, expido y firmo el presente documento.

En Santa Cruz de Tenerife a 08 de septiembre de 2022.

Fdo.: Alejandro Gómez.

Director del trabajo

Plasencia Durán, Raúl Arsenio. (2022). OPERACIONES DE CARGA Y ESTIBA EN
EL BUQUE TANQUE PETROPORT

. Trabajo de Fin de Grado. Universidad de La Laguna

RESUMEN

Este estudio dará a conocer los conocimientos adquiridos durante el tiempo a bordo del Buque Petroport, actividad realizada como pasantías para llevar a cabo la culminación de los estudios de Grado correspondientes a náutica y transporte marítimo. Se trata de profundizar acerca de la operación de carga y estiba de un buque petrolero, específicamente el Buque "Petroport" perteneciente a la Naviera Corporación Boluda Fox S.L., teniendo su puerto base en el puerto de Las Palmas en Gran Canaria. En lo que corresponde al contenido del trabajo, el mismo estará centrado en identificar cómo se llevan a cabo las cargas y estibas en el buque tanque, de igual forma se realizara una descripción de cómo es el manejo de los equipos y materiales requeridos para tal fin, así como también los procedimientos de seguridad efectuados durante las operaciones y emergencias que pudieran presentarse. Para el desarrollo del trabajo han sido necesarias una serie de investigaciones sobre los buques petroleros, sus características importantes, igualmente explicar los elementos que conforman los diferentes equipos utilizados en la carga y estiba; además será necesario analizar los aspectos relacionados con las acciones de seguridad que deben tomarse para el personal a bordo, buscando la máxima seguridad en las operaciones realizadas por el buque.

Palabras Clave: Petroport, Náutica, Transporte Marítimo, Naviera, Corporación Boluda, Carga y Estiba, Petroleros, Buque.

ABSTRACT

This study will reveal the knowledge acquired during the time on board the Petroport Ship, an activity carried out as internships to carry out the culmination of the Degree studies corresponding to nautical and maritime transport. It is about delving into the loading and stowage operation of an oil tanker, specifically the "Petroport" ship belonging to the Naviera Corporación Boluda Fox S.L., being regularly anchored in the ports of Las Palmas in Gran Canaria. In what corresponds to the content of the work, it will be focused on identifying how the loads and stowage are carried out in the tanker, in the same way a description will be made of how the handling of the equipment and materials required for this purpose. , as well as the safety procedures carried out during operations and emergencies that may arise. For the development of the work, it will be necessary to carry out a series of investigations on oil tankers, their important characteristics, as well as to explain the elements that make up the different equipment used in loading and stowage, and it will also be necessary to analyze the aspects related to the security actions that must be taken for the personnel on board, seeking maximum safety in the operations carried out by the ship.

Keywords: Petroport, Nautical, Maritime Transport, Shipping Company, Boluda Corporation, Cargo and Stowage, Oil Tankers, Ship.

Keywords: Petroport, Nautical, Maritime Transport, Shipping Company, Boluda Corporation, Cargo and Stowage, Oil Tankers, Ship.

AGRADECIMIENTOS

Tras concluir el trabajo quería exponer mis agradecimientos a todos aquellos que me han ayudado al realizar este trabajo de fin de grado y colaborado en esta etapa de investigación.

En primer lugar, quería agradecer a la compañía VT Shipping que gracias a la compañía he tenido la opción realizar las practicas y me han brindado la experiencia para poder realizar el TFG de acuerdo con los conocimientos adquiridos en ese tiempo.

En segundo lugar, a mi tutor/a Alejandro Gómez Correa, por su ayuda en la planificación, información y organización en este Trabajo de Fin de Grado.

Índice del TFG

ÍNDICE DE IMAGENES.....	3
ÍNDICE DE TABLAS.....	4
GLOSARIO.....	5
1. OBJETIVOS.....	6
2. INTRODUCCIÓN Y MARCO REFERENCIAL.....	7
3. ANTECEDENTES.....	8
4. MARCO LEGAL.....	14
4.1. La OMI y sus convenios.....	14
4.2. Convenio sobre la seguridad de la vida humana en la mar (SOLAS).....	14
4.3. Código Internacional para la gestión de seguridad.....	15
4.4. Codigo Internacional para la Buques y las instalaciones Portuarias Codigo (ISPS).....	16
4.5. Acuerdos internacionales, con la finalidad de prevenir la amenaza ambiental provocada por los buques	16
5. DEFINICIÓN DE BUQUES TANQUE PETROLEROS.....	17
6. CARACTERÍSTICAS DE LOS BUQUES TANQUE PETROLEROS.....	17
7. CLASIFICACIÓN DE BUQUES TANQUE.....	18
8. CLASIFICACIÓN SEGÚN SU TONELAJE DE TRANSPORTE Y CAPACIDAD PARA CADA TRÁFICO.....	18
9. OPERATIVOS DE CARGA Y ESTIBA DE BUQUES PETROLEROS.....	23
10. DEFINICIÓN DE CARGA Y ESTIBA.....	24
11. DIFERENCIA ENTRE CARGA Y ESTIBA.....	26
12. ESTABILIDAD DE LOS BUQUES.....	27

13. CLASIFICACIÓN DE BUQUES PETROLEROS.....	28
14. HIDROCARBUROS.....	30
15. PETRÓLEO.....	31
16. DERIVADOS.....	32
17. ELABORACION DEL PLAN DE CARGA.....	33
18. SISTEMAS DE SEGURIDAD.....	34
19. BUQUE TANQUE PETROPORT CARACTERISTICAS.....	38
20. MATERIAL Y MÉTODOS.....	40
21. NOCIONES PRÁCTICAS ADQUIRIDAS DURANTE EL EMBARQUE EN EL BUQUE PETROPORT.....	41
22. CONCLUSIONES.....	43
23. BIBLIOGRAFÍA.....	45
24. ANEXOS.....	46

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Tipos de Petroleros según sus dimensiones.....	8
Imagen 2. Tamaño de los Petroleros a lo largo del tiempo.....	9
Imagen 3. Buque Gluckauf “El Carpintero Travieso” (1886).....	10
Imagen 4. Buque Caltex Utrecht. (1912).....	11
Imagen 5. Universe Apollo. (1959).....	12
Imagen 6. Jahre Viking. (1979).....	13
Imagen 7. Legislación Específica para el Buque Petroport.	17
Imagen 8. Petrolero de bunkering Cristal West- SCF Amur.....	22
Imagen 9. Petrolero Shuttle Stena Alexita, 127.500 TPM.....	28
Imagen 10. Coastal Tanker	29
Imagen 11. Petrolero Shuttle Aberdeen de 80.000 TPM	29
Imagen 12. Handy Size Tanker.....	30
Imagen 13. Operaciones de Acople de mangueras y brazos.....	33
Imagen 14. Maniobra de acople en Manoboya.....	34
Imagen 15.. Características del Buque Petroport.....	40
Imagen 16. Petroport Spabunker 51.....	41

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de los petroleros por tamaño.....	21
Tabla 2. Características del Buque Petroport.....	39

GLOSARIO

EPI	Equipo de protección individual, cualquier dispositivo o medio que vaya a llevar o del que vaya a disponer una persona.
Bunkering	Es un sistema de repostaje que permite a las embarcaciones rellenar sus depósitos de combustible en alta mar.
SOLAS	Safety of Life al Sea (Seguridad de la vida en el mar)
STCW	Standars Training Certificates and Watchkeeping (Normas Formación Certificados y Vigilancia)
ISGOTT	International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals (Guía Internacional de Seguridad Para Petróleos y Terminales)
ISM	International Safety Management Code (Código Internacional de Gestión de la Seguridad)
MARPOL	International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (Convenio Internacional para la Prevención de la Contaminación por los Buques)
GLP	Gas Licuado de Petróleo
SWL	Safe Working Load (Carga de Trabajo Segura)
SOPEP	Shipboard Oil Pollution Emergency Plan (Plan de Emergencia de Contaminación por Petróleo a Bordo)
OMI	Organización marítima Internacional
TVP	True Vapor Pressure (Presión de Vapor real)
RVP	Reid Vapor Pressure (Presión d vapor Reid)
LFL	Lower Flammable Limit (Limite Inferior de Inflamabilidad)
UFL	Upper Flammable Limit (LimiteInflamable Superior)
TPM	Tonelaje Peso Muerto
TLV	Threshoid limit valvue (VálvulaLimiteUmbral)

1. OBJETIVOS

1.1. *General*

Este estudio tiene como principal objetivo dar a conocer las nociones prácticas adquiridas durante el periodo de embarque en el buque tanque Petroport, relacionadas con la carga y estiba realizada a bordo, al igual que describir cómo es el manejo de los equipos y materiales requeridos para tal fin.

1.2. *Específicos*

- Establecer cuáles son las características de los buques tanque
- Determinar los productos transportados por los buques petroleros
- Indagar sobre cuáles son los procedimientos que se deben llevar a cabo para que la permanencia a bordo sea segura.
- Conocer todo lo relacionado con la carga y estiba

2. INTRODUCCION Y MARCO REFERENCIAL

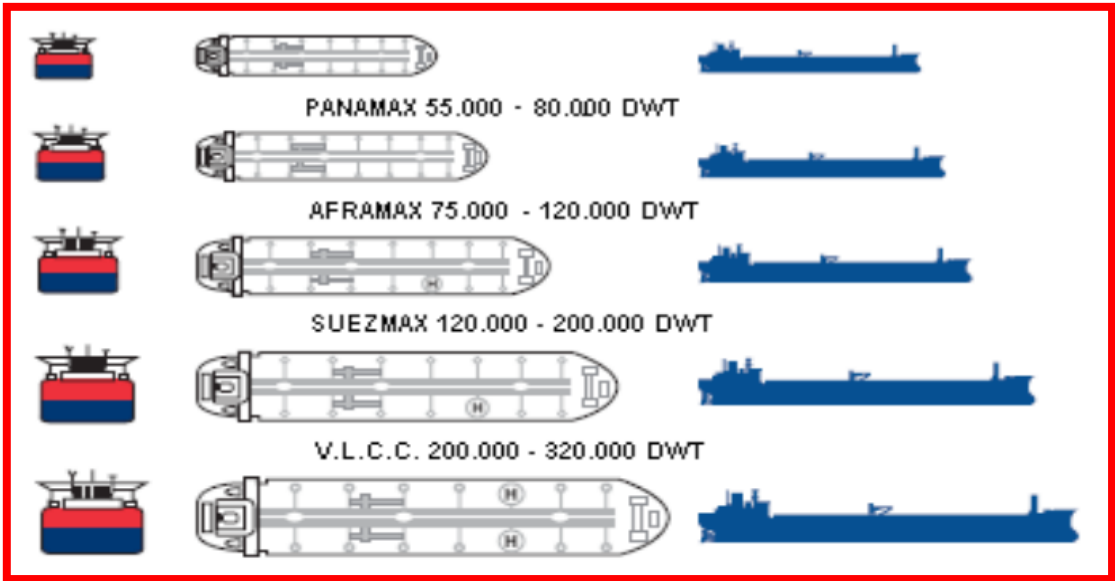
Entre las principales fuentes de energía más importante de los países desarrollados, es la minería, específicamente el petróleo, también se da en países con menor desarrollo. Por lo tanto, se hace necesaria la exportación e importación de este producto en el mundo entero. Este tipo de negociación se lleva a cabo, a través del transporte marítimo principalmente, lo que conlleva al uso de los buques tanque petroleros, los cuales han sido diseñados especialmente para su transportación. Por lo que de no existir el petróleo muchos países dejarían de funcionar y se verían colapsados en sus actividades industriales y cotidianas.

En tal sentido, los buques petroleros son el medio encargado de trasladar este combustible a los diferentes países. Estos buques son un tipo de embarcaciones de grandes dimensiones y están diseñados especialmente para este tipo de transportación, capaces de transportar grandes cantidades de petróleo y sus derivados y a una gran velocidad, la cual en términos marítimos se determina entre más de 16 nudos, es decir, 18-30 kilómetros por hora. En este orden de ideas, según el informe de Juan Zamora Terrés, 2003, la cantidad de buques mercantes, es una flota de aproximadamente 55.625 barcos (Terrés 2003), con 1.606.9 millones de (TPM), y 1.067,1 millones de toneladas de arqueo bruto en el 2014.

Por consiguiente, en términos de toneladas de peso la flota comercial mundial, de peso muerto creció en un 3.48% en el año 2.013, siendo la tasa de menor crecimiento para el año 2003. Sin embargo, el tonelaje de cargamento mundial se incrementó de manera apresurada por encima del 2,1%, ocasionando una situación de aumento por encima de la capacidad normal mundial. Por ello, se ha aumentado el peso en cada uno de escenarios, considerando los últimos años, exceptuando los que transportan cualquier tipo de carga. Cabe destacar que los barcos que cargan granos registraron un incremento principalmente repentino. Debido a que en el año 2009 y 2019, aumentando su capacidad de carga desde un 35% al 43%, siendo menor la participación de buques de cargas y tanqueros, reduciéndose de 35% al 29% y del 9% / 4%, respectivamente.

Para el año 2020, los fabricantes de nuevos buques aumentaron 53,9 millones de TPM, es decir, con 29% menos que el año 2019 (76Mtpm). Información suministrada por la consultora Clarksons Research. Se ha observado una baja significativa de los pedidos de buques graneleros, con una disminución marcada de un 58% aproximadamente, un total de 13,5 millones de toneladas de peso muerto, comparando esto a 32 Mtpm un año atrás. En consecuencia, las nuevas peticiones de buques tanque agregaron 23,8 Mtpm, en comparación a 25,9 Mtpm en el año 2019, o sea (-8%). De esta manera, los barcos petroleros representan el 92% del total de la flota de buque tanque, por tratarse de flotas muy heterogénea con relación al volumen de los buques que lo conforman.

Imagen 1. Tipos de buques petroleros según su dimensión



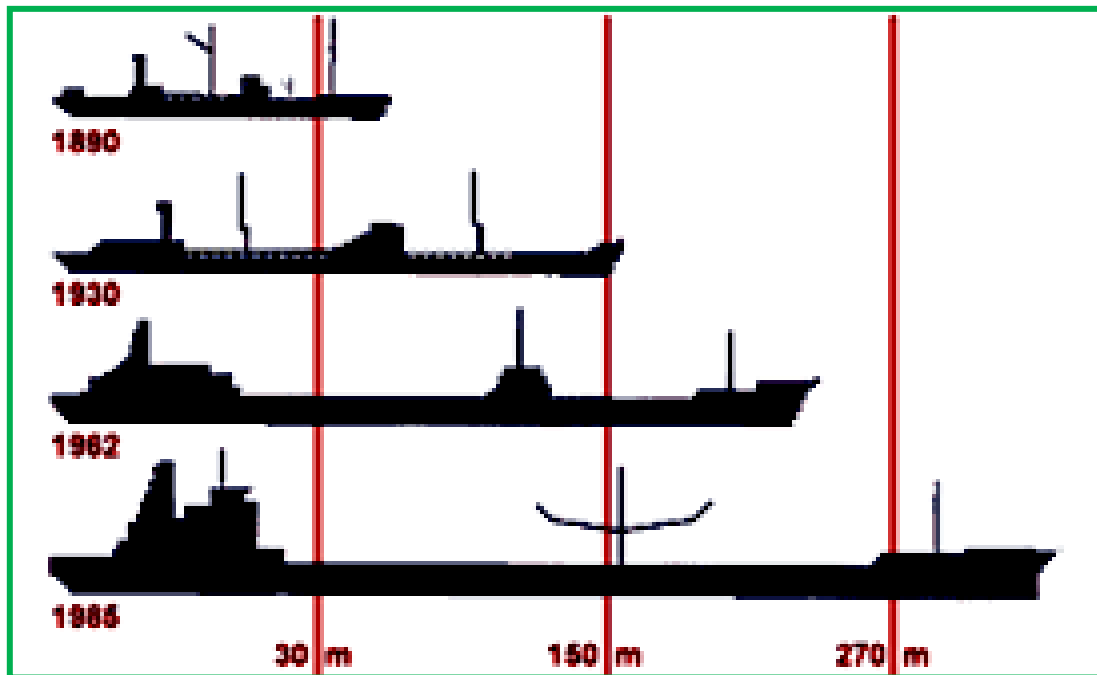
Fuente: Ingenieromarino.com

3. ANTECEDENTES

El inicio del transporte petrolero comienza en el siglo XIX, realizándose las transportaciones en buques tradicionales y estibando en barriles. En aquellos tiempos, la tripulación no sentía confianza para realizar transportaciones en ese tipo de buques, además del uso de barriles de madera, por precaución de algún incendio o explosiones. La demanda era muy baja de este tipo de combustible, dedicado más

que todo a la alimentación de faros, por lo tanto, era muy escasa su transportación, una vez que llegaron motores que usaban diésel y su combustión era por explosión, el consumo de crudo se incrementó mejorando la economía referida a este rublo, de esta manera su transporte se incrementó.

Imagen 2. Tamaño de buques petroleros a lo largo del tiempo



Fuente: <http://www.webaero.net/>

Es en el año 1961 es cuando se realiza por primera vez la transportación de petróleo a Londres desde Filadelfia, ese buque tradicional llamado "Elizabeth Watts" cargo 1329 barriles de crudo, llevando el cargamento a puerto seguro. Desde ese momento, los beneficios del uso del petróleo se extendieron por el mundo, todo gracias a esos buques tanques que transportabas crudo a muchos países. El impacto económico y financiero se hizo presente, y los llamados buques petroleros ganaron relevancia, y cada día se fueron sumando más inversionistas, y la economía mundial fue aumentando dada la movilidad de operaciones constantes

Fue en el año 1886, en Inglaterra, cuando se construyó el barco denominado "Gluckauf", estableciéndose como el primer barco diseñado para el transporte de crudo a granel combinando tanques separados y juntos. La corporación Bureau

Veritas, selecciono este barco como el primer buque tanque, quedando definido como un prototipo de del modelo ideal de un buque tanque petrolero, marcando así una nueva era del transporte de crudo en el mundo.

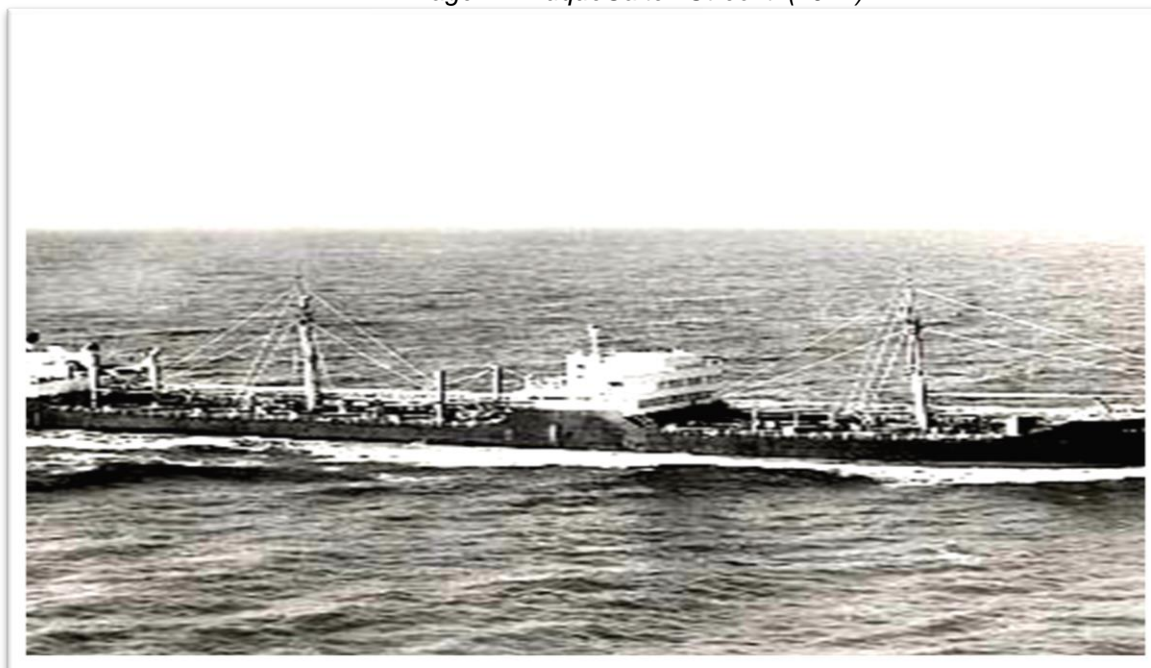
Imagen 3. El Buque Gluckauf “El Carpintero Travieso” (1886).



Fuente: <http://www.elcarpintero travieso.es/2011/11/gluckauf>

Más adelante, para el año 1992, se activó la producción de los mejores diseños de buques tanque. Agregándose el diseño del Lloyd's, al diseño del Gluckauf, las planchas de metal o manaros en posición vertical paralelos de la crujía separan las partes del cargamento en babor-centro-estribos, dividiéndolos también por cortinas colaterales, formando diferentes tanques es de carga. Quedando de la siguiente manera, 1-babor, 1-centro, 2-babor, 2-centro, entre otros. Actualmente se mantiene el diseño original. En la segunda guerra mundial fue cuando aparecieron los estabilizadores petroleros. Durante la guerra, Los Estados Unidos se ingenió un modelo de buque tanque del tipo T2, pesando 16.400 toneladas de TPM. De modo que, estos fueron un total de 620 las unidades que se elaboraron y una vez terminada la guerra estos barcos se vendieron. De tal manera, generalmente muchos navegaron hasta finales de los años sesenta, no obstante, muchos de ellos pudieron llegar casi hasta los 80, como por ejemplo el buque Caltex Utrecht.

Imagen 4. BuqueCaltex Utrecht. (1912).



Fuente; Ships Nostalgia.com.

El buque Petroport, estuvo operativo, primero en aguas de la bahía de Algeciras, y desde hace algún tiempo en Gran canaria, aunque en algunos momentos hace viaje de altura. Este buque es un petrolero de la flota de Boluda en funciones de “bunker Ship” o gasolinera flotante. Por consiguiente, esta abanderada en España e inscrito en la matrícula naval de Santa Cruz de Tenerife, en la construcción 1.033 del astillero Samho, factoría de Tongyoung (Corea del Sur), entro en servicio en el año 2.002 nombrado como “Kergoat”, bandera italiana y contraseña de la sociedad S.N.C. Kergoat. Luego en julio del año 2012, paso a ser propiedad de la naviera Boluda Fos y esta operado por Boluda Tankers.

Para los años cincuenta, aumento la demanda, y así mismo se incrementó su capacidad (Tonelaje), así fue dándose cada año, siendo en el año 1959 cuando se supera la capacidad de cien mil toneladas métricas, con la construcción del buque “Universe Apollo” con 114.356 Tm, fabricado especialmente par la transportación de petróleo desde Medio oriente hasta el continente europeo por el Cabo de Buena

esperanza. Es de hacer notar que la elaboración de estos buques tanque no significaba ningún inconveniente de índole técnico, puesto que se trataba de diseños respectivamente simples sin mucha sofisticación industrial.

Imagen 5. Universe Apollo. (1959).



Fuente; Puentedemandando.com.

En los años sesenta, y con la aplicación de los estrategias de economías escalatorias, los buques de crudo alcanzaron doscientas mil toneladas aproximadamente, para las operaciones de ese barco se requerían veinticuatro tripulantes, mientras que el denominado T2 requería cuarenta y cinco tripulantes, este tenía 2,7 veces más fuerza con una capacidad de carga mayor en un 4,3 veces, y con la consideración que para la mayor parte de los estrechos, y canales de navegación esta prohibido buques con capacidad mayor a las 250.000 toneladas métricas. Al cerrar el canal de Suez en el año 1956, se incrementó el tamaño de los barcos petroleros, obligando que se transportaran los productos petroleros, y diferentes rubros más, rumbo hacia el Cabo de Buena esperanza (alrededor del continente africano), donde se unen los Océanos Índigo y Atlántico. En el 1973, las dificultades provocaron un incremento en el peso de los petroleros haciendo uso de 300.000 Tm., este incontrolable proceso de crecimiento llega a su tope, con la construcción en Japón del “Jahre Viking” en el año 1979, considerado como el más grande barco petrolero de la época, con una

capacidad de 564.763 Tm, de desplazamiento, 458,45 m. de eslora, 68,86 m. de manga y 24,61 m. de calado.

Imagen 6. Jahre Viking. (1979).



Fuente: 10mundo.blogspot.com.es

Terminando la década de los 80, y en toda la década de los 90, por razones mercantiles, se comenzó a realizar transformaciones producto de las opiniones públicas sobre aspectos del medio ambiente, todo ello con referencia al ejercicio de las flotas, pasando su pertenencia en su mayoría a manos de armadores privados.

Gracias a la tecnología la elaboración de estos barcos se ha ido progresando cada vez más con el transcurrir del tiempo. Inclusive, algunos adelantos como por ejemplo, lo referente al lavado de crudo, y la utilización de sistemas de gas inerte, con el objetivo de minimizar explosiones y evitar los incendios, se optó por construir buques de doble casco, mejorar los sistemas comunicacionales, automatizar diferentes sistemas para navegar, de igual forma, las demandas para que los operarios puedan inferir en los buques, particularmente los dedicados a transportar combustible seguirán explorando un gran avance en los años venideros.

4. MARCO LEGAL

En este estudio es necesario establecer los convenios instaurados para el transporte marítimo, y que además se han usado para el desarrollo del presente trabajo. El marco legal del derecho marítimo, se trata de los acuerdos, lo cual se puede decir que en si no se tratan de leyes como tal, sino, que son modelos de orden internacional aprobados y admitidos, a través de los cuales puede desarrollar cada estado sus legislaciones marítimas a su manera. Sin garantía alguna, de que la misma normativa sea aplicada a todos los países por igual, significa que muchos de esos países si tendrían garantía en muchos temas que son de consideración fundamental.

4.1. La OMI y sus Convenios

Esta organización es una unidad dependiente de la ONU, esta se encarga de ofrecer seguridad y protección durante la navegación, así mismo, siendo responsable por la contaminación provocada por los barcos petroleros. Dicha organización se fundó en una reunión de la ONU, la cual se celebró el 19 de febrero del año 1948 en Ginebra Suiza, sin embargo, entro en vigor en el año 1958, fue conformada por 174 Estados miembros y tres miembros asociados (OMI 2016).

4.2. Convenio Sobre la seguridad de la Vida Humana en la Mar (SOLAS)

La Organización Marítima Internacional, (OMI), celebró su primera conferencia en 1960, adoptando el acuerdo denominado SOLAS, el cual entro en vigencia en el año 1965 y que abarcaba un extenso conglomerado de disposiciones tomadas para optimizar la seguridad de la travesía. Asimismo las instrucciones contenían el propósito de seguridad de los barcos cargueros y de pasajeros, infraestructura de la maquinaria, sistemas eléctricos, prevención contra incendios, mecanismos de rescate, prevención de la navegación y comunicación, y además, transportar mercadería peligrosa, Cabe destacar que SOLAS fue actualizada en el año 1974, incorporando una metodología procedimental de modificación, logrando que se puede actualizar las veces que sea necesario, y de este modo puede tener los cambios en

el área marítima, sin tener que hacer un llamado para una conferencia. (OMI-SOLAS, 2017).

4.3. El Código Internacional para la Gestión de Seguridad.

La OMI tomo medidas en los 90, después de identificar tantas pérdidas de vidas en el mar, y el daño al ambiente, estos están fundamentados en la manera como las empresas coordinan sus flotas, asegurando las operaciones de todas las compañías navieras. En consecuencia, en la Conferencia denominada "SOLAS", llevada a cabo en el 1994, fue allí cuando se considera incorporar legalmente el acuerdo, el Código ISM, en su capítulo 9, se establece la exigencia a compañías navieras, que deben contemplar una planificación de seguridad, poniéndolo en práctica las veces que sea necesario, cumpliendo con lo establecido en los sistemas de gestión de calidad exigido por la normativa.

- La estrategia de la compañía referente al resguardo del medio ambiente.
- Las tácticas diseñadas acerca de todos los factores que se corresponden con el manejo seguro del buque y el resguardo del entorno.
- El esclarecimiento de horizontes de autoridad potestad, y normativa comunicacional con la tripulación y las personas de a bordo y en tierra.
- Las formas y medios para comunicar todo lo referente a accidentes e inconvenientes suscitados.
- Formas de tomar precauciones y responsabilidades en escenarios de emergencia.
- Procedimientos para realizar auditorías internas.

4.4. Código Internacional Para la Protección de los Buques y las Instalaciones Portuanas Código (ISPS).

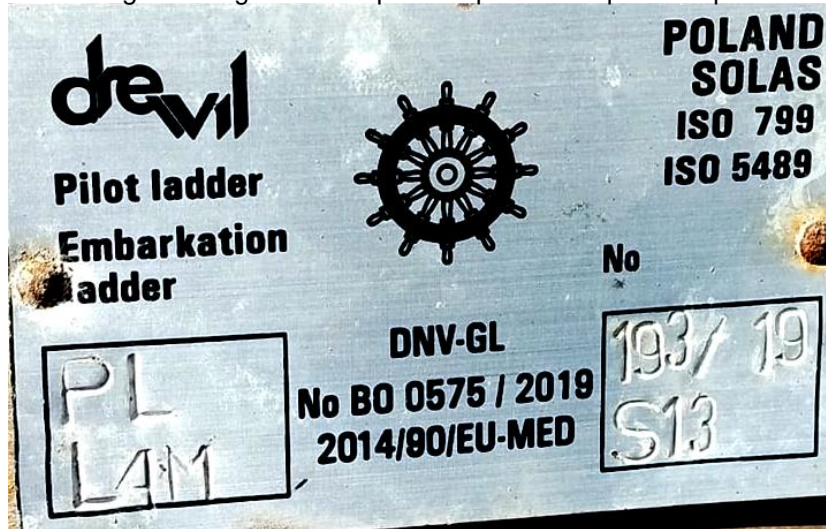
De acuerdo con el ISPS, desde su creación el objetivo ha considerado el establecimiento de estándares internacionales legales, que certifiquen y garanticen la cooperación internacional, a través de agencias gubernamentales que certifique la contribución entre los gobiernos, agencias gubernamentales, autoridades regionales, portuario, para percatarse de los inconvenientes amenazadores a la protección, y adoptar medidas preventivas.

También fueron definidas las funciones, además de la responsabilidad correspondiente a los involucrados, con procedimientos de evaluaciones sobre la vulnerabilidad, buscando con ello tener el apoyo al momento de reaccionar frente a los cambios en horizontes de defensa

4.5. Acuerdos internacionales, con la finalidad de prevenir la amenaza ambiental provocada por los buques.

A medida que fue aumentando el tamaño de los buques, con fines de transportación de productos a granel, así como el transporte de muchos productos tóxicos y con riesgo de contaminación, esto despertó el interés de la preservación y conservación del ecosistema marino, debiendo ser atendido por regulaciones internacionales (OMI, 1973). Esta organización contempla todas las maneras de factibilidad de contaminar las aguas marinas por parte de los buques, incluso, temas como, lo referente a la fabricación de los buques de transporte de materiales contaminantes, todo lo referente a eventos de contaminación por sustancias nocivas, cumplimiento de refracciones requeridas, al igual que diseño general de los barcos, al igual que lo correspondiente a los requerimientos de mantenimiento y limpieza de barcos, y manipulación de la carga, quedando todo ello establecido formalmente en un compendio de seis anexos técnicos, todo esto para evitar peligro en las operaciones.

Imagen 7. Legislación Específica para el Buque Petroport.



Fuente: Propio Autor

5. DEFINICIÓN DE BUQUES TANQUE PETROLEROS

Estos son buques petroleros tipo cisternas de construcción muy especial, con características definidas en función de su uso, están diseñados exclusivamente para transportar petróleo o productos dependientes del mismo. Estos barcos son muy grandes que se caracterizan por ser una amplia gama de formas de buques tanque propuestos para transportar cargas líquidas de carácter inflamable, tales como gases licuados, petróleo crudo, alcohol, ácidos entre otros.

Una clasificación general de buque tanque los puede dividir en: Petroleros, gaseros (LPG-LNG), quimiqueros, surtidos, pudiendo transportar hidrocarburos u otros productos minerales a granel, de igual manera esos barcos que se fondean en áreas de mejores aprovechamientos, los cuales tienen infraestructuras acordes a la retención y proceso del petróleo.

6. CARACTERÍSTICAS DE LOS BUQUES TANQUE PETROLEROS

El buque tanque petrolero es definido por MARPOL, como una embarcación fabricada con el único fin de transportar hidrocarburo a granel en sus compartimientos de carga. Estos tipos buques tanque son conocidos a menudo como, petroleros, barcos oíl tanques o sencillamente tanque. (OMI O. M., MARPOL, 1973-1978).

7. CLASIFICACIÓN DE BUQUES TANQUE.

Los buques petroleros, también denominados "CRUDEROS" (Crude Oil Tankers), y los llamados Livianeros o Product Tankers. Son buques originarios especialmente para cargar petróleo crudo, a partir de los terminales marítimos del lugar de origen, más específico aún, del pozo de procedencia o extracción hasta llegar a los terminales o en su defecto a la propia refinería. Interconectadas directamente a los oleoductos. El segundo tipo, Product Tanker, generalmente de tamaño inferior, utilizados para el transporte de productos refinados como, naftas, querosenos, gasolinas, entre otros. La transportación de estos productos se puede efectuar simultáneamente pero claramente en recipientes o tanques separados y apartados.

8. CLASIFICACIÓN CONFORME A TONELAJE DE TRANSPORTACIÓN Y CAPACIDAD PARA CADA TRÁFICO.

Los barcos trasportadores de petróleo, están divididos de la siguiente manera: tanker coastal, tanker general purpose, panamax y handy size, siendo el panamax el tipo de buque con capacidad de tonelaje mayor, alcanzando a las casi ochenta mil toneladas de peso muerto, Por otro lado, estos buques están en la capacidad de transportar de trescientos cincuenta mil y quinientos mil barriles, Así mismo, como lo indica su nombre, estos de buques tanque ejecutan travesías costeras cortas. Este tipo de buques a excepción de los panamax y los hand size, los cuales generalmente están destinados a cumplir con unas rutas de mayor extensión, logran trasladar productos de refinación o petróleo crudo. No obstante, están destinados generalmente a realizar la transportación desde las refinerías hasta las distribuciones.

Estas son sus medidas:

- Eslora: 205 m
- Manga: 32 m
- Calado: 12,6 m

Coastal Tanker

- Corresponde a barcos con capacidad tope de 6.500 TPM.
- Generalmente estos buques están destinados a realizar trayectorias cortas y reservadas.
- Transportan crudo o sus derivados.

General Purpose Tanker (Multipropósito)

- Desde 16.500 TPM hasta 25.000 TPM.
- Con operaciones en diversos tráficos.
- Transportan petróleo crudo o derivado

Handy Size Tanker

- Estas son unidades de 25.000 TPM hasta 30.000 TPM.
- Prototipos de áreas de acción destinados a los Estados Unidos específicamente a la Costa Este, y el Caribe o los puertos del Norte de Europa y del Mar Mediterráneo.
- Estos buques transportan petróleo derivado, además del petróleo crudo.

Ese nombre asignado a este tipo de buque, se deriva conforme al tope máximo permitido para poder pasar a través del Canal de Panamá (aproximadamente 205 m de eslora, un poco mayor que 32 m de manga y 12 y 13 m de calado).

Estas embarcaciones son los transportadores de petróleo crudo, aunque igualmente hay intercambios con cargas de derivados frágiles, como por ejemplo Japón y Golfo Pérsico.

Haciendo referencia a tráficos clásicos, podemos mencionar al petróleo crudo llevado por el mar Caribe, el mediterráneo, y/o el norte de Europa.

Suezmax

Son estructuras de 80.000 TPM a 160.000 TPM. Transportando alrededor de 900.000 y 1.200.000 contenedores de crudo. Originalmente su nombre se debe a que se encontraba vinculado a que la el de mayor carga constaba de las altas dimensiones admitidas para transitar por el canal de Suez.

Actualmente, por esos canales los buques tanque navegan hasta trescientos mil TPM, por otro lado, la demanda se centraliza con destino al Caribe desde la Costa Oeste del África, de igual manera el este de los Estado Unidos de Norteamérica, el Norte del continente europeo y el Mar Negro.

Medidas:

- Eslora: 285 metros
- Manga: 50 m
- Calado: 14,5m

Very Large Crude Carrier.

Contenedores que van de 160.000 TPM hasta los 300.000 TPM. La transportación promedio son 2.000.000 de barriles. En lo que corresponde a sus dimensiones, estos son buques tanque que maniobran generalmente en lugares como lo son los terminales de mares profundos. Estos habituales tráficos son de trayectos largos, realizan cargas de crudo en el Golfo de Arabia, y luego son llevados a Estados Unidos de América, al igual que a muchos puertos en la India y el continente asiático.

Medidas:

- Eslora: 350m
- Manga: 57m
- Calado: 21m

Ultra Large Crude Carrier

Su capacidad es de 300.000 TPM, es decir aproximadamente tres millones de barriles. Son tanques muy grandes que aparecieron comercialmente al final de los sesenta, afirmándose en todo su máximo uso y operación en los años setenta. Fueron diseñados para operar en aguas muy profundas.

El tráfico más frecuente de estos buques está entre los puertos del golfo de Arabia y el golfo de los Estados Unidos; además, con puertos asiáticos, y la costa Oeste del continente africano. En ellos, se pueden mencionar al Jahre Viking. El cual es considerado como el buque tanque petrolero más grande a nivel mundial.

Con capacidad de carga de aproximadamente hasta 650.000 m3 de petróleo (aproximadamente 4,1 millones de barriles)

Medidas estandarizadas de un ULCC:

- Eslora: 415m
- Manga: 68m
- Calado: 23 m
- (Gadea, 2004)

Tabla 1. Clasificación de los petroleros por tamaño

CLASE	TAMAÑO DWT	CLASIFICACION	TAMAÑO DWT	PRECIO NUEVO	PRECIO USADO
General Purpose tanker	10,000–24,999	Product tanker	10,000–60,000		
Medium Range tanker	25,000–44,999	Panamax	60,000–80,000	\$43M	\$42.5M
LR1 (Large Range1)	45,000–79,999	Aframax	80,000–120,000		
LR2 (Large Range2)	80,000–159,999	Suezmax	120,000–200,000	\$58M	\$60.7M
VLCC (Very Large Crude Carrier)	160,000–319,999	VLCC	200,000–320,000		
ULCC (Ultra Large Crude Carrier)	320,000–549,999	Ultra Large Crude Carrier	320,000–550,000	\$120M	\$116M

Principales Compañías y Operadores de Buques Tanques Petroleros

1. [Teekay Corporation](#)
2. [Frontline](#)
3. [MOL Tankship Management](#)
4. [Overseas Shipholding Group](#)
5. [Euronav](#)
6. [Tanker Pacific Management](#)
7. [Kristen Navigation](#)
8. [Nippon Yusen Kaisha](#)
9. [MISC Berhad](#)
10. [Tsakos Group](#)
11. [Vela International Marine](#)
12. [NITC](#)
13. [Hyundai Merchant Marine](#)
14. [BW Shipping](#)
15. [Dynacom Tankers Management](#)
16. [Maersk Tankers](#)
17. [BP Shipping](#)
18. [Sovcomflot](#)
19. [Novorossiysk Shipping](#)
20. [National Shipping Company of Saudi Arabia](#)
21. [Shipping Corporation of India](#)
22. [Thenamaris](#)
23. [TORM](#)
24. [Chevron Shipping](#)
25. [COSCO Group](#)
26. [Kuwait Oil Tanker Co.](#)
27. [Titan Ocean](#)
28. [China Shipping Development Tanker](#)
29. [SK Shipping](#)
30. [Minerva Marine](#)

Fuente: Wikipedia OilsTanker 2009

Petrolero de Bunkering: Tiene una capacidad entre 1.000 – 5000 DWT. Se pueden localizar anclados cerca de la costa, acoplándose a los buques a los cuales brindara suministros.

Imagen 8. Petrolero de bunkering Cristal West- SCF Amur



Fuente: <https://sp.depositphotos.com/>

9. OPERATIVOS DE CARGA Y ESTIBA DE BARCOS PETROLEROS

Desde un punto de vista más amplio, es posible tener en cuenta las operaciones de carga y descarga de estos barcos alcanzan un acumulado de procedimientos cuyo propósito radica en transportar la mercancía de los puertos hasta los buques y desde los buques hasta los puertos, no obstante la terminología de carga y descarga, se pudieran acumular si es necesario en cualquier otro procedimiento que se pueda llevar a cabo para la ubicación apropiada de los productos dentro del barco, de tal manera que no exista interferencia en las maniobras, manteniendo el barco estabilizado en la navegación. Por lo tanto, la desestiba se convertiría en una maniobra contraria a la estiba.

El término estiba es muy utilizado en el mundo de la marina. Si acudimos a la RAE, se puede determinar y concluir, que el término estiba nace refiriéndose a la colocación adecuada del cargamento en un buque durante un viaje. Justamente este es uno de los obstáculos que los norteamericanos pertenecientes a la Marina Civil deben superar, lo que respecta a la carga y estiba correcta de un buque. Debemos tener en cuenta que antes de salir a navegar se tiene que tener cuidado del estado en que se encuentre el barco, porque, aunque pueda parecer muy simple, pueden surgir complicaciones, por lo tanto, es muy necesario que los buques estén preparados y estables, pudiendo descargar de manera más acelerada, y poder cargar con más facilidad en los diferentes muelles que visite en su travesía.

Considerando el tema jurisdiccional, las operaciones de carga y descarga, están referidas a estiba y desestiba en los barcos, con una debida organización de la mercancía, de manera de evitar que el barco esté en peligro. Esta es una conceptualización que contempla todo el contenido anteriormente citado. Y del mismo modo, en su basamento jurídico, están definidas como operaciones portuarias de servicio público, son bajo regulación por la ley portuaria y la ley de la Marina Mercante correspondiente al año 2011

10. DEFINICIÓN DE CARGA Y ESTIBA

La estiba y su definición se encuentran inmersos en tres aspectos esenciales, estabilidad y seguridad del barco, así como también el resguardo de la mercancía que se transporten y el bienestar del resto del cargamento que se encuentren a bordo del mismo buque. En este mismo orden de ideas, en lo que se refiere a la estiba, es como ya se ha definido anteriormente, una maniobra complicada en la cual se debe cuidar el acatamiento de las medidas que se relacionan con la navegación del barco, igualmente se debe cumplir con la distribución de las cargas en los sitios convenientes, posterior a su descarga y en las temperaturas propicias soportadas durante la travesía, así mismo, cualquier daño que pudieran causar a otras mercancías

Considerando las medidas de seguridad para el barco, es como se debe establecer la estiba, de igual manera aplica para la tripulación a bordo. Es determinante que en la estiba es primordial el perfeccionamiento de la cantidad disponible, evadirla presencia de averías al momento de la carga y el barco, de igual forma lograr disminuir al máximo la tardanza.

En sitios de estiba/desestiba, la comercialización y ubicación de la carga en el buque, se realiza de forma tal, que la infraestructura del barco no se perjudique y además este estable, en buenas condiciones favorables para que pueda navegar en condiciones óptimas y segura, aun cuando el más esté en condiciones desfavorables al momento de la travesía.

Una estiba defectuosa del embarque puede ocasionar accidentes, y complicar la seguridad del barco y de sus tripulantes, colocando asimismo el peligro del ambiente en el mar.

Propósitos de una estiba eficaz.

Estos son los propósitos primordiales que se persiguen a través de estibar bien:

- Buscar la mayor protección al barco de averías o cualquier daño: El cargamento debe distribuirse de manera adecuada verticalmente, transversal y longitudinalmente para evitar que la estructura del buque sufra. Para ello hay

que considerar que el cargamento se estibe considerando, cual sería el tiempo estimado para la travesía completa.

- Protección de la carga, evitando que se dañe o le ocurra alguna avería: Es necesario evitar daños en la carga, por ello es necesario tomar las medidas correspondiente para garantizar una buena operación, siendo las causas más comunes que provocan averías, como por ejemplo, una inadecuada estiba, colocación indebida y desequilibrada, manipulación de la carga a través de medios inconscientes sin el cuidado adecuado, es decir utilizando carretillas, elevadoras entre otras cosas utilización de las grúas o puntales inadecuados, contagios de las cargas, deficiente ventilación, falta de control de las cargas refrigeradas.
- También la protección de los tripulantes y encargados de la estiba adecuada del cargamento lograra un óptimo manejo de la misma, igualmente resguardara el bienestar físico de todos los tripulantes.
- Que participan en el procedimiento (estibadores y dotación del barco).

Sin embargo, al planificar la estiba, hay que considerar a las personas que circulan por el área, además, facilidad para acceder a equipos de seguridad, y salvamento del barco. Se identifican y restringen las zonas de riesgo, garantizando una buena iluminación, con señales visibles indicativas de prevención.

Se debe buscar el mayor aprovechamiento del volumen disponible, estibando el cargamento con el máximo aprovechamiento del volumen disponible, para de este modo realizar la mayor carga posible. Es necesario evitar que se pierda la estiba completando los vacíos entre las cargas con porciones más pequeñas.

La estiba siempre suele ser pequeña en la carga a granel, ocurriendo principalmente en las bodegas extremas, por tener una forma triangular, es imposible estibar de manera uniforme.

- Carga/descarga con rapidez: Al cargar, hay que tomar en cuenta la operación de descarga, la misma debe ser fácil y rápida, buscando siempre minimizar la estadía en el puerto, para ello el modo operacional recomendado es, repartir la

cantidad preestablecida para un puerto en particular, en un número de escotillas determinadas.

Factor de Estiba:

Ese “factor de estiba” o “coeficiente de estiba” es el cociente que resulta de la vinculación existente entre el peso de la carga, y el volumen ocupado por la misma, realmente ese resultado pertenece a lo contrario del peso. Por otro lado, este agente no anunciara la falta de espacio que exista entre los paquetes de mercancía, en el cargamento o en entre las partículas en bulkcarriers granelero.

El agente de estiba o también denominado factor, va a depender de numerosas variables. Como, por ejemplo, en los granos, es importante la consideración del nivel de humedad, de donde procede, así como los diferentes tipos de vegetales que se transportan; por lo que depende de sus características para lo referente a los fardos.

En referencia a transporte marítimo, lo concerniente a la estiba es de suma importancia, siendo necesario tomar en cuenta las consideraciones siguientes; que 1 TOM. De agua dulce es equivalente a un metro cúbico de volumen. Por lo tanto, el peso o el volumen es lo que determina el flete, el que mejor aplique, esto sirve de referencia para decidir si considerar el peso o el volumen, y así poder establecer el flete y las condiciones, dadas las normativas de navegación. Lo ideal sería un factor de estiba que ocupe todos los espacios en el buque, lográndose que este alcance su máximo calado.

11. DIFERENCIA ENTRE CARGA Y ESTIBA

Carga: Consiste en una maniobra a través de la cual se realiza el traslado de la mercancía desde donde este el muelle, hasta donde se encuentre el buque.

En lo que refiere a la estiba, consiste en la distribución del cargamento o mercancía de manera acorde en el barco, para que de esta forma su transportación sea más seguro y se lleve a cabo de manera eficaz, beneficiando a y utilizando al máximo los espacios que se encuentren disponibles.

Para lo cual se debe tener en cuenta diferentes factores, tales como volumen y naturaleza de la carga, disposición de salida, entre otras cosas. Por lo tanto, se trata

de la realización de un trabajo el cual requiere de trabajadores, o lo que es lo mismo estibadores competentes. En lo que corresponde a la descarga esta se refiere a una actividad contraria a la carga naturalmente, en la que el traslado de la mercancía que se encuentra abordo debe ser trasladado al puerto donde se encuentre el muelle destinado para tal fin.

Desestiba: Término que contempla el acondicionamiento de la mercancía para ser descargada posteriormente. La desestiba por su parte es la acción que se lleva a cabo al liberar el cargamento de sus contenciones y que debe colocarse a la orden de las grúas de carga. Igual que se descarga esta se realiza en el puerto de destino.

12. ESTABILIDAD DE LOS BUQUES

Estabilidad estática transversal y longitudinal

La estabilidad de un buque no es otra que la propiedad que este tiene de recuperar su condición de inicio, también llamado adrizado, provocado por elementos internos y externos que provocan distorsión de ese estado inicial, puede ser provocado por el viento o el mar. Con el movimiento de las olas en el mar, el barco tiende a perder su posición inicial, y se produce un movimiento oscilatorio. Estas maniobras si son de carácter trasversal y se les llama balance y si por el contrario son longitudinales entonces cabezadas.

La estabilidad transversal es cuando el barco no está afectado por ningún factor externo como el mar o el viento, entonces su posición sería de adrizado, en ese caso actúan dos fuerzas, la de gravedad (que es donde está concentrado el peso del barco), y la fuerza de carena (que es donde actúa la fuerza de empuje), cuando el barco esta adrizado, ambas fuerzas se sitúan en el mismo vértice.

Es necesario resaltar que en el momento en que las razones son de viento o mar, se toma una escora, y así se desplaza el centro de carena se despliega, la perpendicular que al circular por ese punto fragmenta al plano longitudinalmente o lo que es lo mismo la línea de crujía, es llamado también metacentro transversal. Si queda ese punto, entonces el metacentro se ubicará por encima del centro de gravedad y la fuerza que está a la par que nacerá será adrizante, por lo tanto, la embarcación recobrará su posición de adrizado. El metacentro, se actúa por encima del centro de gravedad, la

fuerza que se origina es de forma adrizante, provocando que la embarcación vuelva a su estado adrizado nuevamente.

Cabe destacar que, si en este punto queda por debajo del centro de gravedad el metacentro, pudiera ocurrir un accidente, volcando la embarcación motivada a que el par que se forma es escorante. Por lo tanto, cuando en su intersección de la verticalidad cruza por la parte central de la carena, coincidiendo juntamente con el centro de gravedad y el plano longitudinal, entonces queda con escora perenne el barco.

13. CLASIFICACIÓN DE BUQUES PETROLEROS

Shuttle Tanker (lanzaderas): Sus operaciones son continuas, con navegación de ir y venir constantemente, desde el pozo (instalación offshore), hasta cualquier refinería predeterminada ubicada en tierra firme, donde es descargado el crudo para su correspondiente tratamiento. Su tamaño es de ochenta mil a doscientos mil TPM, y además posee mucha facilidad de maniobra, con posicionamiento dinámico, y cuenta con todos los equipos necesarios, y así puede trasladar el cargamento de petróleo en el mar.

Imagen 9: Petrolero Shuttle Stena Alexita, 127.500 TPM, fue fabricado en el año 1988 por la empresa Hashihama Shipbuilding Co (Japón).



Fuente: Imagen tomada durante travesía en San Felipe (2018).

Imagen 10: Coastal Tanker (Costeros): Estos buques tienen capacidad de carga de hasta 16.500 TPM, los mismos son especiales para trayectos cortos.



Imagen 11: Petrolero Shuttle Aberdeen de 80.000 TPM, construido por Astilleros Españoles de Sestao en 1996.



Cisterna de propósito general (Multipropósito): Van desde 16.500 a 25.000 TPM, maniobran en diferentes espacios.

Handy Size Tanker: Son buques con capacidad que van desde 25.000 TPM a 45.000 TPM, con áreas de operaciones definidas, como, por ejemplo, Mar Caribe, el Mediterráneo, los Estados Unidos de América (Costa Este), y la parte norte del continente europeo.

Imagen 12: Handy Size Tanker:



14. HIDROCARBUROS

Son diferentes compuestos orgánicos, con menor o mayor dificultad, constituidos por un esqueleto de átomos de carbono (C) y de hidrogeno (H), así como otros elementos diversos. Cada cargamento de hidrocarburo posee sus propios patrones de estructura, debido a que están configurados de manera especial y específica, determinando las propiedades físicas y químicas de la misma, y también el nombre de la sustancia de la cual se trate. Por ello, el gas, carbón y petróleo, son las principales fuentes de hidrocarburos.

La clasificación de cada hidrocarburo muestra sus esquemas de estructura específica, es la misma que determina las propiedades químicas y físicas, así como también, establecerá el nombre de la sustancia a la cual se haga referencia. Estos productos son derivados o generados de una descomposición anaeróbica, bajo condiciones especiales, conteniendo un alto porcentaje de materia orgánica, producto de restos óseos de seres vivos con data de muchos años, y que fusionándose producen los

diferentes hidrocarburos que conocemos hoy día, y que son tan necesarios para la humanidad.

Estos hidrocarburos se encuentran también en el cuerpo de diferentes seres vivos, bajo formas específicas como la goma originada en las plantas llamadas caucho, a través de un grupo de pigmentos denominados carotenos, con la presencia de algunos vegetales. Por lo tanto, se pueden sintetizar en un laboratorio, siempre y cuando se disponga de la materia prima correspondiente. La relevancia de los hidrocarburos este determinada por su acelerado auge en la industria energética y química, como por ejemplo la producción de energía eléctrica, el campo industrial cada vez más hace uso de los hidrocarburos como elemento fundamental.

15. PETRÓLEO

El petróleo es definido como un compuesto bituminado, de color negro azulado de consistencia grasa, compuesto por hidrocarburo orgánico orgánicos los cuales no se disuelven en el agua, por otro lado, es conocido de manera coloquial como oro negro o crudo. Por otra parte, entre sus propiedades físicas, suelen ser variadas, esto va a depender de su concentración.

El color y la densidad, las cuales son las propiedades físicas, suelen ser variadas, esto va a depender de lo concentrado de los hidrocarburos que se muestren, y que también incluye lo señalado a continuación.

Las parafinas, que son (hidrocarburos saturados).

- Olefinas (hidrocarburos etilénicos, su contenido es doble enlace carbono – carbono).
- Hidrocarburos acetilénicos (tienen triple enlace Carbono – carbono).
- Los hidrocarburos cíclicos.
- Los hidrocarburos bencénicos, también llamados aromáticos.
- Combinación de platinados, o que es lo mismo, variedad de etilénicos o derivados de hidrocarburos.

- Compuesto azufrado.
- Los compuestos nitrogenados cíclicos.
- Con diluidos de nitrógeno, oxígeno, colessterina, porfirinas y pequeñas cantidades de níquel, vanadio, niques, cobalto y molibdeno.

La misma complejidad de su composición química, el petróleo es de vital importancia económica, además de ser un recurso natural no renovable. Su uso está destinado a la producción de varios componentes que sirven de materia prima para otros derivados en las petroquímicas, produciendo mucho beneficio de diferentes tipos para el campo energético, y otros de uso muy común.

Por lo tanto, masivamente se extrae del subsuelo, el cual es el lugar donde se origina, en el cual se deben realizar la colección de maquinaria de exploración y extracción necesarias, este lugar se denomina pozos y se encuentran ubicados en yacimiento, los cuales generalmente son adyacentes a los de gas natural proveniente del interior de las capas del subsuelo. El líquido se extrae con el uso de varias técnicas, conforme sea la composición de los suelos, y la ubicación terrestre, marina o fluvial.

16. DERIVADOS

Cuando los organismos animales y vegetales que quedaron por miles de años depositados en la tierra se descomponen, esta descomposición da origen al petróleo, por otro lado, también está ligado a rocas depositadas en ambientes marinos o que están a las adyacencias del mar se ha sedimentado. Cabe destacar que el petróleo en las refinerías es tratado en procedimientos de destilación, o lo que es lo mismo procesos químicos y también físicos, separándolo en fracciones, para posterior a un adicional proceso, pueda originar diversidad de productos de uso común el en cualquier actividad rutinaria.

Principales derivados del petróleo:

Gas licuado de petróleo (GLP), Gasolinas y naftas, Kerosén, diesel y combustóleos.

17. ELABORACION DEL PLAN DE CARGA

Maniobra: Siempre se encontrará un especialista a bordo en Puerto de Algeciras, y el Capitán de carga estará en tierra, los mismos deben estar en constante comunicación durante el proceso de maniobra para determinar la posición exacta del buque. En cuanto a los trabajadores del pantalán, se encargarán de recoger y encapillar los cabos.

Lista de verificación seguridad: Luego de que el buque este anclado en su muelle, se debe llevar a cabo un encuentro entre las personas responsables de barco con la del terminal. En este encuentro, además de tomar las medidas de seguridad pertinentes, se activan todos los procedimientos a seguir para la carga y descarga.

Puntos críticos: Comunicaciones entre el barco y tierra. Verificación de datos o ficha de seguridad del producto. Responsabilidad de vigilar permanentemente, a bordo del buque como en tierra. Técnica de venteo a utilizar una vez a bordo del buque. Mediciones del viento y/o mares operativos. Acciones de prevención de contaminación existentes tanto en tierra como a bordo. Prevención y vigilancia evidentes que se suscitan en tierra y a bordo se debe conseguir un funcionamiento adecuado.

Imagen 13. Operaciones de Acople de mangueras y brazos



Fuente: 10mundo.blogspot.com.es

Acoplamiento de manguera y los brazos para el inicio de la carga. Los momentos críticos de las operaciones son el inicio y el final. Al inicio se operará moderadamente, por una parte, chequeando líneas y conexiones, previniendo posibles cargas electrostáticas en algunos productos (caudal aconsejado 1m/s). Al estar normalizada

la situación, se procede a aumentar el ritmo de carga y descarga, hasta alcanzar los máximos permitidos.

Consecutivamente las maniobras realizadas por el terminal y los busques, son monitoreadas al final de las mismas, concretamente cuando el barco se carga, se tendrá que reprimir el ritmo, para de esta manera evitar los derrames que pudieran generarse.

Documentación: se chequea el contenido de la carga verificando sus cantidades tanto en tierra al igual que en el barco. Se inicia el desacople, y se hace entrega de todos los documentos del cargamento. (B/L) SALIDA A LA MAR.

Imagen 14. Maniobra de acople en Manoboya



Fuente: 10mundo.blogspot.com.es

18. SISTEMAS DE SEGURIDAD

Los navíos tienen el deber de apegarse a los requerimientos de seguridad mínimos exigidos, entre los que se encuentran los siguientes: utilización de los chalecos salvavidas, uso de los equipos adecuados de comunicación, tener al día las luces de bengala, contar con motor fuera de borda en condiciones óptimas, poseer extintores de incendio portátiles de cuatro kilos o más, entre otros.

Fumar y luces desprotegidas

Fumar en cualquier área de la superficie del barco está terminantemente prohibido, con excepción del lugar que este destinado para tal fin, igualmente la utilización de luces desprotegidas y teléfonos móviles, está totalmente restringido.

Uso del radar

Al usar radales, es necesario operar equipos eléctricos y electrónicos, que no garantizan una seguridad total, por tener su margen de error. El rato del radar de un buque pudiera momentáneamente interferir con la cubierta de carga del otro y, crear densidades potenciales de mucho riesgo.

El uso de radio y equipos de comunicación por satélite

El uso de radios de transmisión debe ser realizado con mucha prevención, durante las operaciones de carga y descarga es muy peligroso, al menos que cuenten con la certificación de tener un diseño intrínsecamente seguro. Equipos VHF Y UHF: estos equipos tienen menos energía que el equipo de radio principal del buque por lo que es menos peligroso y más aconsejable su utilización para la comunicación. Sistema de identificación automática (AIS): puede permanecer encendido durante las operaciones, pero deberá estar en un estado de baja potencia (1W).

Equipos contra incendios

El equipo contra incendios debe estar preparado para su uso inmediato, además deberán existir extintores portátiles en la zona del manifold. Los monitores contra incendios deberán estar apuntando a la zona del manifold y en condiciones de manejo remoto, así como el equipo espumógeno deberá estar preparado para su uso.

Acceso y portillos de habitación

Todas las puertas de acceso a la habitación deberán estar cerradas debiendo el capitán indicará cual se usará para el acceso a la habitación, además el aire acondicionado deberá estar funcionando en todo momento en modo recirculación, asimismo las ventanillas de aire y las aberturas en los espacios para alojarse,

necesariamente se deben cerrar mientras se realizan las operaciones. deben estar cerradas durante las operaciones.

Equipos de bombero

Ubicación

- Cubierta de toldilla en el cuarto C.I principal.
- Local del servomotor
- Pañol de proa.

Elementos

- Equipos ERAS.
- Trajes de bomberos,
- Compresor de aire para rellenar las botellas de los equipos ERAS.
- Botellas adicionales

En caso de un incendio a bordo los tripulantes deberán estar en conocimiento de su función debiendo por tanto en cuanto se dé la señal de alarma (7 pitadas cortas y una larga), acudir de forma inmediata al punto de reunión estipulado (cubierta bote decaída libre), en donde se organizarán todos los procedimientos. Si el incendio es en cubierta será el contramaestre y uno de los marineros los encargados de colocarse el traje de bombero, así como el equipo de respiración autónoma, los mismos deben ser apoyados por los demás de la tripulación, para minimizar el tiempo de ejecución. En caso de incendio en la sala de máquinas, el responsable es el jefe de máquinas, asistido por supuesto por la tripulación que se encuentra en cubierta, el engrasador y el capataz, quienes se encargaran de extinguir el fuego tomando las medidas necesarias y correctas con los diferentes tipos de incendios, Por el contrario, si el jefe de máquinas considera necesario inundar la sala de máquinas con dióxido de carbono, esto no se puede hacer hasta que se garantice que todos los miembros de la tripulación estén a salvo y fuera de la sala de máquinas.

Contaminación: En los accidentes de petroleros, las mareas negras, los derrames de petróleo de las operaciones regulares de los barcos y las actividades ilegales, como el vertido de desechos de sentinas o residuos de combustible crudo de los tanques de lavado, son las fuentes principales de contaminación por petróleo en el mar. Durante la operativa del barco es posible que en algún momento se produzca algún incidente que pueda derivar en una contaminación del mar por derrame de hidrocarburos.

Causas:

- Las roturas en las juntas de brida, además de las perforaciones en las tuberías.
- Por posible perforación de mangueras.
- Rebosamiento de los tanques.
- Deficiencias u omisión en el soplado de las líneas.
- Operaciones no correctas en válvulas o bombas.

Precauciones:

- Detener de inmediato las operaciones.
- Prevenir caídas al agua debido al uso de materiales y equipos de succión.
- Hasta no estar seguros evitar restablecer las operaciones.
- No restablecer los procedimientos hasta no estar seguros de que el problema que ocasiono el incidente este solucionado.

Material o insumos a bordo:

- Disposición de 2 contenedores de material anti polución, ubicados en todo el centro de la cubierta y en el pañol de materiales, estando a popa de los slops.
- Las barreras flotantes absorbentes.
- Se encuentra barreras tubulares.
- Contenedores tipo sacos con arena absorbente.

- Envasas con desengrasante.
- Envases o cubos vacíos.

En caso de derrame se deberá actuar de forma rápida para evitar una posible caída al mar de hidrocarburo y por tanto una contaminación del medio marino. En cuanto alguien se percate de un derrame, se deberá avisar de forma inmediata al oficial de guardia, y a su vez se deberá de proceder a efectuar las medidas.

Buscando disminuir los daños, se debe abrir los imbornales en cubierta que están conectados con los slops, y si no se logra el objetivo, hay que hacer uso de las bombas de pulmón que están disponibles en la cubierta del barco a fin de absorber el líquido derramado.

19. BUQUE TANQUE PETROPORT CARACTERISTICAS

El buque Petroport estuvo operativo primero en aguas de la bahía de Algeciras y desde hace algún tiempo a Gran Canaria, aunque en algunos momentos hace viaje de altura. Este buque es un petrolero de la flota de Boluda en funciones de “bunker Ship” o gasolinera flotante.

Por consiguiente, esta abanderada en España e inscrito en la matrícula naval de Santa Cruz de Tenerife, en la construcción 1.033 del astillero Samho, factoría de Tongyoung (Corea del Sur), entro en servicio en el año 2.002 asignándole el nombre “Kergoat”, bandera italiana y contraseña de la sociedad S.N.C. Kergoat. Luego en julio del año 2012, paso a ser propiedad de la naviera Boluda Fos y esta operado por Boluda Tankers.

La adquisición del buque Petroport fue una de las decisiones más acertadas de la empresa Boluda Tankers, siendo la misma propiedad de VT Shipping, que se construirá en la planta de Reptoval Zamakona en Gran Canaria, reforzando de esta manera su capacidad de operación en el puerto denominado “Las Palmas de Gran Canaria”, con la oportuna presencia del buque “Petromar”, el cual, en algunos casos, se traslada hacia el puerto de Tenerife, Santa Cruz, para perpetuar provisiones de Bunkering.

Originalmente estuvo operativo en zonas de la Bahía de Algeciras y hace algún tiempo se encuentra varado en Gran Canaria, aunque en algunos casos realiza viajes de altura. Se llama Petroport y es un petrolero de la flota Boluda en funciones de bunker ship.

Tabla 2. Características del Buque Petroport.

Armador	Kergoat SNC
Fletador	Boluda Corporacion S.L. / Eurotankers
Nº IMO	9240201
Sociedad de clasificación	Bureau Veritas
Bv reg	01758n
Class Notation	I hull mach oil tanker esp; fls tanker unrestricted navigation; star-mach, aut-ums, mon-shaft, ers-s, ig
Bandera	Española
Puerto de matrícula	Santa Cruz de Tenerife
Año de construcción	13/03/2002
Lugar de construcción	Sam ho shipbuilding co, ltd. Tong-young / shouth corea
Tipo	Product / oil tanker
Número de construcción	Hds 1033
Señal distintiva	E.A.A.G
Eslora total	115.00 mts
Eslora e/pp	107.00 mts
Manga	21.40 mts
Puntal	8.50 mts
Calado de trazado	6.00 mts
G.t.	6074
N.t.	2191
Sevimar: grupo / clase	li / y /
Peso muerto	11348,457

Fuente: Operaciones de Bunkering en el B/T Petroport 2016

En toda la parte central del barco, y sobre de la cubierta principal, está ubicada el área de estiba, siendo esa zona el área de carga/descarga del barco. La cámara de bomba está situada a popa de la de los tanques de carga. En la popa está situada la cámara de máquinas, y la súper estructura se comparte en dos áreas, de esta forma, la zona de la proa permitiendo la incorporación para los alojamientos de las personas a bordo, se aísla del área de guarda calores y la chimenea, dada sus características, es un área donde se genera mucho ruido, vibraciones y altas temperaturas. Esta súper estructura de proa posee el puente de gobierno, en la parte superior del puente dispone los alerones, auto soportados extendiéndose hacia los lados del barco, mejorando la visualización de las operaciones de amarre.

20. MATERIAL Y MÉTODOS

Durante el periodo como parte de mis prácticas profesionales, tuve un tiempo a bordo del buque Petroport, perteneciente a la naviera Boluda Fos. En las cuales pude familiarizarme con el manejo de las operaciones, así como también observar las características del buque, sus travesías y todo lo relacionado con el equipamiento utilizado en todas las operaciones de carga de estiba.

Características Generales del Buque Petroport.

El Buque Tanque Petroport es un petrolero de productor preparado para transportar numerosas variedades de hidrocarburo sin que estos se mezclen, el área para cargar se separa por un mamparo de longitud alargada, por consiguiente, está dispuesto a fondo doble y a doble casco en la amplitud efectuando las exigencias de IMO. A su vez esta subdividido por mamparas transversales planos, que definen el número de tanques de carga que dispone el barco, 12 (6babor y 6 a estribor) además de dos slop o depósitos de depuración los cuales se acomodan a la parte posterior de los tanques de carga.

Imagen 15. Características del Buque Petroport



Fuente: 10mundo.blogspot.com.es

21. NOCIONES PRÁCTICAS ADQUIRIDAS DURANTE EL EMBARQUE EN EL BUQUE PETROPORT

Durante las prácticas en la parte central del barco, y justo encima de la cubierta principal, se observa que está disponible el área de servicio para cargar, por ese medio se carga/descarga el barco. En la popa de los tanques de descarga está ubicada la cámara de bombas. La cámara de máquinas va situada a popa y la súper estructura está dividida en dos secciones, de manera que la parte de proa, la cual incorpora los alojamientos del personal a bordo permanece alejada del lugar de chimenea y guarda calores

Entre las cosas aprendidas durante la embarcación se puede mencionar hábitos y actitudes necesarias para la realización del estudio a presentar y que es necesario para culminar la carrera. Durante la práctica se asimila todo lo relacionado al funcionamiento y operaciones realizadas por el buque, dentro de las cuales se mencionan, sus sistemas auxiliares, los dispositivos contra incendio, de igual forma, otras áreas importantes para la formación como estudiante en el ámbito de la carrera profesional. Cabe destacar que una de las cosas más importantes de esta experiencia, es la convivencia durante la permanencia en la mar y las rutinas de mantenimiento.

Imagen 16: Petroport Spabunker 51.



Fuente. Trabajo de campo

Las embarcaciones pequeñas chatas que se encargan en los puertos a las cargas y descargas de los barcos, se denominan gabarras, por lo cual no están destinadas ni preparadas para llevar a cabo navegación de altura, por lo contrario, al ser una

embarcación convencional, en algunos casos realizan viajes de larga travesía para descargar productos en puertos de Mauritania.

Tienen formas pocas o nada hidrodinámicas que no buscan la efectividad en la navegación, sino el mayor aprovechamiento de los espacios, El Petroport por el contrario tiene las formas habituales de una embarcación tipo tanquero, sin embargo, aun cuando sus dimensiones son bastante mayores las embarcaciones o gabarras tienden a poseer el timón o la hélice tipo Schottel como características resaltantes de las mismas, por lo que hay ninguna necesidad de utilizar un timón como tal, ya que la hélice tipo Schottel combina la propulsión y dirección.

22. CONCLUSIONES

Una vez finalizado el trabajo se puede concluir que su propósito fue dar a conocer, como es el funcionamiento de la carga y estiba en un buque petrolero, trabajo que se realiza, tras cumplir con las prácticas profesionales, con la finalidad de cumplir con lo establecido para culminar la carrera. Así mismo se analizaron las dificultades y riesgos presentes en los buques y tanques transportadores de crudo. Riesgos y dificultades que solo pueden palpase estando a bordo del buque, razón por la cual, existen normas que rigen las operaciones en la industria petrolera, y que sine qua non deben ser cumplidas en función de evitar riesgos y accidentes, tales normas que fueron tratadas en este estudio, y las cuales tienen como intención realizar la carga y transportación de hidrocarburos por el océano de manera cada vez más segura.

En contexto con lo descrito anteriormente en este Trabajo Fin de Grado se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- Se pudo evidenciar los conocimientos y la capacidad profesional presente en los diferentes integrantes de la tripulación a bordo de un tanque petrolero, además de ello, se determinó y evidencio los riesgos de salud a lo que son expuestos. La manera de prevención seria; el adecuado uso de los Epis y seguir las diferentes precauciones que se han expuesto en el trabajo. Por otra parte, la importancia del conocimiento de los componentes propios de los hidrocarburos, dándole la mejor manipulación posible, evitando incurrir en accidentes y situaciones críticas.
- Dar la suficiente importancia en las comunicaciones establecidas entrelazadas desde el buque al terminal y viceversa. Considerando el chequeo de la lista con la debida comprobación, hasta establecer continuidad comunicacional y mantenerla durante el proceso operativo
- Es indispensable indicar la necesidad de tener una correcta planificación, de igual manera conocer los posibles riesgos, garantizando la operación de carga y descarga en óptimas condiciones
- Por último, es necesario mencionar que las comprobaciones previas del equipo a utilizar, como pueden ser válvulas, P/V, bombas, etc., son determinantes para

la eficiente y efectiva realización de las operaciones de estiba y desestiba de los buques, ampliando las inspecciones y la extrema vigilancia en dichas operaciones

BIBLIOGRAFÍA

Antonio mandelli (1986). Elementos de Arquitectura naval, Editorial Librería Alsina Buenos Aires pág. 11 y 12.

Centeno, R. (1.982). El Petróleo y la Crisis mundial: Génesis Evolución y Consecuencias del nuevo orden petrolero internacional, Editorial Alianza Madrid España.

Candia, M. E. (2009). Procedimientos Generales de las Operaciones de Carga Y. Valdivia CHILE: Universidad Austral de Chile.

Disa, P. (s.f.). Control de procesos. Santa Cruz de Tenerife: Manual de procedimientos. SGS.

Energía, G. (22 de septiembre de 2011). Obtenido de <http://www.galpenenergia.com/>:
Distribuicao/ARL/Refinacao/RefinariaSines/Paginas/Refinaria-de-Sines.aspx

Gadea, G. R. (2004). Los buques tanque y su clasificación. Petrotécnia, 11-16.

ISGOTT (ICS, O. (s.f.). Guía internacional de seguridad para terminales y buques tanque petroleros (ISGOTT). ICS, OCIMF, IAPH.

OMI, O. M. (1914). Convenio SOLAS. Organización Marítima Internacional.

OMI, O. M. (1973-1978). MARPOL. Organización Marítima Internacional.

Vidal, C. R. (febrero de 2003). Revista Naval. Obtenido de http://www.revistanaval.com/archivo-2001-2003/petroleros_i.htm

Yáñez, v. a. (2013). Seguridad, entrenamiento y capacitación en buques tanques. Valdivia: universidad Austral de chile

Larrucea, j. r. (1994). seguridad marítima en buques petroleros. Barcelona: upc.

Meana, d. (2005). Superpetroleros. Obtenido de <http://davidjmeana.blogspot.com.es/>

Ocimf. (2006). manual isgott - international oil tanker and terminal safety guide. Londres: international chamber of shipping and oil companies' international marine forum.

9. ANEXOS

Imágenes relevantes dentro de las Prácticas Profesionales con una breve descripción de lo que representan dentro de las practicas



Foto tomada para la graduación días antes de embarcarme en el buque.

Fuente: Propio autor



Vista del buque anclado en el puerto

Fuente: Propio autor



El buque Petroport abarloado a otro buque realizando operaciones de suministro en el muelle de Algeciras Fuente: Propio autor



Vista desde el puente del buque Petroport realizando operaciones de carga en el muelle de Algeciras Fuente: Propio autor



El buque Petroport en plena navegación

Fuente: Propio autor



Control digitalizado de operaciones en el buque petroport

Fuente: Propio autor



Vista desde el control del buque Petroport
Fuente: Propio autor

alumno en el puente. Pruebas helice de popa, maquina y timon: VT 018 a FC y VFOT 401 F4 finalizadas BNWAS OFF Radar y Sonda OFF
0212 Ancla arriba y clara
0248 1er cabo escapillado a MAERSK DETROIT
0300 Lista de maquinaria. Toda firme
0742 Atencion a la maquina 1er OF y alumno al puente. Pruebas helice de popa, maquina y timon VT 02401 F4. Comprobada Radars y Sonda ON
0812 Ultimo cabo a bordo
0924 2er cabo escapillado a LARS MAERSK
0930 Lista de maquinaria firme. 12 bargas fu. Abarcando LARS MAERSK Radars y Sonda ON
1300 Capitan en el puente. Buscamos el personal

13/16 solo

24:00 FON De cabs

294 2 st 77 08 97 03 10 16

DATOS AL MEDIODIA										
LATITUD OBS/EST	LONGITUD OBS/EST	DISTANCIA		RESERVA MIENTO	TIEMPO NAVEGACION	PARADAS	VELOCIDAD PROMEDIO		COMBUSTIBLE CONSUMIDO	
		OBSERVADA	MAQUINAS				FD.	D.O.		

AGUA DULCE		
TIPO	DE 00	DE 24
CAJAS		
SEÑAL		
IN		
CONSUMO		

TOTALES				COMBUSTIBLE (Tn)				
DISTANCIA NAVEGADA	DISTANCIA QUE FALTA	TIEMPO EN LA MAR	TIEMPO NAVEGANDO	PARADAS	VELOCIDAD PROMEDIO	CONSUMIDO		EXISTENCIA
						ANTERIOR	CONSUMIDO	
						FD.		
						FD.		

ORDENES DEL CAPITAN	
Comandante Che de	
Comandante Agua de	

Hoja de control de operaciones
Fuente: Propio autor



Vista superficial del buque Petroport

Fuente: Propio autor



Diagrama general carga/descarga de un buque. (Empresas estibadoras).

Fuente: Exponav, 2019.

Permiso de divulgación del Trabajo Final de Grado

El alumno **Raúl Arsenio Plasencia Durán**, autor del trabajo final de Grado titulado “**OPERACIONES DE CARGA Y ESTIBA EN EL BUQUE TANQUE PETROPORT**”, y tutorizado por el/los profesor/es **Alejandro Gómez Correa**, a través del acto de presentación de este documento de forma oficial para su evaluación (registro en la plataforma de TFG), manifiesta que **PERMITE** la divulgación de este trabajo, una vez sea evaluado, y siempre con el consentimiento de su/s tutor/es, por parte de la Escuela Politécnica Superior de Ingeniería, del Departamento de Ingeniería Civil, Náutica y Marítima; de la Universidad de La Laguna, para que pueda ser consultado y referenciado por cualquier persona que así lo estime oportuno en un futuro.

Esta divulgación será realizada siempre que ambos, alumno y tutor/es del Trabajo Final de Grado, den su aprobación. Esta hoja supone el consentimiento por parte del alumno, mientras que el profesor, si así lo desea, lo hará constar en futuras reuniones, una vez finalizado el proceso de evaluación del mismo.

Nota: Este documento será obligatorio presentarlo como última hoja del documento final del TFG.