

ESCUELA NACIONAL DE MARINA MERCANTE

ALMIRANTE MIGUEL GRAU

PROGRAMA ACADÉMICO DE MARINA MERCANTE



**SEGURIDAD OPERACIONAL Y OPERACIONES DE CARGA
RESPECTO A LA ESTIBA DE LOS BUQUES QUIMIQUEROS CHEM
ALTAMIRA Y CHEM ANTARES DE LA EMPRESA ASM MARITIME,
2019**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
OFICIAL DE MARINA MERCANTE MENCION EN PUENTE**

PRESENTADA POR:

**BLAS CONDESO, MICHAEL PERCY
CONDORI QUIJANDRIA, DANTE LEON**

CALLAO, PERÚ

2020

**SEGURIDAD OPERACIONAL Y OPERACIONES DE CARGA
RESPECTO A LA ESTIBA DE LOS BUQUES QUIMICUROS CHEM
ALTAMIRA Y CHEM ANTARES DE LA EMPRESA ASM MARITIME,
2019**

DEDICATORIA

A Dios, Padre Todopoderoso, y a mis Padres quienes, con su gran apoyo incondicional, afectivo, económico y moral, no se habría dado posible la realización de este logro hoy en día.

DEDICATORIA

A Dios, a mi familia y a todas las personas quienes nos han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito.

AGRADECIMIENTO

Gracias a la Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau”, gracias por haberme permitido formarme académicamente y disciplinariamente.

A nuestros padres, por ser los primeros promotores de nuestros sueños, gracias a ellos por cada día confiar y creer en nosotros.

ÍNDICE

| | Pág. |
|---|-----------|
| DEDICATORIA | ii |
| DEDICATORIA | iv |
| AGRADECIMIENTO | v |
| ÍNDICE | 6 |
| LISTA DE TABLAS..... | 8 |
| LISTA DE FIGURAS | 10 |
| RESUMEN | 12 |
| ABSTRACT..... | 14 |
| INTRODUCCIÓN | 16 |
| CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 20 |
| 1.1.Descripción de la realidad problemática | 20 |
| 1.2. Formulación del problema | 26 |
| 1.2.1. Problema general | 26 |
| 1.2.2. Problemas específicos | 26 |
| 1.2.Objetivo | 27 |
| 1.3.1. Objetivo general | 27 |
| 1.3.2. Objetivos específicos | 27 |
| 1.4. Justificación de la investigación | 28 |
| 1.4.1. Justificación teórica | 28 |
| 1.4.2. Justificación práctica | 28 |
| 1.4.3 Justificación metodológica | 29 |
| 1.5. Limitaciones de la investigación | 30 |
| 1.6. Viabilidad de la investigación | 30 |
| CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO | 31 |
| 2.1.Antecedentes de la investigación..... | 31 |
| 2.1.1. Nacionales | 31 |
| 2.1.2. Internacionales | 38 |
| 2.2.Bases teóricas | 44 |
| 2.2.1.Operaciones de carga..... | 45 |
| 2.2.2.1.Lavado de tanque | 46 |
| 2.2.1.2.Procedimiento de carga | 53 |
| 2.2.1.3.Procedimiento de descarga | 58 |
| 2.2.2.Seguridad operacional | 61 |
| 2.2.2.1.Certificacion | 63 |
| 2.2.1.2.Inspeccion..... | 72 |
| 2.2.1.3.Plan de estiba | 79 |
| 2.3.Definiciones conceptuales..... | 86 |

| | |
|---|------------|
| CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES | 88 |
| 3.1. Formulación de la hipótesis..... | 89 |
| 3.1.1. Hipótesis general..... | 89 |
| 3.1.2. Hipótesis específicas..... | 90 |
| 3.1.3. Variables y dimensiones..... | 90 |
| CAPÍTULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO | 91 |
| 4.1. Diseño de la investigación..... | 92 |
| 4.2. Población y muestra..... | 96 |
| 4.3. Operacionalización de variables..... | 98 |
| 4.4. Técnicas para la recolección de datos..... | 100 |
| 4.4.1. Técnicas..... | 100 |
| 4.4.2. Instrumentos..... | 101 |
| 4.4.3. Validez..... | 102 |
| 4.4.4. Confiabilidad..... | 104 |
| 4.5. Técnicas para el procesamiento y análisis de los datos..... | 106 |
| 4.6. Aspectos éticos..... | 107 |
| CAPÍTULO V: RESULTADOS | 108 |
| 5.1. Análisis estadístico descriptivo..... | 108 |
| 5.1.1. Variable operaciones de carga..... | 108 |
| 5.1.2. Variable seguridad operacional..... | 113 |
| 5.2. Análisis Estadístico Inferencial..... | 118 |
| 5.2.1. Prueba estadística para la determinación de la normalidad..... | 118 |
| 5.2.2. Contrastación de las hipótesis..... | 119 |
| CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 124 |
| 6.1. Discusión..... | 124 |
| 6.2. Conclusiones..... | 131 |
| 6.3. Recomendaciones..... | 133 |
| FUENTES BIBLIOGRAFICAS | 135 |
| REFERENCIAS ELECTRONICAS | 137 |
| ANEXOS | 141 |
| Matriz de consistencias..... | 142 |
| Glosario..... | 145 |
| Tabla de compatibilidad..... | 147 |
| Instrumento: Nivel de conocimiento en las operaciones de carga de buques quimiqueros..... | 148 |
| Instrumento: Nivel de conocimiento en seguridad operacional de buques quimiqueros..... | 151 |
| Fichas datos de los expertos..... | 155 |
| Solicitud de permiso para realizar la encuesta mediante el instrumento de medición a bordo del Chem Altamira..... | 170 |
| Accidentes | 171 |

LISTA DE TABLAS

| | Pág. |
|---|------|
| Tabla 1. <i>Secciones del MSDS</i> | 51 |
| Tabla 2. Capítulos de Solas | 63 |
| Tabla 3. Anexos del Marpol | 66 |
| Tabla 4. Categorías de las sustancias según MARPOL ANEXO | 67 |
| Tabla 5. Riesgos de los productos químicos..... | 68 |
| Tabla 6. Operacionalización de variables | 95 |
| Tabla 7. Validez según juicio de expertos..... | 99 |
| Tabla 8. Valores de los niveles de confiabilidad | 101 |
| Tabla 9. Estadística de fiabilidad operaciones de carga | 101 |
| Tabla 10. Estadística de fiabilidad seguridad operacional | 103 |
| Tabla 11. Resultados de la variable Operaciones de carga..... | 104 |
| Tabla 12. Resultados de la dimensión limpieza de tanque | 106 |
| Tabla 13. Resultados de la dimensión procedimiento de carga..... | 107 |
| Tabla 14. Resultados de la dimensión procedimiento de descarga | 108 |
| Tabla 15. Resultados de la variable seguridad operacional..... | 109 |
| Tabla 16. Resultados de la dimensión certificación | 110 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 17. Resultados de la dimensión rol de inspección | 111 |
| Tabla 18. Resultados de la dimensión plan de estiba | 113 |
| Tabla 19. Prueba de normalidad para la muestra | 114 |
| Tabla 20. Prueba de Rho de Spearman entre las variables operaciones de carga y seguridad operacional | 116 |
| Tabla 21. Prueba de Rho de Spearman entre la dimensión Limpieza de tanque y la variable seguridad operacional | 117 |
| Tabla 22. Prueba de Rho de Spearman entre la dimensión procedimiento de carga y la variable seguridad operacional | 118 |
| Tabla 23. Prueba de Rho de Spearman entre la dimensión procedimiento de descarga y la variable seguridad operacional..... | 119 |

LISTA DE FIGURAS

| | Pág. |
|---|------|
| Figura 1. Manifold de carga | 42 |
| Figura 2. Máquinas de lavado de tanque..... | 43 |
| Figura 3. Ejemplo de un correcto pasivado | 48 |
| Figura 4. Ejemplo de muestras bajo la prueba de permanganato de potasio | 49 |
| Figura 5. Pañol de muestras de la carga | 53 |
| Figura 6. Toma de muestra desde los manifolds | 54 |
| Figura 7. Tipos de trajes usados para las operaciones de carga..... | 55 |
| Figura 8. Uso del UTI..... | 56 |
| Figura 9. Correcta segregación de las cargas | 79 |
| Figura 10. Tipo de investigación correlacional..... | 92 |
| Figura 11. Resultados porcentuales de la variable operaciones de carga..... | 105 |
| Figura 12. Resultados porcentuales de la dimensión limpieza de tanque | 106 |
| Figura 13. Resultados porcentuales de la dimensión procedimiento de carga | 107 |
| Figura 14. Resultados porcentuales de la dimensión procedimiento de descarga. | 108 |
| Figura 15. Resultados porcentuales para la variable seguridad operacional..... | 109 |
| Figura 16. Resultados porcentuales para la dimensión certificación | 110 |
| Figura 17. Resultados porcentuales para la dimensión rol de inspección | 112 |

Figura 18. Resultados porcentuales para la dimensión plan de estiba..... 113

RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado: “Seguridad operacional y operaciones de carga respecto a la estiba de los buques quimiqueros Chem Altamira y Chem Antares de la empresa Asm Maritime”, tuvo como principal objetivo determinar la relación que existe entre la seguridad operacional y las operaciones de carga respecto a la estiba de los buques quimiqueros Chem Altamira y Chem Antares de la empresa ASM Maritime. El método que se utilizó fue de tipo no experimental, con un enfoque cuantitativo, diseño descriptivo - correlacional de corte transversal; la población y muestra estuvo conformada por 30 tripulantes. Se aplicó una prueba piloto con 10 participantes para evaluar la consistencia de datos mediante el Alfa de Cronbach para los instrumentos elaborados, con un valor de 0.86 (operaciones de carga) y 0.82 (seguridad operacional); el cual indicó un coeficiente muy alto de confiabilidad. Los resultados de las estadísticas descriptivas para la variable operaciones de carga, indicaron que el 70.0% de los evaluados estuvieron en el nivel medio, 26.7% en el nivel alto; y 3.3% en el nivel bajo. En cuanto a la variable seguridad operacional, el 73.3% se encontraron en el nivel medio, el 20.0% en el nivel alto, y 6.7% en el nivel bajo,

demostrándose una tendencia del nivel medio hacia el nivel alto. Mediante la prueba de Shapiro-Wilk, se estableció que solo la variable seguridad operacional presentó una distribución de datos no normal; requirió la utilización de la prueba no paramétrica de Rho de Spearman para la contrastación de hipótesis, reportándose altas correlaciones positivas y p valor=0,000 para todas las hipótesis planteadas; ubicándose por debajo del nivel de significancia (p valor<0.05); por lo tanto, se aceptaron las hipótesis del investigador. Se concluyó que: *Existe relación entre las operaciones de carga y la seguridad operacional en la estiba en los buques quimiqueros Chem Altamira y Chem Antares de la empresa ASM Maritime.*

Palabras Claves: Carga química, seguridad operacional, y buques quimiqueros.

ABSTRACT

The present research work titled: “*Operational safety and cargo operation regarding the stowage of the chemical ships Chem Altamira and Chem Antares of Asm Maritime Company*”, aimed to determine the relationship between safety operational and the cargo operation regarding the stowage of the chemical ships Chem Altamira and Chem Antares of ASM Maritime Company. The method used was non - experimental, with a quantitative approach, descriptive - correlational cross - sectional design; the population and sample consisted of 30 crew members. A pilot test with 10 participants was applied to evaluate the consistency of data using the Cronbach's Alpha for the elaborated instruments, with a value of 0.86 (chemical loading method) and 0.82 (operational safety); Indicating a strong to high reliability. The results of the descriptive statistics for the variable chemical loading method indicated that 70.0% of those evaluated were at the medium level, 26.7% at the high level; and 3.3% at the low level. Regarding the operational safety variable, 73.3% were found in the medium level, 20.0% at the high level, and 6.7% at the low level, showing a trend from the middle level to the high level.

Using the Shapiro-Wilk test, it was variable presented a non-normal data distribution; requiring the use of Spearman's nonparametric Rho test for hypothesis testing, with high positive correlations and p value = 0.000 for all hypotheses; being below the level of significance (p value <0.05); therefore, the hypothesis of the researcher was accepted, rejecting the null hypothesis. It is concluded that: *There is a relationship between the chemical loading method and safety in the stowage of chemical tankers Chem Altamira and Chem Antares of the company ASM Maritime.*

Key words: Chemical loading, operational safety, and chemical tankers.

INTRODUCCIÓN

A través de los años y debido a una creciente demanda en el comercio de productos químicos, se han ido desarrollando diversas regulaciones e incluso investigaciones sobre las consecuencias y riesgos que están relacionados directamente con la gente de mar en caso se cometa un mínimo error o simplemente no se preste la atención debida durante las operaciones que conlleven la manipulación y/o almacenamiento de las diversas sustancias liquidas.

En cuanto al tema de la seguridad marítima, resulta imprescindible delimitar el campo al que se pretende enfocar. No es fácil, porque el concepto de seguridad es tan amplio. Como todos los conceptos que son intuitivos, la seguridad marítima tiene muchas sensaciones que suelen ser más fáciles de sentir que de definir. Y en este ambiente, donde inevitablemente predomina lo subjetivo, también los conceptos y las palabras pueden tener significados diferentes para quienes tienen responsabilidades específicas en el ámbito marítimo. Para ello, el presente trabajo

investigativo hace referencia a la seguridad operacional al momento de realizar trabajos de carga, descarga, estiba y desestiba en un buque quimiquero, y todas sus implicaciones.

Hoy en día, los estándares de seguridad se han vuelto más exigentes en relación a la salud de tripulación y el cuidado del medio ambiente, lo cual tienen como consecuencia la reacción de las compañías navieras en incrementar las medidas a tomar, tanto como la motivación, lo que conlleva a una mejor productividad y por lo tanto a la satisfacción que se tiene al realizar un buen trabajo lo que está relacionado con el hecho de minimizar el riesgo de tener un accidente y permitirle al trabajador volver a casa. Por lo tanto, las autoridades responsables del ámbito marítimo, llevan a cabo notables esfuerzos con el fin de que los trabajadores conozcan, cumplan e implementen la seguridad, aprendiendo a identificar, teniendo los conocimientos y prácticas seguras de trabajos que ejecutan durante las operaciones a bordo de los barcos que transportan sustancias químicas.

Existen varios convenios internacionales los cuales deben ser cumplidos por los buques quimiqueros, entre los cuales los más importantes vendrían a ser el STC SOLAS, CIQ y Marpol. Los cuales engloban las horas de trabajo de la tripulación, la seguridad de la vida humana, diseño y construcción de los barcos y la contaminación del mar y del medio ambiente.

En el presente trabajo investigativo se ofrece información sobre el nivel de conocimiento de las operaciones de carga y descargas y la seguridad operacional

en buques quimiqueros. Es de vital importancia llegar a entender los riesgos y efectos de la continua practica de las diversas operaciones, por lo que se deben realizar de manera segura eficiente y rentable.

La investigación está estructurada por capítulos, en donde el Capítulo I da a conocer el planteamiento de problema, describiendo además la realidad problemática. Para luego, formular el problema general y los específicos, los objetivos, justificación, limitaciones y viabilidad de la investigación.

El Capítulo II explica al marco teórico, donde se resalta las partes teóricas y prácticas más importantes referentes al tema de investigación, dividiéndose en subcapítulos relativos a los antecedentes internacionales y nacionales; además de la teoría para cada variable del estudio, operaciones de carga y seguridad operacional en buques quimiqueros.

En el Capítulo III, es sobre el levantamiento de hipótesis, que incluye la hipótesis general y las específicas. Seguidamente, se presentan las variables, dimensiones y sus respectivos indicadores.

El Capítulo IV, es referente al método utilizado, el cual tuvo un enfoque cuantitativo con un tipo de diseño descriptivo - correlacional. Para ello, se elaboraron dos instrumentos, uno para cada variable, consistiendo estos en cuestionarios aplicados a 30 tripulantes de la Empresa ASM Maritime. Ambos instrumentos fueron validados previamente por un conjunto de expertos y la

confiabilidad mediante la prueba del Alfa de Cronbach para medir la consistencia interna.

En el Capítulo V se muestran los resultados obtenidos mediante los análisis estadísticos descriptivos e inferenciales para la contrastación de hipótesis, el cual se refiere a los datos cuantitativos recogidos a través del protocolo de investigación, confirmándose o rechazando las hipótesis.

Por último, se presenta el Capítulo VI con las discusiones, conclusiones y las recomendaciones, seguida de las referencias bibliográficas y electrónicas, los anexos y apéndices usados en el presente trabajo, tales como la matriz de consistencia, base de validez y confiabilidad de los instrumentos, registros de observación aplicadas, base de datos, entre otros.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

La Organización Marítima Internacional (2019) menciona que dentro de la actividad marítima, son diversas operaciones que son llevadas a cabo en los buques, tales como la carga, estiba, descarga, maniobras de amarre y desamarre, entre otros.

Asimismo, es importante dar a conocer que en buque quimiquero no solo se limita a las operaciones mencionadas, si no que existen diversas operaciones las cuales son de vital importancia para mantener la seguridad, como la inertización de los tanques, la producción de nitrógeno, el lavado de tanque, e incluso diversas maneras de evaluar la condición de los tanques.

Además, un correcto funcionamiento de todas estas actividades requiere el cumplimiento de las normas y procedimientos por parte de todo el personal ligado a estas actividades como autoridades, empresas navieras puertos y la tripulación; ya que el transporte marítimo es el más usado a nivel mundial para el comercio

internacional, teniendo una gran evolución y destinando para ello diferentes tipos de buques dependiendo de la carga que se vaya a transportar. Pero este comercio se está viendo afectado por la incidencia de accidentes ocasionados a bordo de las naves.

Motivo por el cual Rubio (2010) señala que en las últimas tres décadas, se ha ido tomando conciencia sobre las diversas maneras en las que las personas han ido contribuyendo en el aumento de accidentes a bordo.

Por otro lado, Acevedo (2017) afirma que se han llevado a cabo diferentes investigaciones en las que muestran datos en relación a la contaminación marina por parte de buques y sus derrames, como de estaciones petrolíferas y de puertos.

De igual importancia, los vertidos contaminantes de los buques petroleros han ido superando las 400.000 TN anuales, cuyo 75% se producen en las operaciones realizadas en el puerto. Si bien es cierto, no se producen muchos desastres de buques que tengan siniestros, hoy en día el 92% de los buques no llega ni a las 7 TN de vertido en el mar.

A lo largo del siglo XX se han producido siniestros de grandes buques que portaban materiales tóxicos para el medio marino, que aunque no hayan sido muy numerosos en cuanto a número, han causado desastres enormes, dando lugar a la aprobación del Código IGS, a consecuencia lógica de estudios realizados, que demuestran que alrededor del 80% de los accidentes marítimos son causados por errores humanos, lo cual a menudo va asociado a un problema

en la gestión de la empresa naviera.

Tradicionalmente, el énfasis en el área de seguridad marítima había sido dado a la parte técnica, en la actualidad el factor humano ocupa un factor relevante en cuanto a la seguridad marítima, tal y como se refleja no solo en el Código IGS sino también en la edición revisada de 1995 del Convenio Internacional sobre normas de titulación y guardia para la gente de mar 1978 (STCW 2010).

En el Perú existe un alto tráfico mercante por poseer una amplia costa y mar territorial con más de 2,900 kilómetros se extiende hasta las 200 millas en el Pacífico; por consiguiente, en todos los buques existen riesgos de ocasionar accidentes, especialmente los buques quimiqueros que transportan mercancías peligrosas debido que el funcionamiento es más complejo y como su mismo nombre lo indica, la carga que lleva es potencialmente peligrosa, en su mayoría son altamente inflamables, explosivas, corrosivas, entre otros, que aumenta considerablemente los daños que podrían ocurrir a la tripulación, e incluso al medio ambiente en caso que no se logre realizar una adecuada gestión de la seguridad operacional.

En este contexto, Acevedo (2017) sostiene que anualmente existe un total de aproximadamente 500.000 TN sustancias químicas vertidas al mar como resultado del transporte en los buques, así como en las operaciones llevadas a cabo en los puertos y las extracciones en las estaciones petrolíferas incluyendo el refinamiento.

En relación a los barcos quimiqueros, es necesario mencionar que a medida que va pasando el tiempo, la demanda comercial por este tipo de barcos ha ido en aumento a medida que pasan los años, teniendo como consecuencia el aumento en la cantidad de estos barcos a nivel mundial, si bien es cierto se deben cumplir ciertos requisitos los cuales permiten el vertido de residuos al mar, sin embargo a medida que pasan los años esta cantidad va aumentando.

Motivo por el cual resulta importante la aprobación y aplicación de normas con las cuales se preserve el medio marino y se cuide a la propia tripulación. Uno de los temas más importantes a tratar en este trabajo será el Convenio Marpol, en este caso el Anexo II, el Convenio Solas y el Código Internacional de Quimiqueros (CIC), los cuales regulan de forma clara la seguridad en los buques quimiqueros.

Debido a que a pesar de los avances tecnológicos e ideológicos, así como de las estrictas normativas marítimas internacionales comparados con décadas anteriores, existen altos riesgos al momento de la carga y descarga de sustancias químicas en los buques; además del peligro durante las operaciones de estiba y desestiba, y su estabilidad durante el transporte marítimo.

En razón de que el transporte marítimo desarrolla un papel vital en el comercio internacional, ya que sin duda siempre ha sido el único medio rentable y seguro para realizar el transporte de materias primas, piezas, artículos acabados, combustibles, alimentos y sustancias químicas en grandes cantidades a largas distancias a lo largo de la historia. Por lo tanto, los buques y las personas que llevan a cabo todas las operaciones constituyen un elemento fundamental en la

economía mundial actual, pero la complejidad funcional de las operaciones realizadas específicamente en los buques quimiqueros modernos, los cuales exigen mano de obra calificada en todo sentido, desde el capitán hasta el personal con menos experiencia, que deben contar con una alta pericia necesaria para el desempeño de sus diversas funciones y actividades para cumplir a cabalidad en las operaciones a bordo, que no representen algún peligro, ya que la navegación implica trabajar con maquinaria pesada, equipos de alta velocidad, gases y líquidos a presiones elevadas, líquidos volátiles, altos voltajes eléctricos y las fuerzas impredecibles de la naturaleza.

La empresa en la que se ha realizado el estudio cuenta con una gran cantidad de barcos quimiqueros los cuales cumplen con toda la normativa legal requerida por los convenios internacionales, asimismo durante todos sus años en el ámbito marítimo, no se han registrado gran cantidad de accidentes ocurridos a bordo en relación a la seguridad durante las diversas operaciones realizadas respecto al manejo de la carga, y esto debido a la continua capacitación brindada por la empresa ya sea por seminarios, videos interactivos o zafarranchos llevado a cabo con total seriedad a bordo.

Sin embargo a pesar de todo el empeño puesto por la empresa en la capacitación del personal, se pudo observar cierta deficiencia en algunos tripulantes al momento de tomar decisiones durante las operaciones, las que podrían ser consideradas no cautelosas y otras vistas como inexpertas, lo cual podría ser el detonante de posibles catástrofes.

La causa de la problemática observada podría estar referida a la falta de conocimiento en relación a temas de seguridad durante las operaciones que se llevan a cabo, así como también del exceso de confianza, o también como el desconocimiento de las fatales consecuencias que pueden acontecer debido a la mala percepción de seguridad durante las operaciones, factores que determinan una pésima gestión de seguridad llevada a bordo.

En tal sentido se busca identificar el grado de correlación entre las dos variables en estudio con el fin de establecer valores reales y monitorear actuales y futuros procesos.

2.1. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

P_G: ¿Cuál es la relación entre la seguridad operacional y las operaciones de carga respecto a la estiba de los buques quimiqueros Chem Altamira y Chem Antares de la empresa ASM Maritime?

1.2.2. Problemas específicos

P_{E1}: ¿Cuál es la relación entre la seguridad operacional y el lavado de tanques a bordo de los buques quimiqueros Chem Altamira y Chem Antares de la empresa ASM Maritime?

P_{E2}: ¿Cuál es la relación entre la seguridad operacional y los procedimientos de carga respecto a la estiba de buques quimiqueros Chem Altamira y Chem Antares de la empresa ASM Maritime?

P_{E3}: ¿Cuál es la relación entre la seguridad operacional y los procedimientos de descarga respecto a la estiba de buques quimiqueros Chem Altamira y Chem Antares de la empresa ASM Maritime?

1.3. Objetivo

2.1.1. Objetivo general

O_G: Determinar la relación entre la seguridad operacional y la aplicación de las operaciones de carga con respecto a la estiba de los buques quimiqueros Chem Altamira y Chem Antares de la empresa ASM Maritime.

1.3.2. Objetivos específicos

O_{E1}: Determinar la relación entre la seguridad operacional y el lavado de tanques a bordo de los buques quimiqueros Chem Altamira y Chem Antares de la empresa ASM Maritime.

O_{E2}: Determinar la relación entre la seguridad operacional y los procedimientos de carga respecto a la estiba de buques quimiqueros Chem Altamira y Chem Antares de la empresa ASM Maritime.

O_{E3}: Determinar la relación entre de la seguridad operacional y los procedimientos de descarga respecto a la estiba de buques quimiqueros Chem Altamira y Chem Antares de la empresa ASM Maritime.

2.1. Justificación de la investigación

1.4.1. Justificación teórica

Esta investigación se realizó con el propósito de brindar un aporte a los conocimientos existentes sobre las operaciones de carga y la seguridad operacional durante, estiba, carga y descarga de sustancias químicas en los llamados buques quimiqueros, incluyéndose toda la normativa internacional. Para relacionar ambas variables del estudio, se elaboraron dos instrumentos de evaluación previamente validados por expertos y calculándose su consistencia interna de los datos mediante la prueba Alfa de Cronbach. La metodología teórica empleada podría sistematizarse en una propuesta, para ser incorporado como conocimiento a las ciencias de la marina mercante, ya que se estaría demostrando que a mayor conocimiento en las medidas de seguridad operacional, mejor es el nivel de desempeño durante las operaciones de carga química por los tripulantes.

1.4.2. Justificación práctica

Esta investigación se realizó con el propósito de brindar un aporte a los conocimientos existentes sobre las operaciones de carga y la seguridad durante las operaciones de carga, y descarga de sustancias químicas en los llamados buques quimiqueros, incluyéndose toda la normativa internacional.

Con el desarrollo de esta investigación, se pretende mejorar y dotar de una herramienta útil a los tripulantes mercantes, estableciéndose un modelo a seguir, elevando los conocimientos relacionados con las variables del estudio, para evitar y mitigar situaciones de inseguridad al momento de las operaciones de carga química que se podrían encontrar a bordo y de las que se han de registrar con el paso del tiempo para preservar la seguridad de la vida humana en el mar. Además, esta investigación se realizó porque existe la necesidad de mejorar el nivel de desempeño de la competencia de indagación científica de los tripulantes, establecidos mediante el uso de instrumentos validados y con alta confiabilidad.

1.4.3 Justificación metodológica

Esta investigación aportará mediante la elaboración de dos instrumentos de evaluación para las variables del presente estudio; así como la validez de contenido, la validez interna y la confiabilidad. Adicionalmente, a partir de este estudio, se promoverá un mayor interés para seguir profundizando en el análisis de las presentes variables y del protocolo asociándola a otras de interés, ampliando de esta manera la percepción del tema, incentivando a más personas para que puedan realizar investigaciones similares a la presente investigación, con el propósito de promover, investigar, conocer y minimizar los accidentes a bordo. Además, la elaboración y aplicación de los instrumentos mediante métodos científicos y por situaciones que pueden ser investigadas por la ciencia, podrán ser utilizadas en otros trabajos de investigación en otras instituciones universitarias y en empresas marítimas.

2.1. Limitaciones de la investigación

El escaso acceso al material bibliográfico y estadísticas a nivel nacional, sobre todo en la parte de la marina mercante; por lo cual se tuvo que tomar la información disponible y al alcance del momento como referente para llevar a cabo satisfactoriamente la presente investigación. Además, no se contó con un fácil acceso a datos estadísticos relacionados de los buques de la empresa naviera en análisis.

2.1. Viabilidad de la investigación

La presente investigación es viable debido que cuenta con el apoyo de las distintas instituciones a las cuales se acudió para obtener información, así también los diferentes colaboradores estuvieron dispuestos a apoyar la presente investigación con un fin científico. Además, se contó con excelentes asesores académicos para el desarrollo de la presente investigación.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Nacionales

Sánchez y Sumiano (2017) realizaron su trabajo investigativo: "*Percepción de normas de seguridad y la conducta de riesgo en la tripulación de los buques de una naviera peruana*". Tesis de grado presentada en la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau", Lima – Perú. Tuvo como objetivo determinar la relación entre la percepción de normas de seguridad y la conducta de riesgo, en la tripulación de los buques de una naviera peruana. El diseño fue de tipo no experimental, de corte transversal y correlacional. La muestra estuvo conformada por 90 tripulantes a quienes se les aplicaron dos instrumentos validados como ítem-test de Pearson corregida y la confiabilidad por Alfa de Cronbach, donde se obtuvieron los valores de 0.876 para el percepción de las normas de seguridad y 0.956 conducta de riesgo. Los resultados mostraron que la percepción de las normas de seguridad tiene una relación inversa con la conducta de riesgo. Se concluye que la percepción de normas de seguridad tendrá efectos

positivos en la conducta de riesgo obteniendo un resultado $p = .027$; lo que quiere decir que a mayor percepción de las normas de seguridad menor será la conducta de riesgo de la tripulación, lo cual permite indicar que la hipótesis general quedó demostrada, de la misma forma que en las hipótesis específicas se reafirma la hipótesis del investigador. Sin embargo, se halló una relación negativa entre la dimensión percepción de los manuales de seguridad y uso de equipos de protección personal, y la conducta de riesgo en la tripulación de los buques de una naviera peruana.

Gamarra y Neciosup (2017) desarrollaron su trabajo investigativo titulado: *“Percepción del error humano en accidentes a bordo de buques mercantes con mercancía peligrosa 2005-2015”*. Tesis de grado presentada en la Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau”, Lima – Perú. Tuvo como objetivo realizar un análisis sobre los factores que ocasionan los innumerables accidentes a bordo, determinando así la percepción del error humano en buques mercantes con mercancía peligrosa. La investigación es de tipo teórica descriptiva realizando un enfoque cuantitativo con un periodo transversal retrospectivo donde se ha analizado cuál es la percepción del error humano, ya que según estadísticas realizadas por la “ESM”, indica que el 80% de los accidentes a bordo de los buques mercantes son ocasionados por el error humano. Para llevar a cabo esta tesis se utilizó investigaciones realizadas anteriormente y un cuestionario de preguntas dirigido los Oficiales de Marina Mercante Peruanos que en base a su experiencia en embarcaciones de mercancía peligrosa confirmaron nuestras hipótesis al analizar la variable “El error humano”. Se estudiaron tres dimensiones: factores físicos y psicológicos, factores profesionales y factores del

entorno laboral, obteniendo como resultado principal de mencionada encuesta lo siguiente. El 82.5% de los Oficiales encuestados manifestaron que en mayor o menor grado están de acuerdo, con la percepción del error humano en accidentes a bordo de buques con mercancía peligrosa. Con los datos recolectados a lo largo de la investigación se pudo concluir que existe percepción del error humano en accidentes de buques mercantes con mercancía peligrosa, indicando los factores profesionales como los más relevantes tales como: toma de decisiones, falta de experiencia, falta de conocimiento, exceso de confianza y cumplimiento de las normas.

Álvarez y Chávez (2016) realizaron un trabajo de investigación titulado: *“Percepción y cumplimiento de las normas de seguridad en las operaciones de abastecimiento de combustible por la tripulación de los buques PB1 y TRANSGAS 1 periodo marzo-noviembre 2015”*. Tesis de Grado presentada Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau”- Perú. La presente investigación tiene como finalidad determinar la relación entre la percepción y cumplimiento de las normas de seguridad en el abastecimiento de combustible. La metodología empleada fue de diseño descriptivo correlacional – no experimental. Para el estudio de las variables se utilizaron dos cuestionarios, uno para la variable percepción de normas de seguridad y otra para la variable cumplimiento de las normas de seguridad. Se obtuvo como resultado la relación significativa entre el percepción bajo y medio con el cumplimiento desfavorable de las normas de seguridad en un 76.0%; y con respecto al percepción bajo, mediano y alto, se encontró una relación con el cumplimiento favorable en un 24.0%. De esta forma, se concluyó que existe una relación significativa entre el conocimiento de las

normas de seguridad y el cumplimiento de dichas normas. A su vez, también se comprobó que, a menor percepción de las normas de seguridad, existirá un cumplimiento desfavorable de las normas de seguridad en el abastecimiento de combustible. Sin embargo, se halló una relación no significativa entre el conocimiento teórico y percepción aplicado con el cumplimiento de las normas de seguridad en el abastecimiento de combustible.

Cochachín y Zeña (2016) elaboraron su trabajo de investigación sobre: *“Programa de seguridad personal en sala de máquinas para prevención de accidentes en la tripulación de un buque tanque gasero 2015 – 2016”*. Tesis de Grado presentada Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau”- Perú. La presente investigación tuvo como objetivo demostrar en qué medida la aplicación de un programa de seguridad personal en sala de máquinas influye para prevenir accidentes en la tripulación de un buque tanque gasero 2015-2016, reforzando los conocimientos, habilidades y actitudes en el personal que ejecuta trabajos en sala de máquinas. El diseño de la investigación fue de tipo aplicada-experimental, donde se aplicaron tres instrumentos validados que sirvieron para medir un antes y un después de la aplicación del programa. Con respecto al pre y pos test de conocimiento hubo una mejora de 10.83 a 19 en las medias. De igual forma en las actitudes la media tuvo una variación de 5.17 a 9.17 y en las habilidades el 75% alcanzó un nivel muy bueno. Para la medición de accidentes ocurridos se utilizó una lista de cotejo, la cual arrojó 15 accidentes antes y 6 después. Con esta información se obtuvo como resultado una influencia significativa en cuanto a la hipótesis general, que alcanzó un índice de 0,976; es decir 97.6% con un índice de libertad de 0,024 o 2.4%, concluyendo que la

aplicación de un programa de seguridad personal en sala de máquinas influye para prevenir accidentes en la tripulación de un buque tanque gasero 2015-2016.

Ramos (2015) desarrolló su trabajo de investigación titulado: *“Propuesta de implementación de un sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional en las operaciones comerciales a bordo del buque tanque noguera (ACP-118) del servicio naviero de la marina”*. Tesis de grado presentada en Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), Lima – Perú. Tuvo como objetivo analizar la propuesta de implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en las operaciones comerciales del buque tanque Noguera del Servicio Naviero de la Marina. El método utilizado fue de tipo científica aplicada, experimental y tecnológica. Actualmente, la seguridad y salud en el trabajo ha tomado un rol protagónico en el desenvolvimiento y desarrollo de las diversas actividades industriales a nivel nacional e internacional. Por tal motivo, su función principal es la de mejorar la condición de vida y de trabajo de todos los trabajadores, tripulantes y/u operarios que laboran dentro y fuera de la embarcación. Los resultados indicaron que la propuesta de implementación del sistema de seguridad debe de tener en consideración la norma internacional OHSAS 18001: 2007, la Ley 29738, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, el D.S. N° 005–2012–TR Reglamento de Ley y la Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo basado en el Comportamiento. Se concluye que, la evaluación costo/beneficio para la propuesta de mejora para demostrar a la gerencia que la inversión proyectada generará beneficios económicos para la empresa, en el cual se detalla los métodos de seguimiento y control del sistema planteado.

Remigio y Zavallos (2016) en su trabajo de investigación titulado: “Efectos de la capacitación del “Plan de emergencia de a bordo contra la contaminación del mar” en el desempeño de los tripulantes de buques tanque en el año 2016”. La presente investigación determina el efecto que tiene la capacitación del “Plan de emergencia de a bordo contra la contaminación del mar” en el desempeño de los tripulantes de buques tanque en el año 2016. La capacitación brindó conocimientos en funciones, medidas de prevención y procedimientos en caso de contaminación. El estudio empleó un diseño tipo aplicada –pre experimental, por el cual se midió el conocimiento adquirido durante la capacitación, así como una lista de chequeo, por el cual se evaluó el desempeño de la tripulación durante el zafarrancho practicado a bordo. Los instrumentos usados fueron un cuestionario y una lista de chequeo, los cuales sirvieron para medir un antes y un después en la investigación. Se contó con una población de 43 personas y una muestra de 40 personas, quienes lograron alcanzar un índice de 0.956 ptos., con un margen de significancia de 0.044 ptos. El promedio para la diferencia de medias en el pre test es de 1.175 xv ptos., en tanto que en el post test es mayor ya que se incrementa a 1.625 ptos. Considerando que este ha sido calculado a partir de un intervalo de confianza de 95%, podemos concluir que la capacitación del “Plan de emergencia de a bordo contra la contaminación del mar” influye en el desempeño de los tripulantes de buques tanque en el año 2016”.

Chunga y Mayco (2014) presentaron la tesis titulada “Conocimiento, percepción y actitudes de gente de mar en la operación de la bomba de carga sumergida framo en buques tanque en el Perú año 2014” para optar el título profesional de oficial de marina mercante. El presente estudio busca exponer los niveles de conocimiento, el grado de percepción y actitudes de la gente de mar frente a la operación de la bomba de carga sumergida Framo en el Perú. La metodología empleada para la presente investigación

es de diseño básico descriptivo. Para la recopilación de los datos en el presente estudio se realizaron dos encuestas tanto para oficiales y para tripulantes que laboran en buques tanque de bandera peruana. Los resultados de la investigación muestran que, si bien el nivel está dentro de los estándares regulares; aún no se llega al nivel esperado por competencia con respecto a los procedimientos correctos para la manipulación de la bomba de carga sumergida frammo, esto debido a muchos factores, entre uno de los más influyentes, el interés por parte del personal y de las compañías acerca del tema. Es por ello que se proponen diversas recomendaciones a tomarse en cuenta para mejorar, tanto a nivel de conocimiento, grado de percepción, así como la actitud del personal a bordo; buscando desarrollar aún más el conocimiento actual que poseen acerca de la bomba de carga sumergida frammo.

2.1.2. Internacionales

Martin (2016) elaboró su trabajo investigativo titulado: “*Normas y maniobras de seguridad a bordo de un buque de salvamento marítimo*”. Tesis de grado presentada en la Universidad de La Laguna, Tenerife – España. Tuvo como objetivo tener presente los conocimientos de seguridad a bordo de buques de Salvamento Marítimo en Canarias, estos conocimientos se aplican tanto al estar a bordo del buque, así como a las maniobras que dicha embarcación realiza. La metodología empleada se basó en la revisión bibliográfica y de tipo aplicada. En cuanto a los resultados de la consecución de este trabajo, se hace imprescindible recalcar la importancia de las medidas de seguridad a bordo de los buques, y más aún en los buques que desempeñan labores de salvamento. En cuanto a la seguridad interna a bordo, es esencial que existan algunos preceptos estipulados por la compañía del buque para el buen funcionamiento de la unidad. Si se abordan las numerosas maniobras que se llevan a cabo para el aprendizaje de la tripulación, se deduce que la práctica hace al maestro, y en situaciones de riesgo o en las que estén en peligro vidas humanas es donde estas maniobras dan sus frutos, haciendo que la tripulación esté coordinada y realice su trabajo con la máxima celeridad posible. Para concluir, se debe tener presente la importancia que implica la seguridad a bordo de un buque de salvamento marítimo; además de las labores fundamentales que desarrollan este tipo de buques.

Ortiz (2015) desarrolló su trabajo investigativo titulado: “*Didáctica en la familiarización a bordo en seguridad marítima: dispositivos y ejercicios periódicos*”. Tesis de postgrado presentada en Universidad de Cantabria,

Santander – España. Tuvo como objetivo tratar de integrar métodos didácticos en la acción formadora teórico-práctica del tripulante. Tuvo como método de tipo bibliográfico. Los resultados de la revisión indicaron que la educación como “formación” ha sufrido una gran evolución desde la antigua Grecia hasta la actualidad estando desde los comienzos de la misma vinculada a las necesidades laborales y profesionales de cada momento histórico. Cada vez se ha ido introduciendo más la formación en el ámbito laboral, hasta el punto de ser necesaria la acreditación de ciertos conocimientos en materia de seguridad en el ámbito marítimo para poder llegar a desarrollar actividades profesionales a bordo de los buques. Se concluye que, se proponen distintas vías para llevar a cabo la consecución de este objetivo siendo sólo orientativo ya que corresponderá al formador determinar qué camino va a seguir para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje; así como también en este trabajo se propone, para que sirva de guía, Códigos y convenios que regulan la formación del profesional de la mar.

Rodríguez (2015) elaboró la investigación titulada: “*Gestión de la seguridad operacional del buque y mantenimiento, departamento de máquinas*”. Tesis de Grado presentada en la Universidad de la Laguna Escuela Tenerife- España. La presente investigación tuvo como objetivo analizar los accidentes a bordo de los buques y proponer medidas para la seguridad. El tipo de investigación fue básica no-experimental. Los resultados indicaron que el estudio de los diferentes convenios, códigos e instituciones que participan en la regularización de los sistemas de gestión de la seguridad operacional del buque, junto a diferentes casos prácticos son de aplicación directa. Además, los aspectos legislativos de la

gestión operacional del buque, realizaron un estudio teórico sobre la gestión del mantenimiento seguida de una exposición de casos reales de mantenimiento para identificar la influencia que ejerce los diferentes convenios e instituciones sobre los planes de mantenimiento llevados a cabo en los buques. Los sistemas de gestión de la seguridad (SGS) operacional son una eficiente herramienta para enfrentarse a estas responsabilidades y su importancia para desempeñar los trabajos de la sala de máquinas.

Galo (2015) en la investigación titulada: *“Incidencia del dominio de las competencias profesionales de la tripulación, en la accidentabilidad en los buques tanque de cabotaje”*. Elaboración de un plan de capacitación en gestión de riesgos Tesis de Grado presentada Universidad de Guayaquil - Ecuador. La presente investigación tuvo como objetivo evaluar la incidencia del dominio de las competencias profesionales de la tripulación en la accidentabilidad en los buques y elaborar un plan de capacitación en gestión de riesgos El tipo de investigación fue observacional - exploratoria con un diseño no experimental. La metodología seguida fue el desglose de los elementos de este Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, relacionándolo con el Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974, aplicando el Código Internacional de Gestión de la Seguridad (IGS) y el Convenio Internacional de Formación, Titulación y Guardias para la Gente de Mar (STCW 1978). Inicialmente se identificaron los riesgos en las distintas operaciones y luego se realizó la Matriz de riesgos por puesto de trabajo como lo exige el Ministerio de Relaciones Laborales, para llegar a tener un Plan de capacitación en Gestión de riesgos con su respectivo cronograma de aplicación.

Gómez (2013) desarrolló su trabajo de investigación titulado: *“Operaciones y pautas de manejo requeridas en buques tanque quimiqueros”*. Tesis de grado presentada en la Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. Tuvo como objetivo establecer las operaciones y pautas en el manejo de carga y descarga en buques quimiqueros. El método investigativo fue de tipo básico, no experimental y bibliográfica. En cuanto a los resultados referentes a la materia de reglamentos, se ha visto impulsado la redacción y aplicación de estos, desgraciadamente posteriores a distintas catástrofes que han acontecido. Existen algunos reglamentos relacionados a la seguridad del buque, a sus tripulantes y otros concernientes a la preservación del medio ambiente, y aunque en la actualidad es responsabilidad de las naciones y de la dotación de sus flotas la de permanecer a la vanguardia en cuanto a entrenamiento y capacitación, es inevitable relacionar estrechamente la seguridad en un buque tanque químico con la seguridad y preservación del medio marino. Con referencia a la información y documentación adjunta, se puede concluir que, son en mayor parte los estados quienes deben intensificar su labor, sin embargo se requiere del esfuerzo de todas las personas que rodean la industria del transporte de productos químicos, la dotación de la nave representada por el capitán, armadores, operadores, entre otros, con un compromiso claro de protección al medio ambiente y aplicando los reglamentos y convenios internacionales para que la flota que enarbola los pabellones de las distintas naciones, se encuentre siempre en óptimas condiciones para resguardar el transporte marítimo de este tipo de productos, siguiendo así más rentable, y a la vez más seguro.

Ugarte (2013) en la investigación titulada: “*La seguridad en el trabajo a bordo de los buques mercantes: análisis de los accidentes laborales y propuestas para su reducción*”. Tesis de Grado presentada en la escuela Técnica Superior de Náutica Universidad de Cantabria - España. La presente investigación tuvo como objetivo analizar los accidentes a bordo de los buques y proponer medidas para la seguridad. El tipo de investigación fue básica y de tipo no experimental con un enfoque cualitativo. Los resultados de esta investigación demostraron que las operaciones en los buques son cada vez más seguros, pero la realidad, que se presentó demostrado que no son lo efectivos que cabía esperar y a lo largo de este trabajo se ha podido ver que a pesar de la importancia que da la OMI al factor humano, este sigue siendo hoy en día el factor determinante de más del 80% de los accidentes y aspectos como la fatiga, el estrés, la falta de conocimiento o experiencia y la comunicación siguen estando presentes en todas las actividades que el buque realiza. Se concluye con unas propuestas para la reducción de accidentes laborales a bordo de los buques mercantes, basadas en las tres causas principales que hacen que el factor humano sea el mayor factor de riesgo: la fatiga, la falta de percepción y la inexperiencia. Las medidas van principalmente encaminadas a los oficiales encargados que dirigen al personal debido que las medidas de formación para subalternos no son posibles y este es un oficio que se aprende con la práctica y el tiempo de los aprendices (mozos y limpiadores) prácticamente se ha extinguido. También se plantearon ideas que debían de aplicarse al objeto de poder conseguir una cultura de seguridad a bordo.

Albornoz (2013) presentó la investigación titulada “Seguridad, entrenamiento y capacitación en buques tanques petroleros” para optar al título de ingeniero naval de la

Facultad de Ciencias de Ingeniería de la Universidad Austral de Chile. La presente tuvo como objetivo desarrollar un estudio de los buques petroleros partiendo desde su historia hasta los requerimientos de la Organización Marítima Internacional (OMI) con respecto a ellos. Para la realización de este trabajo se utilizó la metodología descriptiva cualitativa. Como resultado se obtuvo que todo el personal que embarque en este tipo de buque deberá estar capacitado y entrenado asegurando de esta manera operaciones y actividades eficientes basadas en la seguridad personal y saber cómo actuar en caso de presentarse alguna emergencia. Por otro lado, se concluyó que la tripulación deberá contar con las certificaciones correspondientes, teniendo en cuenta las obligaciones y las responsabilidades del cargo que le toque desempeñar, además de los conocimientos que se deben manejar.

Rerequeo (2012), en Chile, presentó su tesis titulada “Procedimientos generales de las operaciones de carga y descarga de un buque tanque 14 petrolero” para optar al título de ingeniero naval, la cual tuvo como finalidad hacer un estudio acerca de los buques petroleros centrándose en las operaciones de carga y descarga. Busca ser una introducción a la operación de un buque petrolero, como también busca identificar responsabilidades en la ejecución de las operaciones portuarias. No se busca dar detalles específicos de los sistemas implementados a bordo, solo se busca identificarlos para comprender su función en las operaciones de carga y descarga. Se empleó la metodología descriptiva cualitativa. Se obtuvo como resultado que el personal que vaya a embarcar en este tipo de buques necesita tener una serie de conocimientos básicos acerca de los equipos y sistemas implementados a bordo, la carga que se transporta y como operarla. Se concluye que una planificación de la ejecución de las operaciones y el conocimiento de los riesgos que se van a presentar, son los factores determinantes, para obtener operaciones de carga y descarga rápidas y seguras.

2.2. Bases teóricas

Alvez (s.f.) señala que los buques quimiqueros están designados para el transporte de productos químicos peligrosos a granel; pudiendo también transportar una amplia variedad de otros productos líquidos que normalmente se consideran no relacionados a los químicos.

De acuerdo con el autor, se puede establecer que este tipo de embarcaciones han sido fabricadas para desarrollar el transporte de productos químicos de alta peligrosidad en grandes cantidades, no obstante, el autor también hace referencia al hecho de poder transportar otro tipo de productos en estado líquido que no sean químicos.

En cuanto a los requerimientos de construcción y equipamiento, los códigos de los químicos a granel establecen requerimientos especiales en relación al diseño, la construcción y el equipamiento de los buques quimiqueros, para que de esta manera se pueda minimizar el riesgo de cualquier accidente para el buque, a su tripulación o el medio ambiente.

Por su lado, Gómez (2013) afirma que el principio fundamental del código CIC, es establecer una guía la cual permita relacionar el tipo de barco adecuado según el grado de peligrosidad que conlleva el transporte de diversos químicos, y el riesgo de la contaminación ambiental que pueda causar en caso de algún accidente.

2.2.1. Operaciones de carga

Las operaciones de carga a bordo de un barco quimiquero requiere un especial cuidado y una planificación en la que se deben considerar diversos factores con el fin de mantener la seguridad de la vida humana, el medio ambiente, la estructura de la nave y la calidad de los productos que serán transportados simultáneamente, sin embargo es necesario mencionar que cada químico posee sus propias características las cuales muchas veces las vuelven incompatibles con otros productos químicos por lo que se debe tener especial cuidado en cada operación que se lleve a bordo; que tenga relación con el manejo de la carga.

Según Alarcón (2016):

Los buques quimiqueros transportan cargas químicas generalmente corrosivas, inflamables, tóxicas, reactivas, aceites vegetales, y animales, también señala que la demanda de estas cargas puede cambiar drásticamente y los buques deben desplazarse de unas a otras zonas para atender a estas variaciones regionales de la demanda. (pág.56).

El transporte de productos químicos no requiere el uso de herramientas especiales, sino de una tripulación especial que tenga conocimiento tanto teórico como práctico, para que de esa manera entiendan las diferentes características y estén prevenidos de los riesgos y peligros que conllevan su manipulación cuando se lleve a cabo el lavado de tanques, las operaciones de carga y las operaciones de descarga.



Figura 1. Manifold de Carga.

Fuente. Adaptado de "Tanker Safety Guide 4Th Edition" (p.106), por I.C. of Shipping.

2.2.2.1 Lavado de tanque

El lavado de tanque es el proceso que se realiza para preparar el tanque que va a ser cargado, y es requerido dependiendo de la naturaleza del producto previo y del producto que será cargado así como también de las condiciones atmosféricas, la temperatura del aire y del mar y la eficiencia de los equipos que serán empleados.

Alarcón (2016) indica que el lavado de los tanques vendría a ser un punto esencial que se realiza en los barcos quimiqueros, ya que evita reacciones peligrosas debidos a los diferentes productos que se transportan en su interior.

Sin embargo, el riesgo que envuelve este proceso y el lidiar con diversos productos nocivos, lo vuelve más peligroso que una operación de carga o descarga. Además existe el riesgo constante de estar expuesto en contacto

directo con estas sustancias por lo que es obligatorio seguir los manuales de procedimiento de cada empresa en donde se indican los cuidados y precauciones que se deben seguir para evitar cualquier tipo de accidentes.

Por otro lado Gómez (2013) señala que El objetivo de realizar una limpieza de tanque, es simplemente el obtener el mejor resultado de limpieza en el menor tiempo, siempre y cuando se mantenga el control y la seguridad para evitar poner en riesgo la integridad de la embarcación y a la misma tripulación.

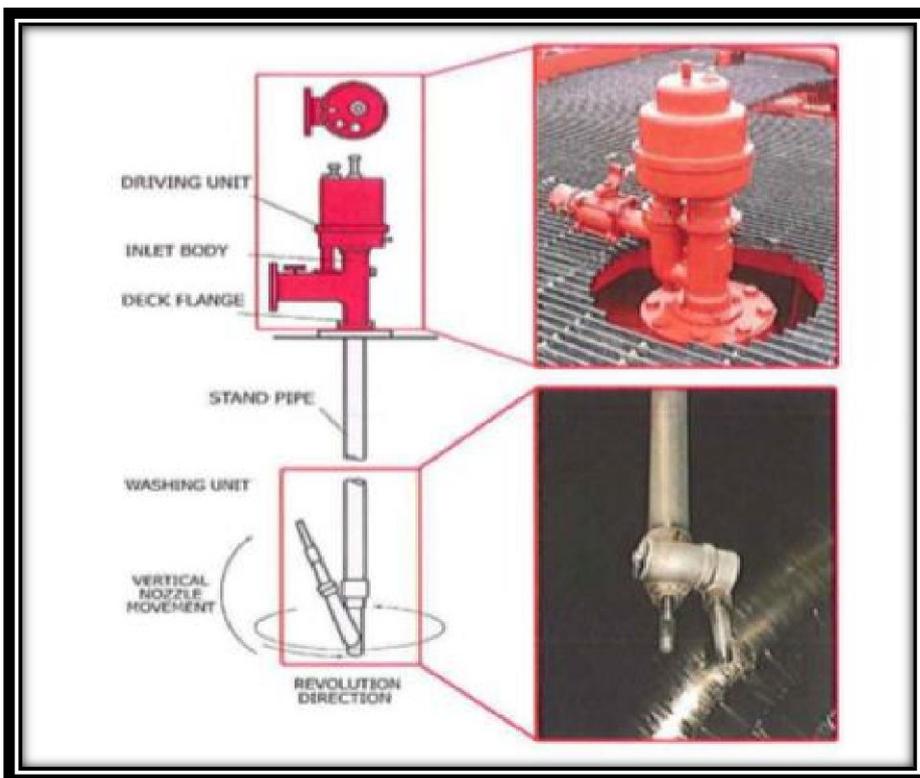


Figura 2. Maquinas de lavado de tanque.

Fuente. Adaptado de "Tanker Safety Guide 4Th Edition" (p.110), por I.C. of Shipping.

A) Características de la carga

Es importante tener acceso a la información completa del producto químico, especialmente a sus propiedades para que de esa manera se pueda transportar y se pueda llevar a cabo un lavado de tanque de manera segura.

Bartolomé (2019) establece lo siguiente:

En este tipo de barco se pueden encontrar diversos productos y que el método a usar depende del tipo de carga a limpiar y sus propiedades físicas y químicas como la solubilidad, punto de fusión, viscosidad, presión de vapor, inflamabilidad, densidad, polimerización, olor, reacción con el agua, reacción con el oxígeno, reacción con el agua de mar y la evaporación de sustancias volátiles. (pág.68).

Mientras que Villa (2014) sostiene que la mayoría de las cargas transportadas en los quimiqueros posee alguna propiedad riesgosa (Flamabilidad, Toxicidad, Corrosividad, Reactividad); y que pueden ser manipuladas con seguridad, prestando gran cuidado a las operaciones y siguiendo las instrucciones establecidas en todo momento.

De lo manifestado se puede apreciar la importancia de saber con exactitud las propiedades de cada producto cargado sin embargo es importante enfatizar a las reacciones que pueden ocurrir en contacto con el agua.

También Bartolomé (2019) indica que hay cargas las cuales no pueden entrar en contacto con el agua porque reaccionan violentamente. Sin embargo, es

necesario mencionar especialmente dos tipos de reacciones muy comunes que suceden cuando un químico está en contacto con el agua.

-Reacción corrosiva: Ocasionada por ácidos los cuales en contacto con el agua se vuelven altamente corrosivos y tóxicos. Entre los químicos más conocidos encontramos el ácido sulfúrico, ácido nítrico, ácido clorosulfónico, entre otros.

-Reacción tóxica: Desencadena la producción de dióxido de carbono (CO₂) y por ende asfixia. Destacan el disocianato de difenilmetano, disocianato de isopreno, disocianato de tolueno.

Para ambos casos es necesario disponer de una gran cantidad de agua y es indispensable el uso de traje químico a prueba de gas y los equipos de respiración así como las medidas especiales para evitar algún accidente que pudiese ocurrir.

B) Métodos de limpieza:

Algunos químicos pueden reaccionar al contacto con algunos agentes de limpieza, teniendo como consecuencia la producción de una gran cantidad de gases tóxicos e inflamables o incluso también podría dañar los equipos que son usados para llevar a cabo la operación de lavado. Motivo por el cual en caso se requiera hacer uso de un agente de limpieza, se deberá tener un completo conocimiento de sus características.

- Butterworth: que se define como el proceso de realizar el lavado de un tanque haciendo uso de rociadores de manera manual o automática. Estos rociadores están ubicados en la parte superior del tanque normalmente en la parte central cerca de las escotillas de entrada en caso sean fijos sin embargo, también existen portables que cumplen la misma función.
- Aplicación de agentes de limpieza: Se deben considerar algunas restricciones en el uso de agentes de limpieza por motivo de que podría resultar un riesgo tóxico e inflamable. Existe una lista de agentes de limpieza los cuales son aprobados por la OMI, la cual está sujeta a revisión anual (MEPC.2/circ.)
- Recirculación y lavado en caliente: El lavado en caliente es un proceso el cual se lleva a cabo con el uso de los serpentines que se ubican en la base del tanque que tiene como finalidad elevar la temperatura haciendo uso del vapor generado por las calderas de la sala de máquinas. Por otro lado la recirculación es llevada a cabo con el uso de las bombas de achique del tanque, las cuales removerán la solución de limpieza y lo enviarán a través de la línea que deberá estar conectada con las máquinas de lavado de tanque, y de esta manera se llevará a cabo un ciclo. Cabe recalcar que este método de lavado de tanque se debe llevar a cabo cuando la atmósfera del tanque se encuentra inertizada o su nivel de inflamabilidad está por debajo de los niveles mínimos establecidos (LEL).

- Enjuague y secado: Consiste en la última parte de todo el proceso, en la que el primer paso es monitorear la atmósfera de los tanques para determinar que es seguro ingresar. Los tanques de acero inoxidable deben ser siempre enjuagados con agua fresca para de esa manera remover el cloruro y evitar el riesgo de corrosión latente.

C) Resultados

Es necesario alcanzar los estándares requeridos para evitar alguna contaminación que pudiera ocurrir, para esto es necesario que dentro del tanque no se encuentre rastro del anterior producto o rastro del proceso de lavado ni algún olor extraño ni partículas o descoloración en algún lado del tanque, ni tampoco en las líneas de carga que conecta con el manifold, es importante que también el cloruro sea menor a 5 ppm, para eso será necesario realizar el Wall Wash Test para determinar si es seguro cargar o si necesita ser lavado otra vez.

-Pasivado: Es imprescindible mencionar que existen procedimientos especiales como el pasivado, el cual es un proceso de mantenimiento y reconstrucción de la capa pasiva de óxido de cromo que compone la estructura del tanque de acero inoxidable. Este proceso es llevado a cabo luego de hacer una correcta limpieza de tanque la cual deberá ser similar a los estándares del Wall wash test luego de transportar carga corrosiva como el ácido sulfúrico o ácido fosfórico. Existen diferentes soluciones las cuales pueden usarse en este proceso, pero la más usada consta de una solución compuesta de ácido nítrico con una concentración del 60% y agua de-ionizada

-Prueba de Pasivado / Prueba de Paladio: Ambos son procedimientos los cuales son llevados a cabo para determinar si se hizo un correcto pasivado; para la cual se hace uso de un reactivo de cloruro de paladio el cual es aplicado en las zonas a ser examinadas, en el caso de no volverse oscuro significa que se hizo un correcto pasivo, si se torna oscuro significara que no se realizó un buen pasivado

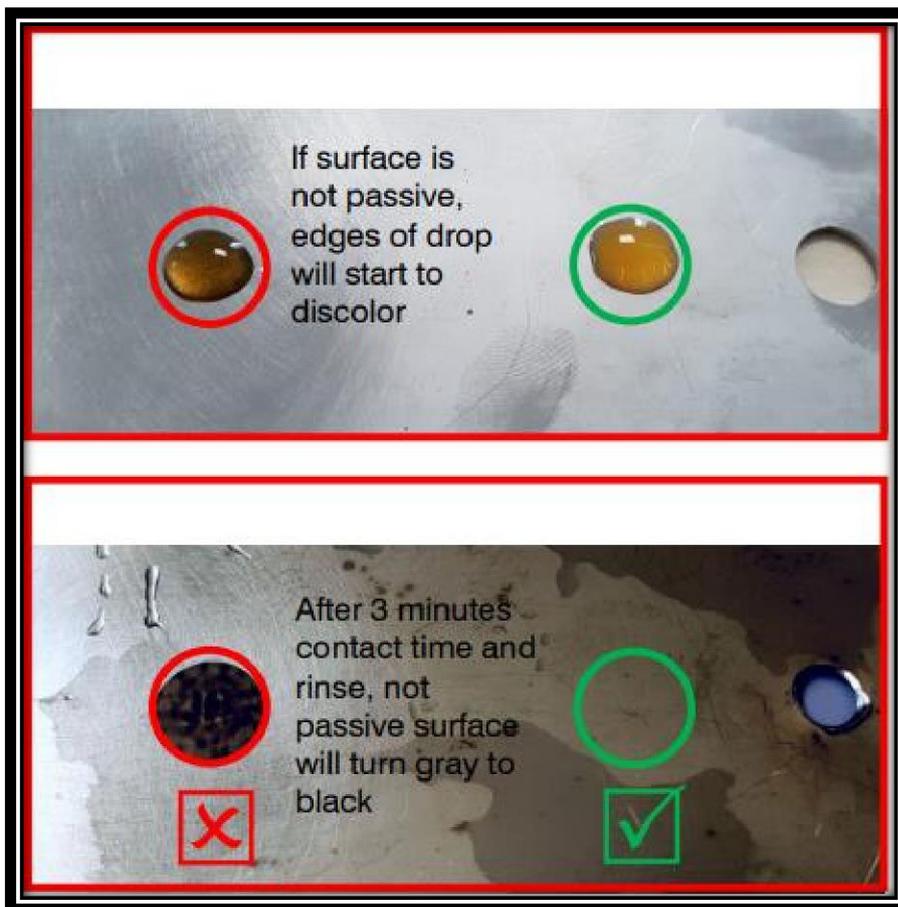


Figura 3. Ejemplo de un correcto pasivado.

Fuente . <https://marinecare.nl/wp-content/uploads/2018/11/Leaflet-Passivation-Test-Kit.pdf>

-Prueba de permanganato de potasio: Esta prueba es llevada a cabo para determinar si existe algún contaminante o incluso restos de detergente en la muestra obtenida del Wallwash test; la prueba se realiza agregando una cierta cantidad de la solución a la muestra del Wallwash test, si se mantiene un color rosado se determina que ha pasado la prueba, de lo contrario si va cambiando de color a naranja marrón u amarillo quiere decir que no ha pasado la prueba y en este caso es importante anotar el tiempo en que toma la decoloración

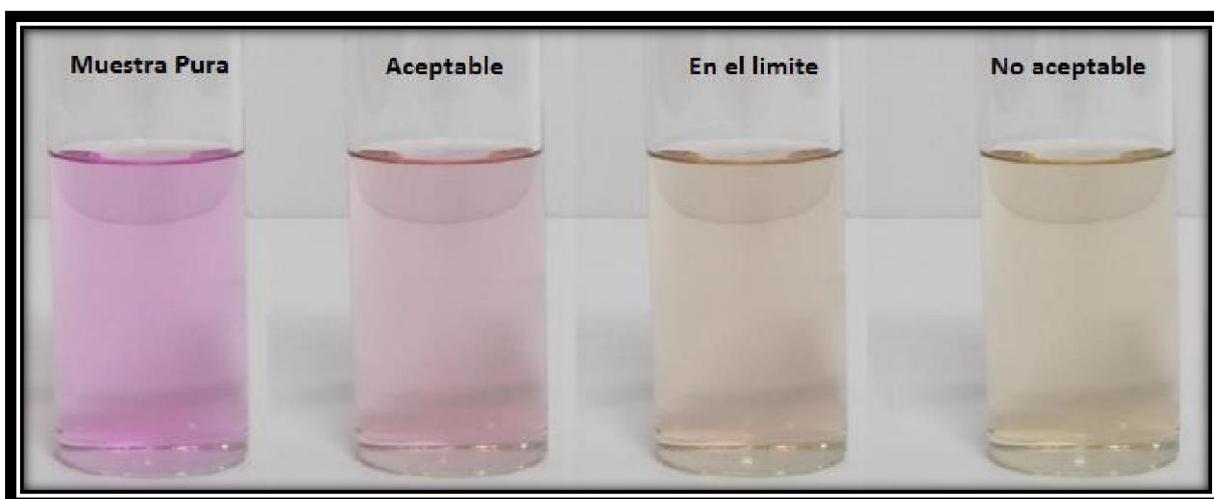


Figura 4. Ejemplos de muestras bajo la prueba de permanganato de potasio .
Fuente .Elaboración propia.

2.2.1.2. Procedimiento de carga

Gómez (2013) señala que toda operación debe tener etapas de planificación e información, en este caso el Primer Piloto deberá ser quien entregue la información exacta y precisa a cada uno de los oficiales y tripulantes que participarán de la operación.

Como lo establece el autor, se deberá pasar por un proceso con planificación anticipada que permita evitar que ocurra cualquier tipo de accidente. De esta

forma el proceso para la planificación requiere que toda la información pueda llegar a todos los que participen en la navegación. Será necesario que todos aquellos tripulantes manejen los diferentes escenarios que pueden presentarse, desde el proceso de carga y descarga, la navegación y la preparación de la embarcación. Todos estos procesos deberán ser planificados, así como tienen la obligación de poseer la organización y estructura realizada para que puedan cumplirse al pie de la letra y evitar cualquier tipo de accidente.

Se debe tener en cuenta antes de cada operación de carga, revisar el certificado fines, el cual confirma que la estructura, equipamiento, arreglos, y materiales usados en la construcción del buque tanque quimiquero cumple con los códigos de seguridad establecidos para cada tipo de carga permitido y autorizado para transportar, dicho certificado deberá ser revalidado cada 5 años.

A) Intercambio de información:

Villa (2014) sostiene que es importante tener acceso a la información completa y precisa de la carga en un documento informativo de seguridad del producto (Material Safety Data Sheet). La cual debe encontrarse disponible y en un lugar de fácil acceso.

Es importante remarcar que este documento deberá estar accesible a todos los miembros de la tripulación y estos deberán de leerla. Los lugares en donde deberá estar colocado el MSDS son el puente, áreas de recreación y

esparcimiento, sala de máquinas, pañol de muestras, y el fire plan. La información indispensable que deberá estar en el MSDS se divide de la siguiente manera:

Tabla 1.

Secciones del MSDS.

| | |
|-------------------|---|
| Sección 1 | Incluye la identificación del producto o la mezcla; además también la dirección, número de teléfono del fabricante o distribuidor; Número de Teléfono de Emergencia. |
| Sección 2 | Identificación de los peligros asociados con el producto. |
| Sección 3 | Información sobre componentes químicos, agua, inhibidor o agente desnaturalizante que pueda estar presente. |
| Sección 4 | Primeros auxilios y el tratamiento recomendado o requerido. Además incluye síntomas y efectos importantes |
| Sección 5 | Medidas de lucha contra incendios adecuadas, equipos y riesgos químicos específicos derivados del fuego. |
| Sección 6 | Indica el equipo de protección y los métodos adecuados de contención y limpieza. |
| Sección 7 | Manipulación y almacenamiento, incluidas las incompatibilidades con otras cargas / productos. |
| Sección 8 | Controles de exposición / protección personal: enumera los valores límite de umbral (TLV), los medios de detección de vapor, los controles apropiados y el equipo de protección personal (PPE). |
| Sección 9 | Propiedades físicas y químicas. |
| Sección 10 | Estabilidad y reactividad. |
| Sección 11 | Información toxicológica. |
| Sección 12 | Información ecológica: incluye eco toxicidad, persistencia y degradabilidad, potencial de bioacumulación y movilidad en el suelo. |
| Sección 13 | Consideraciones sobre la eliminación: descripción de los desechos e información sobre su manipulación segura y métodos de eliminación. |
| Sección 14 | Información de transporte - Información de envío de materiales peligrosos o mercancías peligrosas: |
| Sección 15 | Información reglamentaria: normas de seguridad, salud y medio ambiente específicas del producto. |
| Sección 16 | Otra información -Incluye la fecha de preparación o última revisión. |

Fuente: Elaboración propia

Sin embargo no es la única información importante que se debe tener en cuenta. Otro punto muy importante antes de realizar una operación de carga o de descarga es el Ship Shore Safety Check List (SSSCL), el cual es un documento oficial que establece la comunicación y ciertos parámetros de seguridad de manera puntual que deberán ser cumplidos por ambas partes y algunos de ellos verificados en intervalos de tiempo.

B) Inspección de tanque:

Una inspección visual del tanque a cargar deberá ser llevada a cabo por el oficial encargado en compañía de un representante de la terminal o inspector, teniendo como referencia los siguientes puntos a inspeccionar:

- Atmósfera del tanque
- El interior del tanque para verificar su limpieza
- Escotillas de los tanques
- Wall wash test en caso sea requerido

C) Tomas de muestra:

Luego de la finalización de la operación de carga, al igual como antes de iniciar la descarga, se deberá realizar una toma de muestra llevada a cabo bajo la total supervisión del oficial encargado y usando el equipo de protección personal necesario. Siendo el objetivo principal de estas muestras, el determinar la calidad del producto transportado en caso sea necesario.

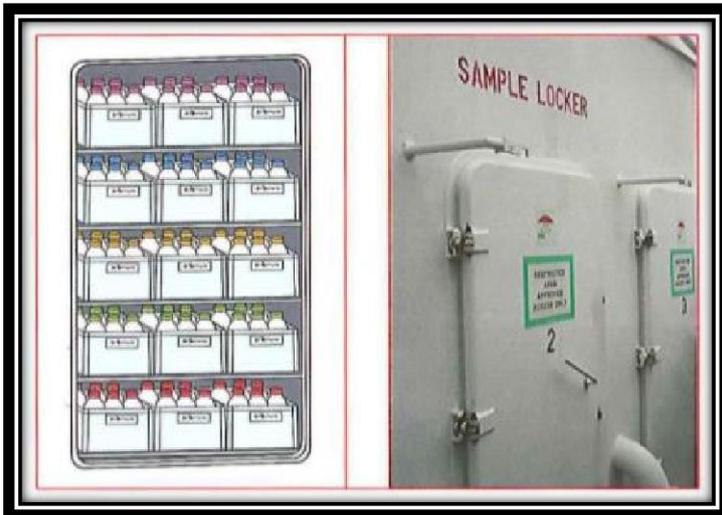


Figura 5. Pañol de muestras de las cargas.

Fuente. Adaptado de "Tanker Safety Guide 4Th Edition" (p.147), por I.C. of Shipping.

Las muestras de productos deberán ser almacenadas en botellas limpias y deberán tener marcado de manera clara y legible el nombre de la carga, fecha y lugar donde ha sido tomada, el tanque al que pertenece la muestra, categoría según Marpol, número USCG, tipo de muestra (manifold/inicial/final/previa descarga).

Estas botellas de muestra deberán estar ubicadas en un compartimiento especialmente designado, en el cual deberá tener en cuenta la compatibilidad y su categoría, hasta el momento que sea dispuesto a tierra.



Figura 6. Toma de Muestras desde el Manifold de Carga.

Fuente. Adaptado de "Tanker Safety Guide 4Th Edition" (p.68), por I.C. of Shipping.

2.2.1.3 Procedimiento de descarga

Gómez (2013) Indica que este proceso es de mayor delicadeza que las operaciones de carga, pues requieren de mayor personal y equipo de la nave".

Motivo por el cual es necesario el correcto funcionamiento de todo el sistema de descarga, y al mismo tiempo el personal deberá estar capacitado y debidamente instruido de los procedimientos a seguir en caso se produzca algún tipo de imprevisto.

Es necesario mencionar que antes de dar inicio a la descarga se tendrá que disponer de las muestras tomadas durante las operaciones de carga para ser examinadas y determinar la pureza de la carga y dar conformidad de que no se encuentran contaminadas.

A) Precauciones en las operaciones de descarga:

Al igual que en las operaciones de carga, una inspección visual en los equipos y en el sistema a usarse es necesario, incluyendo y no limitándose al correcto alineado, el verificar que solo las válvulas a usarse estén abiertas, el correcto venteo en la sala de bombas, el uso de la línea de retorno de gases, monitoreo de presiones y la constante ronda de seguridad para identificar si existe alguna filtración en el sistema de descarga, también se tiene que verificar el correcto uso de los trajes de acuerdo al tipo de carga con la que se trabajara durante las operaciones en puerto.

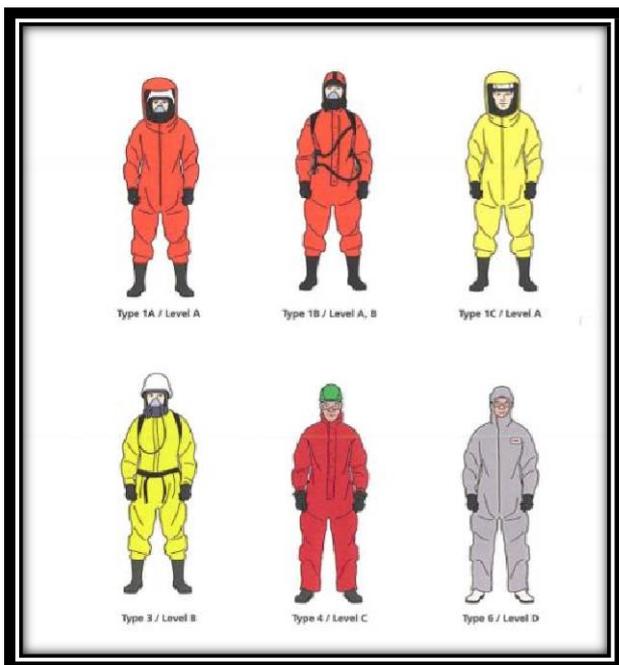


Figura 7. Tipos de Trajes usados para las operaciones de carga

Fuente. Adaptado de "Tanker Safety Guide 4Th Edition" (p.72), por I.C. of Shipping.

B) Ullage:

Un oficial designado será el encargado de medir el ullage junto al inspector de la carga, esta parte será muy importante para determinar la cantidad del producto químico el cual será descargado. Cabe mencionar que es normal encontrar diferencias entre la medida tomada luego de cargar y entre la medida tomada antes de cargar ya que la temperatura muchas veces varia y esta afecta al volumen de la carga, y claro también está la probabilidad que se pierda carga por evaporización dependiendo mucho de la distancia navegada, sin embargo es muy importante rescatar que estas pérdidas son mínimas y no representan mayores consecuencias.

Por su parte Villa (2014) sostiene se debe realizar el muestreo del cargamento antes de empezar la descarga para verificar si no hubo alteraciones durante el transporte, de igual manera se deberá verificar las bombas y las diferentes líneas en compañía el inspector o representante de la terminal.

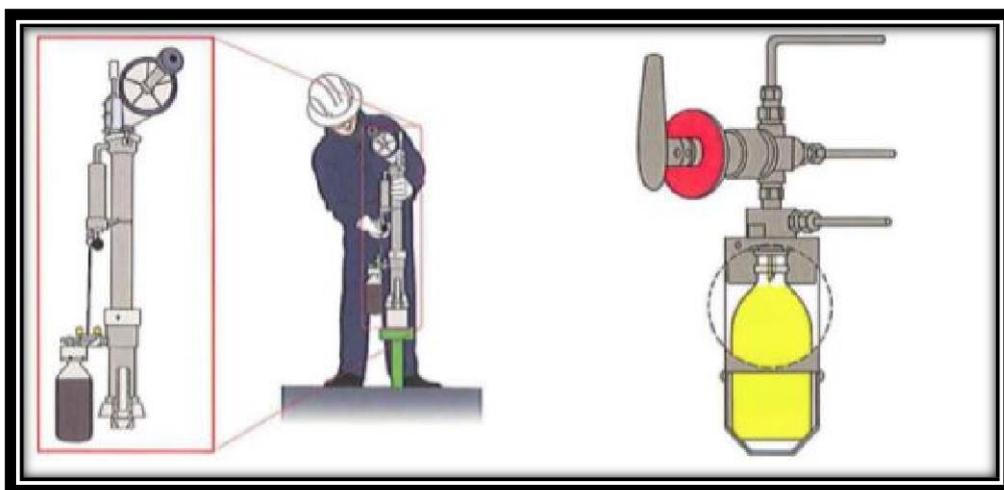


Figura 8. Uso del UTI.

Fuente. Adaptado de "Tanker Safety Guide 4Th Edition" (p.146), por I.C. of Shipping.

C) Achicado

El achique es la parte final del proceso de descarga, que consiste en la reducción mínima de la carga líquida que se está descargando de un tanque. Marpol establece que a partir del 1 de enero del 2007 todos los buques no deberán retener una cantidad de residuos mayor a 75 litros en el tanque y las líneas independientemente de la categoría del producto. A través de los años esta cantidad ha ido disminuyendo considerablemente, dando a conocer la mejora en la efectividad de las bombas de achique.

2.2.2. Seguridad operacional

La Organización Marítima Internacional (OMI) adoptó el código internacional de gestión de la seguridad operacional del buque y la prevención de la contaminación abreviado en el mismo como Código IGS, CGS según el cap. IX del Convenio SOLAS 74/78, o International Safety Management Code (ISM Code) en inglés, fue aprobado por la OMI el 4 de noviembre de 1993 como Anexo a la Resolución A.741 (18). Adquirió carácter obligatorio con la entrada en vigor de dicho cap. IX (“Gestión de la seguridad operacional de los buques”) el 1 de julio de 1998, siendo modificado en el año 2000. Tal y como se indica en la regla IX/3.1 (Prescripciones relativas a la gestión de la seguridad): La compañía y el buque cumplirán las prescripciones del Código internacional de gestión de la seguridad. A los efectos de la presente regla, las prescripciones del Código serán tratadas como obligatorias.

La Organización Marítima Internacional (OMI, 2014), en su manual del Código IGS y Directrices para la Implantación del Código IGS señala como objetivo del código proporcionar una norma internacional sobre gestión para la seguridad operacional del buque y la prevención de la contaminación.

Según Rubio (2010) indica que el Código IGS reconoce como objetivo en su Preámbulo, el de proporcionar una norma internacional sobre gestión para la seguridad operacional del buque y la prevención de la contaminación.

Tal y como el propio Código reconoce en su art. 1.2, el objetivo es el de garantizar la seguridad marítima y que se eviten tanto las lesiones personales o pérdidas de vidas humanas como los daños al medio ambiente, concretamente al medio marino, y a los bienes. Por tal de llevar a cabo esa premisa fundamental, el art. 1.2.2 indica que los objetivos de la gestión de la seguridad de la compañía abarcarán, como mínimo, los siguientes puntos:

- Establecer prácticas de seguridad en las operaciones del buque y en el medio de trabajo.
- Tomar precauciones contra todos los riesgos señalados.
- Mejorar continuamente los conocimientos prácticos del personal de tierra y de a bordo sobre gestión de la seguridad, así como el grado de preparación para hacer frente a situaciones de emergencia que afecten a la seguridad y al medio ambiente.

Como el propio nombre del Código IGS refleja, la protección y seguridad del medio ambiente constituye uno de los principales objetivos perseguidos. Para lograrlo, la compañía debe establecer principios que deberá mantener y aplicar tanto a bordo de los buques como en tierra (art. 2 “Principios sobre seguridad y protección del medio ambiente”).

2.2.2.1. Certificación

Rubio (2010) señala que las disposiciones del presente Código deberán ser cumplidas por las compañías que quieran dedicarse a la explotación comercial de un buque. Bajo el Código IGS, la certificación de una empresa naviera consiste en tres tipos de certificados:

Document of Compliance (DOC) o bien conocido en español como el Documento de Cumplimiento (DC), en la Regla I/1.1.5. Lo define como “un documento expedido a una compañía que cumple lo prescrito en el Código IGS”, por lo que este documento acredita la conformidad de la organización y los procedimientos de operaciones en tierra, respecto a lo establecido en el.

Safety Management Certificate (SMC) o bien conocido en español como el Certificado de Gestión de la Seguridad (CGS), en la Regla I/1.1.6. Lo define como un documento expedido a un buque como testimonio de que la compañía y su gestión a bordo del buque se ajustan al método de descarga aprobado, otorgado a cada barco de la empresa naviera

acreditando el cumplimiento a bordo de la nave, de los procedimientos, ello en concordancia con lo establecido en el Código IGS. Sólo puede ser expedido una vez que la compañía operadora del buque ha obtenido el Documento demostrativo de Cumplimiento (DOC) correspondiente a ese tipo de buque, antes de expedir dicho certificado la Administración o la organización reconocida por ella verificará que la compañía y su gestión a bordo se ajustan al método de descarga aprobado.

Interim Certificate (IC) o bien conocido en español como el Certificado Provisional (CP), expedido para facilitar la implantación inicial del Código IGS cuando una compañía se establezca por primera vez, o vayan a añadirse nuevos tipos de buque a un documento de cumplimiento existente , la práctica de compraventa de buques es muy usual en la industria marítima, y partiendo de este punto, se tomaron las precauciones necesarias en la Resolución A.788 (19) “Directrices para la implantación del Código Internacional de Gestión de la Seguridad (Código IGS) por las Administraciones”, en la Regla XIV/14.2 insta a facilitar a la industria naviera en los casos de:

- A). Cambio de bandera del buque.
- B). Cambio de la compañía naviera que administra/opera/o es la propietaria del buque.
- C). Adquisición de nuevos tipos de buque diferentes a los existentes.

COF (CERTIFICATE OF FITNESS); El COF es un certificado emitido por la sociedad de clasificación a nombre de la administración de abanderamiento confirmando que la estructura, equipamientos y materiales usados en la construcción del buque tanque quimiqueros están cumpliendo en cargar una lista dada de químicos que les da las condiciones de carga y debe ser emitido por un periodo especificado por la administración que no exceda a 5 años. El COF (Certificate Of Fitness) debe ser emitido después de una inspección inicial o de renovación a los buques quimiqueros comprometidos en viajes internacionales que cumplan con las provisiones relevantes del código.

Los buques con COF pueden almacenar cargas X, Y y Z que está especificado en el código IBC, capítulo 17, mientras que buques certificados con NLS pueden cargar solo Categoría Z y otras sustancias del Código IBC.

Desde que nuevos químicos están siendo manufacturados y reevaluados para su carga segura en el mar, regularmente puede ser posible que algunos químicos no estén incluidos en la lista del COF. En dicho caso, el permiso puede ser obtenido por la administración de abanderamiento o sus representantes para esta carga química particular y adjuntado al COF con un apéndice.

A). Safety of Life at Sea (SOLAS)

Según la OMI (2016) señala que el Convenio SOLAS es considerado como el más importante de todos los tratados internacionales relativos a la seguridad de los buques mercantes.

En respuesta a la catástrofe del Titanic, la primera versión fue adoptada en 1914, y tiene como objetivo principal establecer normas mínimas relativas a la construcción, el equipo y la utilización de los buques, compatibles con su seguridad. Los responsables de asegurar que los buques que enarbolan en un pabellón cumplan disposiciones del Convenio son los Estados de abanderamiento, el cual prescribe la expedición de una serie de certificados como prueba de que se ha hecho así. En otras palabras, es la base de todos los convenios y es conocido y considerado uno de los convenios más importantes para la seguridad del transporte marítimo.

Si hay motivos fundados para creer que un buque dado, y su correspondiente equipo no cumplen sustancialmente las prescripciones del Convenio, las disposiciones relativas a la supervisión permiten a los Gobiernos Contratantes inspeccionar los buques de otros Estados Contratantes, siendo conocido este procedimiento como supervisión por el Estado rector del puerto.

Las disposiciones por las que se establecen obligaciones de carácter general, procedimientos de enmienda y otras disposiciones, acompañado de un anexo

dividido en 14 capítulos están contenidos en la versión actual del Convenio SOLAS. (OMI, 2019).

Tabla 2.

Capítulos del Solas.

| | |
|---------------|---|
| Capítulo I | Disposiciones generales |
| Capítulo II | -Construcción: Compartimentado y estabilidad, instalaciones de máquinas e instalaciones eléctricas -Construcción: Prevención, detección y extinción de incendios |
| Capítulo III | Dispositivos y medios de salvamento |
| Capítulo IV | Radiocomunicaciones |
| Capítulo V | Seguridad en la navegación |
| Capítulo VI | Transporte de cargas |
| Capítulo VII | Transporte de mercancías peligrosas |
| Capítulo VIII | Buques nucleares |
| Capítulo IX | Gestión de la seguridad operacional de los buques |
| Capítulo X | Medidas de seguridad aplicadas a las naves de gran velocidad |
| Capítulo XI | -Medidas especiales para incrementar la seguridad marítima -Medidas especiales para incrementar la protección marítima |
| Capítulo XII | Medidas de seguridad aplicables a los graneleros |
| Capítulo XIII | Verificación del cumplimiento |
| Capítulo XIV | Medidas de Seguridad para los buques que operen en aguas polares |

Fuente: Elaboración propia

B).Convención Internacional para la Prevención de Contaminación por Buques (MARPOL 73/78).

Acevedo (2017) afirma que el más profundo e importante convenio sobre la protección del medio marino es el Convenio Internacional para prevenir la contaminación por los Buques o MARPOL 73/78, que fue creado por la Organización Marítima Internacional.

El mencionado Convenio fue desarrollado en 1973 luego del anterior Convenio de Londres sin embargo recién pudo entrar en vigor el 2 de octubre de 1983, y desde esa fecha hasta la actualidad, ya son 119 países los cuales la han adoptado.

A principios del siglo XX, cuando se produjo la industrialización y se aumentó la demanda de hidrocarburos, el tráfico marítimo mundial y la nueva era de la globalización comenzaron los antecedentes que propiciaron su creación. La estructura del Convenio Internacional MARPOL 73/78 está constituida por los siguientes aspectos:

- Introducción.
- Texto del Convenio Internacional para prevenir la contaminación por los buques de 1973.
- Protocolo de 1978 relativo al Convenio 1973.
- Enmiendas de 1984.
- Enmiendas de 1985.

- Protocolo de 1997 que enmienda al Convenio de 1973 modificado por el Protocolo de 1978.
- Seis anexos (que veremos a continuación) cuyo contenido son reglas que abarcan las diversas fuentes de contaminación por los buques.
- Interpretación uniforme de algunas disposiciones de los anexos.

Gómez (2013) señala que fue el pionero en la búsqueda del control del vertimiento de desechos químicos derivados del transporte de productos químicos.

Para muchos, el MARPOL 73 representaba el ideal, motivo por el cual muchos estados miembros de la OMI rechazaron ratificarlo debido a los tan altos estándares exigidos, sin embargo en 1978 se adoptaron nuevas regulaciones para que los estados ratificaran el convenio y es lo que hoy conocemos como MARPOL 73/78.

A continuación, con algunos anexos del MARPOL 73/78 relacionados con el transporte de sustancias peligrosas:

Tabla 3
Anexos del Marpol.

| | |
|------------------|--|
| Anexo I | Reglas para prevenir la contaminación por hidrocarburos (entrada en vigor 2 de octubre de 1983) |
| Anexo II | Reglas para prevenir la contaminación por sustancias nocivas líquidas transportadas a granel (entrada en vigor: 2 de octubre de 1983) |
| Anexo III | Reglas para prevenir la contaminación por sustancias perjudiciales transportadas por mar en bultos (entrada en vigor 1 de julio de 1992) |
| Anexo IV | Reglas para prevenir la contaminación por las aguas sucias de los buques (entrada en vigor: 27 de septiembre de 2003) |
| Anexo V | Reglas para prevenir la contaminación ocasionada por las basuras de los buques (entrada en vigor: 31 de diciembre de 1988) |
| Anexo VI | Reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques (entrada en vigor: 19 de mayo de 20) |

Fuente: Elaboración propia

Según Rodrigo, J. (s.f.) el Convenio define buque tanque químico como buque construido o adaptado para transportar principalmente sustancias nocivas líquidas a granel.

Independientemente de si se le aplica el CIQ, el anexo II del MARPOL 73/78 es aplicable a todos los buques que transporten sustancias nocivas a granel. Para cumplir el convenio es básico conocer la clasificación de sustancias nocivas que se hace en la Regla 3.1 del Anexo II; pues dicha clasificación es la que determina la posibilidad o no de tirar al mar dichas sustancias.

Villa (2014) sostiene que de acuerdo en el Anexo II del Convenio MARPOL, las Reglas del presente anexo, las sustancias nocivas líquidas se dividirán en las cuatro Categorías.

Tabla 4

Categorías de las sustancias según MARPOL ANEXO II.

| | |
|--------------|--|
| CATEGORIA X | -Sustancias que al ser descargadas al mar, producto de una limpieza de tanques o deslastre, son consideradas como un riesgo grave para el ecosistema marino o al ser humano. -Está totalmente prohibido descargarlas al medio marino. |
| CATEGORIA Y | - Sustancias que al ser descargadas al mar, producto de una limpieza de tanques o deslastre, son consideradas como un riesgo para el ecosistema marino o al ser humano. -Descarga limitada en cantidad y calidad del producto. |
| CATEGORIA Z | - Sustancias que al ser descargadas al mar, producto de una limpieza de tanques o deslastre, son consideradas como un riesgo leve para el ecosistema marino o al ser humano. -Descarga limitada pero menos estricta en cantidad y calidad del producto. |
| CATEGORIA OS | -Sustancias que al ser descargadas al mar, producto de una limpieza de tanques o deslastre, no supone ningún riesgo para el ecosistema marino o al ser humano -Descarga sin restricciones |

Fuente: Elaboración propia

**C). Código internacional para la construcción y el equipo de buques que transporten productos químicos peligrosos a granel
CIQ (IBC Code)**

Acevedo (2017) señala que sentar una norma internacional que promueva la seguridad en el transporte marítimo de los productos químicos peligrosos y sustancias nocivas líquidas los cuales se enumeran en el propio artículo 17, es la finalidad de este Código.

El criterio principal es que el grado de peligrosidad según los productos que se transporte deben ser asignados a cada buque tanque por lo cual pueden ser clasificados como peligrosidad por inflamabilidad, toxicidad, corrosividad y reactividad, además del daño que supone cada uno para el medio ambiente.

Este código se aplicará a los buques dedicados a transportar productos químicos peligrosos a granel, sustancias nocivas líquidos que conlleven riesgo, independientemente de su volumen y con un arqueo bruto inferior a 500. Estos riesgos están especificados en el capítulo 1 del Código.

Tabla 5

Riesgos de los productos químicos.

| | |
|-------------------------|--|
| Riesgo para Salud | -Efectos corrosivos en la piel. -Efectos tóxicos que pueden percibirse vía oral, cutánea o por inhalación. |
| Riesgo de reactividad | -Reactividad con el agua -Reactividad con el aire -Reactividad otros productos -Reactividad con si mismo |
| Riesgo de contaminación | -Falta de biodegradabilidad. -Toxicidad para los organismos acuáticos -Bioacumulación. -Propiedades físicas que hagan que el producto flote, o se hunda, teniendo de una forma u otros efectos sobre la fauna marina. |

Fuente: Elaboración propia

2.2.2.2. Inspección

La inspección y el reconocimiento de los buques, en lo que respecta a la aplicación de las disposiciones de los diversos reglamentos y la concesión de exenciones de los mismos, serán llevados a cabo por funcionarios de la

Administración. Sin embargo, la Administración puede confiar las inspecciones y encuestas a inspectores designados para tal fin o a organizaciones reconocidas por ella.

Cabe recalcar que Cuando un inspector designado u organización reconocida determina que la condición del barco o su equipo no cumple sustancialmente con los detalles del certificado o simplemente no está en condiciones de navegar sin peligro para el barco, o las personas a bordo, dicho tinspector u organización deberán garantizar de inmediato que se tomen medidas correctivas y, a su debido tiempo, de lo contrario, el certificado correspondiente debería retirarse y la Administración será notificada de inmediato.

Cuando un funcionario de la Administración, un inspector designado o una organización reconocida ha notificado a las autoridades competentes del Estado rector del puerto, el Gobierno del Estado rector del puerto en cuestión brindará a dicho funcionario, inspector u organización toda la asistencia necesaria para cumplir con sus obligaciones en virtud del presente Reglamento.

A).SIRE (SHIP INSPECTION REPORT PROGRAMME)

Una de las iniciativas de seguridad más importantes introducidas por OCIMF (Oil Companies International Marine Forum), es el Programa de Informe de Inspección de Buques (SIRE), el cual se lanzó originalmente en 1993 para abordar específicamente las preocupaciones sobre el envío por debajo del estándar.

El Programa SIRE es una herramienta única de evaluación de riesgos de buques tanque de valor para fletadores, operadores de buques, operadores de terminales y organismos gubernamentales interesados en la seguridad de los buques.

El sistema SIRE es una base de datos muy grande de información actualizada sobre petroleros y barcazas. Esencialmente, SIRE ha centrado la conciencia de la industria de los buques tanque en la importancia de cumplir con los estándares satisfactorios de calidad y seguridad del buque. Desde su introducción, el Programa SIRE ha recibido la aceptación y participación de toda la industria por parte de los miembros de OCIMF, los destinatarios del programa y los operadores de buques. La expansión de Barcazas y embarcaciones pequeñas en SIRE se inauguró a fines de 2004.

Desde su introducción, se han presentado más de 180,000 informes de inspección a SIRE. Actualmente hay más de 22,500 informes sobre más de 8000 buques para inspecciones que se han realizado en los últimos 12 meses. En promedio, los destinatarios del programa acceden a la base de datos SIRE a una tasa de más de 8000 informes por mes.

El programa SIRE requiere un protocolo de inspección uniforme que se basa en lo siguiente:

- Cuestionario de inspección de embarcaciones (VIQ).
- Cuestionario de inspección de barcazas (BIQ).

- Informe uniforme de inspección SIRE.
- Cuestionario de datos de embarcaciones (VPQ).
- Cuestionario de datos de barcasas (BPQ).

Estas características se han establecido para hacer que el programa sea más uniforme y fácil de usar y para proporcionar un nivel de transparencia único en la industria del transporte marítimo.

SIRE se ha establecido como una fuente importante de información técnica y operativa para posibles fletadores y otros usuarios del programa. Su uso cada vez mayor corresponde a los esfuerzos de la industria petrolera para determinar mejor si los buques están bien gestionados y mantenidos. OCIMF no tiene dudas de que las decisiones de investigación mejor informadas están conduciendo a mejoras en la calidad de los barcos, acelerando su impulso continuo por barcos más seguros y mares más limpios.

Los informes de inspección se mantienen en el índice durante un período de 12 meses a partir de la fecha de recepción y se mantienen en la base de datos durante 2 años. El acceso SIRE está disponible, a un costo nominal, para los miembros de OCIMF, operadores de terminales de petróleo a granel, autoridades portuarias, autoridades de canales, compañías petroleras, eléctricas, industriales o petroleras que fletan buques cisterna / barcasas como parte normal de sus negocios. También está disponible, de forma gratuita, para los organismos gubernamentales que supervisan la seguridad y / o la prevención de la contaminación con respecto a los petroleros / barcasas (por ejemplo, autoridades

de control del estado del puerto, MOU, etc.). Los solicitantes que deseen participar en el Programa SIRE deben obtener solicitudes formales y deben enviar su solicitud por correo electrónico o fax.

B). CDI Inspection

El CDI está incorporado bajo la ley de los Países Bajos como el Instituto de Distribución Química (CDI).

Así mismo es responsable de la inspección y auditoría de la cadena de suministro global para el transporte y almacenamiento de productos químicos a granel y envasados. Cabe recalcar que no es una asociación comercial; es sin fines de lucro, no comercial y libre de influencia política.

CDI fue creado por la industria de fabricación de productos químicos, para la industria química en 1994 y a lo largo de los años se ha ido fortaleciendo. CDI está aquí para servir a los miembros de la compañía química de CDI y proporcionar sus necesidades de inspección y auditoría a fin de proporcionarles sistemas rentables para la evaluación de riesgos utilizando el mejor conocimiento químico y de GLP disponible.

CDI es administrado por una Junta de Directores compuesta por siete personas nominadas por las compañías químicas participantes. La Junta Directiva establece la política y es responsable de los asuntos generales de la fundación. Las Juntas Ejecutivas individuales son elegidas para supervisar y dirigir al

personal que administra las actividades diarias de los esquemas de carga marítima, terminales y de carga marina.

Los objetivos establecidos por CDI incluyen lo siguiente;

- Mejorar constantemente la seguridad y el rendimiento de calidad del transporte y almacenamiento marítimo para la industria química.
- A través de la cooperación con la industria y los centros de educación, impulsar el desarrollo de las mejores prácticas de la industria en el transporte marítimo y el almacenamiento de productos químicos.
- Brindar información y asesoramiento sobre mejores prácticas de la industria y legislación internacional para el transporte marítimo y el almacenamiento de productos químicos a clientes y partes interesadas.
- Para monitorear la legislación internacional actual y futura y proporcionar experiencia, conocimiento y asesoramiento de la industria química a los legisladores.
- Proporcionar a las empresas químicas sistemas rentables para la evaluación de riesgos, ayudando así a su compromiso con la Atención Responsable.
- Proporcionar un conjunto único de datos de inspección confiable y consistente que las compañías químicas pueden usar con confianza.
- Proporcionar a la industria química una organización independiente que brinde formación; calificación y acreditación de inspectores, así mismo como el desarrollo y mantenimiento de bases de datos sobre las cuales se puede promulgar información de inspección y evaluación de riesgos.

C). Rondas de seguridad

Durante cualquier operación de carga, los oficiales de guardia tienen la obligación de monitorear y revisar regularmente todos los tanques llenos y vacíos de tal manera que se pueda tener la seguridad que la carga solo ingresa a los tanques designados y que no hay filtraciones de carga a las salas de bombas o cofferdams, o por el mar y las válvulas de descarga al mar.

Así mismo, el barco deberá verificar los ullages del tanque de manera periódica y calcular el régimen de carga. Las cifras y cantidad de carga deben compararse con las cifras en tierra para identificar cualquier discrepancia. Los controles por hora deberían, cuando sea posible, incluir la observación y el registro de las fuerzas de corte, los momentos de flexión, el tiro y el ajuste y cualquier otro requisito de estabilidad relevante particular para el barco.

Esta información debe compararse con el plan de carga requerido para confirmar que se cumplen todos los límites de seguridad y que la secuencia de carga puede seguirse o modificarse según sea necesario. Cualquier discrepancia debe ser reportada inmediatamente al oficial responsable. Cualquier caída inexplicada de las presiones, o cualquier discrepancia marcada entre las estimaciones de las cantidades transferidas de los tanques y los terminales, podrían indicar fugas en la tubería o la manga, particularmente en las tuberías submarinas, y requerir que las operaciones de carga se detengan hasta que se hayan realizado las investigaciones. El barco debe llevar a cabo inspecciones frecuentes del manifold y la sala de bombas para verificar si hay fugas. Las áreas

exteriores también deben revisarse regularmente. Durante la oscuridad, donde sea seguro y práctico, así mismo el agua alrededor del buque debe estar iluminada de tal manera que pueda ser fácil identificar si existe una posible fuga de la carga.

2.2.2.3 Plan de estiba

Los responsables de planificar la estiba y el manejo de la carga deben asegurarse de que pueda cargarse y transportarse de manera segura dentro de las capacidades certificadas de la embarcación.

Al considerar la estiba y manipulación de cargas, el capitán o el oficial responsable debe garantizar lo siguiente:

- Cualquier producto químico a cargar perteneciente al Anexo II de MARPOL, deberá también estar incluido s en el Certificado de aptitud IMO del barco o también conocido como el certificado fines y además que la estiba propuesta cumpla con los requisitos del Código IBC.
- Para las cargas del Anexo I de MARPOL, que el buque deberá estar equipado para cargarlas.
- Suficiente volumen de tanque el cual permita la expansión de la carga en el viaje, si se requiere calefacción, o si el buque transitará entre áreas de diferentes temperaturas ambientales.

- Si un tanque solo se cargará parcialmente, que la carga cumpla con las restricciones de llenado del tanque de carga.
- Si la carga tiene una gravedad específica alta, que la carga cumple con las restricciones de llenado del tanque de carga.
- Que el establecimiento de líneas de carga, válvulas y líneas de ventilación asegurará que las cargas incompatibles permanezcan segregadas.
- Que cada carga se guardará para que sea compatible con las cargas en tanques adyacentes (consulte la Tabla de compatibilidad de USCG, Anexo).
- Las cargas calentadas no se almacenaran adyacentes a cargas sensibles al calor o donde una fuente de calor pueda provocar una reacción peligrosa.
- Que se cumplan las restricciones de calentamiento del revestimiento de tanques, incluidos los revestimientos aplicados a tanques y espacios adyacentes.
- Que los revestimientos del tanque de carga son compatibles.
- Que se cumplan las restricciones de calefacción debido a consideraciones estructurales.
- Que se cumplan los requisitos específicos de ventilación del tanque de carga, como el retorno de vapor.
- Que se cumplan los requisitos específicos de limpieza o preparación del tanque.

- Que la estiba prevista garantizará que el barco pueda realizar operaciones de carga en el puerto dentro de sus límites de estrés y estabilidad
- Que la estiba planificada asegurará que el barco pueda navegar hacia el mar en condiciones estables, en condiciones de navegar y dentro de los límites aprobados de tensión del casco.
- Que la estiba planificada cumple con los requisitos de estabilidad de daños del Código IBC.

El Capitán siempre debe aprobar el plan de estiba de la carga.

A. Compatibilidad de las cargas

Ciertos grupos de productos químicos reaccionan con los de otros grupos si entran en contacto entre sí, teniendo consecuencias peligrosas y además de la generación de gases tóxicos, calor, fuego y explosión. Para determinar alguna posible reacción peligrosa entre dos productos es necesario consultar el MSDS de cada carga y también es necesario verificar su compatibilidad entre si y de tal manera prevenir algún tipo de accidente.

El Código IBC especifica que las cargas, residuos o mezclas que contienen cargas, que reaccionan de manera peligrosa con otras cargas, residuos o mezclas, deben:

1. Ser segregado de tales otras cargas por medio de un, espacio vacío, sala de bombas de carga, otra sala de bombas, tanque vacío o tanque que contenga una carga mutuamente compatible.
2. Tener sistemas de bombeo y tuberías separados que no deben pasar a través de otros tanques de carga que contengan tales cargas, a menos que estén encerrados en un túnel.
3. Tener sistemas de ventilación de tanques separados.

Varios organismos autorizados han dividido las cargas químicas en grupos, definiendo criterios de incompatibilidad entre ellas, y han publicado listas de cargas incompatibles. El más familiar es publicado por la Guardia Costera de los Estados Unidos (USCG), la cual sostiene que una mezcla de dos productos químicos se considera peligrosa (y los productos químicos en cuestión se declaran incompatibles) cuando, bajo condiciones de prueba especificadas, el aumento de temperatura de la mezcla excede los 25 ° C o se produce un gas como resultado de la reacción.

Si las cargas dentro de un par de grupos son incompatibles se indica en una tabla conocida como la Tabla de compatibilidad de USCG.

La tabla de compatibilidad de USCG asigna cada carga química a granel a uno de los 22 grupos reactivos y 14 grupos de carga. Los grupos reactivos contienen aquellos químicos que son los más reactivos, de modo que se pueden identificar reacciones peligrosas entre miembros de diferentes grupos reactivos y entre miembros de grupos reactivos y grupos de carga. Los productos químicos

asignados a los grupos de carga son mucho menos reactivos y no reaccionan peligrosamente juntos.

No se permite guardar dos cargas incompatibles una al lado de la otra. Se debe tener precaución con respecto a la superposición de tanques. Si bien la tabla de USCG proporciona indicaciones generales, las notas al pie y las hojas de datos para dos cargas en particular siempre deben consultarse porque hay excepciones a la Tabla de compatibilidad.

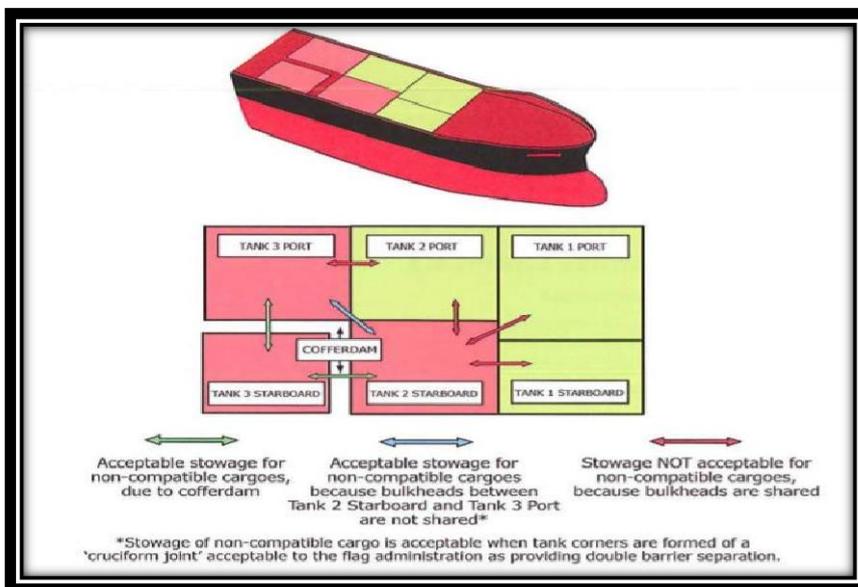


Figura 9. Correcta Segregación de Cargas

Fuente. Adaptado de "Tanker Safety Guide 4Th Edition" (p.36), por I.C. of Shipping.

B. Estabilidad de la nave

Es muy importante mantener una correcta estabilidad en un barco quimiquero durante cualquier operación, ya sea carga descarga o de lastre, y para esto, el primer oficial deberá planear y verificar que se esté siguiendo el plan de carga el cual deberá mantener la seguridad en las operaciones incluyendo los esfuerzos y el trimado durante toda la travesía.

El primer oficial también deberá asegurarse que la secuencia del plan de carga o descarga sea seguida y de tal manera los límites de los esfuerzos sean mantenidos, para eso deberá hacer uso de la manera más efectiva de la computadora de carga de manera horaria y llevar un registro de esta.

Algunos barcos pueden estar equipados con medidores de tensión, los cuales se activan automáticamente a niveles preestablecidos. Si bien este equipo proporciona información valiosa, es esencial que se calcule un plan preciso de carga / lastre y que las tensiones se mantengan dentro de los límites aceptables. En caso una de estas alarmas se active, toda operación deberá detenerse inmediatamente y se deberá proceder a identificar el problema.

C. Limitaciones del buque

El principal propósito del código IBC es brindar un estándar internacional para el transporte seguro de sustancias nocivas líquidas por mar. El cual especifica diseño y estándares de construcción y especifica el equipamiento que los buques deben llevar para de esa manera garantizar la seguridad de la tripulación y minimizar riesgos de daños al ambiente.

El Código aborda cuestiones de seguridad y medioambientales y existe un cierto grado de superposición con las reglamentaciones del Anexo II de MARPOL.

La filosofía básica del Código es asignar, a cada petrolero químico, uno de los tipos de buques de acuerdo con el grado de los riesgos de los productos

transportados por dichos buques. Cada uno de los productos puede tener una o más propiedades peligrosas, que incluyen inflamabilidad, toxicidad, corrosividad y reactividad, así como el peligro que pueden presentar al medio ambiente.

Tabla 6
Tipos de buque quimiquero según el código CIQ.

| Tipo | finalidad | Características |
|----------|---|--|
| Tipo I | Transportar productos que encierran riesgos muy graves para el medio ambiente y la seguridad por lo que exige la adopción de medidas preventivas de máximo rigor. | -Tanques independientes (no estructurales). -Capacidad máxima de estanques de 1250 m3. -Carga de sustancias tipo A. -0 m3 de residuos en los estanques. -Distancia del tanque al costado en la línea de flotación de B/5. -Distancia del tanque al plan de B/15. |
| Tipo II | Transportar productos que encierran riesgos considerablemente graves para el medio ambiente y la seguridad por lo que exige la adopción de medidas importantes preventivas. | -Capacidad máxima de estanques de 3000 m3. -Carga de sustancias tipo B y C. -0.1 a 0.3 m3 de residuos en los tanques. -Distancia del tanque al costado de 760mm. -Distancia del tanque al plan de B/15. |
| Tipo III | Transportar productos que encierran riesgos suficientemente graves para el medio ambiente y la seguridad por lo que exige la adopción de medidas preventivas moderadas | -Dada la falta de prescripción, en el código CIC, en cuanto a la ubicación de los tanques de carga y limitación de su capacidad, se suelen utilizar petroleros para hidrocarburos. -Se pueden definir del tipo III a los petroleros convencionales, por consiguiente, de un solo forro, pero con la diferencia de que tienen en general un grado de subdivisión de ciclo mayor. |

Fuente: Elaboración propia

A lo largo del desarrollo del Código, se reconoció que debe basarse en sólidos principios de arquitectura e ingeniería naval y la mejor comprensión disponible sobre los riesgos de los diversos productos cubiertos, por lo tanto, el Código no debe permanecer estático. Por lo tanto, la Organización revisará periódicamente el Código, teniendo en cuenta tanto la experiencia como los desarrollos técnicos.

2.3. Definiciones conceptuales

Operaciones de carga. Todas aquellas actividades comerciales las cuales son llevadas a cabo en relación a la carga la cual será transportada de un puerto a otro, teniendo en cuenta todos los procedimientos establecidos y necesarios para evitar algún posible daño pérdida o contaminación que se pueda acontecer durante el tiempo que dure dicha operación o transporte.

Limpieza de tanque. Procedimiento que se lleva a cabo según sea requerido con el único propósito de eliminar todo residuo de la carga transportada, para que de este modo se pueda cargar un producto y se evite alguna contaminación o reacción de la sustancia la cual pueda desencadenar algún tipo de accidente a bordo.

Procedimiento de carga. Actividad llevada a cabo con el fin de recibir la carga a bordo, la cual deberá ser almacenada en tanques los cuales hayan sido sujetos a inspecciones para determinar que están aptos a ser utilizados dependiendo de la carga.

Procedimiento de descarga. Actividad llevada a cabo con el fin de entregar la carga transportada a bordo, para lo cuales se deberá proceder con el muestreo y análisis respectivo de la sustancia para determinar si existe alguna contaminación que se haya podido iniciar durante la travesía.

Seguridad operacional. Engloba los procesos, sistemas, reglamentos y conocimientos que permiten adoptar medidas para reducir y/o evitar posibles

riesgos de accidentes en el ámbito laboral y de esta manera asegurar la seguridad de la vida humana, la protección del medio ambiente y la integridad de la nave.

Certificación. Involucra toda la parte legal a la que se debe estar sometida para asegurar el cumplimiento los estándares mínimos requeridos por organismos internacionales especializados.

Inspección. Engloba la propia examinación del cumplimiento de los reglamentos internacionales y el correcto procedimiento, al igual que los chequeos rutinarios a bordo de cada barco así mismo como el nivel de conocimiento y operatividad que posea el personal a bordo de la nave.

Plan de estiba. Es el método el cual consta de diversas etapas previamente evaluadas para cargar o descarga un producto químico, así mismo teniendo en cuenta la ubicación y su compatibilidad en caso sean distintas sustancias.

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. Formulación de la hipótesis.

3.1.1. Hipótesis general

HG: Existe relación entre la seguridad operacional y operaciones de carga respecto a la estiba de los buques quimiqueros Chem Altamira y Chem Antares de la empresa ASM Maritime.

Ho: No Existe relación entre la seguridad operacional y operaciones de carga respecto a la estiba de los buques quimiqueros Chem Altamira y Chem Antares de la empresa ASM Maritime.

3.1.2. Hipótesis específicas

H_{E1}: Existe relación entre la seguridad operacional y el lavado de tanques a bordo de los buques quimiqueros Chem Altamira y Chem Antares de la empresa ASM Maritime.

H₀: No Existe relación entre la seguridad operacional y el lavado de tanques a bordo de los buques quimiqueros Chem Altamira y Chem Antares de la empresa ASM Maritime.

H_{E2}: Existe relación entre la seguridad operacional y los procedimientos de carga respecto a la estiba de buques quimiqueros Chem Altamira y Chem Antares de la empresa ASM Maritime.

H₀: No Existe relación entre la seguridad operacional y los procedimientos de carga respecto a la estiba de buques quimiqueros Chem Altamira y Chem Antares de la empresa ASM Maritime.

H_{E3}: Existe relación la seguridad operacional y los procedimientos de descarga respecto a la estiba de buques quimiqueros Chem Altamira y Chem Antares de la empresa ASM Maritime.

H₀: No Existe relación la seguridad operacional y los procedimientos de descarga respecto a la estiba de buques quimiqueros Chem Altamira y Chem Antares de la empresa ASM Maritime.

3.1.3. Variables y dimensiones

Variable 1: Operaciones de carga

Dimensiones

- Limpieza de tanque
- Procedimiento de carga
- Procedimiento de descarga

Variable 2: Seguridad operacional

Dimensiones

- Certificación.
- Inspección.
- Plan de estiba.

CAPÍTULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO

4.1. Diseño de la investigación

Tipo de investigación

El presente trabajo se clasificó como de tipo de investigación básica. El tipo de investigación es básico, conocida también como teórica, pura o fundamental. Al respecto Hernández, Fernández y Baptista (2006), “El planteamiento básico del diseño de teoría fundamentada es que las proposiciones teóricas surgen de los datos obtenidos en la investigación, más que de los estudios previos” (p. 80).

Enfoque de la investigación

El enfoque de la presente investigación fue cuantitativo por cuanto vamos a medir los resultados obtenidos al aplicar los instrumentos de investigación. La investigación cuantitativa es aquella en la que se recogen y analizan datos cuantitativos sobre variables y estudia las propiedades y fenómenos cuantitativos.

Ente las técnicas de análisis se encuentran: análisis descriptivo, análisis exploratorio, inferencial univariable, inferencial multivariado, modelización y contrastación.

Hernández et al. (2006) sostiene que “el enfoque cuantitativo recolecta de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías” (p.15).

Además, según Hernández, Fernández y Baptista (2014) al realizar un estudio cuantitativo, se entienden por aludido al lugar estadístico, donde se fundamenta dicho enfoque es en analizar una perspectiva objetiva mediante una serie de mediciones numéricas y análisis basados en los análisis estadísticos para comprobar predicciones o patrones de comportamiento del fenómeno o problema planteado”.

Diseño de la investigación

La investigación no experimental es un tipo de pesquisa que no extrae sus conclusiones definitivas o sus datos de trabajo a través de una serie de acciones y reacciones reproducibles en un ambiente controlado para obtener resultados interpretables, es decir, a través de experimentos. En otras palabras, este tipo de investigaciones no manipula deliberadamente las variables que busca interpretar, sino que se contenta con observar los fenómenos de su interés en su ambiente natural, para luego describirlos y analizarlos sin necesidad de emularlos en un entorno controlado.

En resumen, se puede definir en:

El diseño no experimental es el que se realiza sin manipular en forma deliberada ninguna variable. El investigador no sustituye intencionalmente las variables independientes. Se observan los hechos tal y como se presentan en su contexto real y en un tiempo determinado o no, para luego analizarlos. Por lo tanto, en este diseño no se construye una situación específica si no que se observa las que existen. (Palella y Martins, 2010, p.87).

Nivel de la investigación

La investigación actual fue de tipo descriptivo – correlacional. En cuanto al estudio descriptivo pretende medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan las variables medidas.

Hernández et al., (2006) señala que la investigación descriptiva es:

Con frecuencia, la meta del investigador consiste en describir fenómenos, situaciones, contextos y eventos; esto es, detallar cómo son y se manifiestan. Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, miden, evalúan o recolectan datos sobre diversos conceptos (variables), aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a

investigar. En un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide o recolecta información sobre cada una de ellas, para así (valga la redundancia) describir lo que se investiga. (p.82).

Además, es correlacional porque existe un interés en refrendar el nivel de correlación que reflejan las variables en estudio. El propósito y utilidad primordial de las investigaciones correlacionales es establecer como es el comportamiento de una variable sabiendo el comportamiento de la otra u otras variables estudiadas. La investigación correlacional agrupa a las variables mediante un patrón predecible para una determinada población.

Hernández et al. (2006) señala que:

Este tipo de estudios tiene como propósito conocer la relación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto en particular. (...) Los estudios correlacionales miden el grado de asociación entre esas dos o más variables (cuantifican relaciones). Es decir, miden cada variable presuntamente relacionada y, después, miden y analizan la correlación. Tales correlaciones se sustentan en hipótesis sometidas a prueba. (p.83).

El diseño que se empleara es el descriptivo - correlacional, de corte transversal o transaccional, con el objetivo de determinar el grado de correlación que existe entre dos variables de interés en una misma muestra de sujetos. Será transaccional porque se aplicarán los instrumentos de investigación a la muestra de estudio en un determinado momento.

En este tipo de diseño, se aborda un estado de la cuestión en la materia, es decir, se recopilan datos a partir de un momento único, con el fin de describir las variables presentes y analizar su incidencia o su responsabilidad en lo acontecido en la investigación. Esto significa emplear indicadores descriptivos (miden o describen una variable o factor) y causales (ofrecen explicaciones respecto a los indicadores).

En cuanto al diseño de investigación transaccional o transversal, Hernández et al. (2014) señalan que los datos deben recolectarse en un solo momento específico, en un tiempo único. Se realizará un diagrama del diseño de investigación que explique:

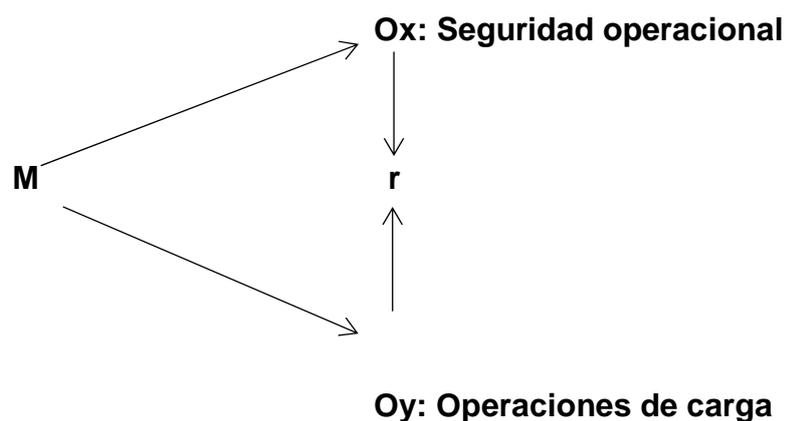


Figura 10. Tipo de investigación correlacional

Dónde:

M: Muestra de la investigación.

X: Observación de la variable: Seguridad operacional.

Y: Observación de la variable: Operaciones de carga.

r: Grado de correlación estadística entre las variables.

4.2. Población y muestra

Población

Para Chávez (2007), la población significa el total de los individuos de un determinado estudio; es decir, representa el universo de la investigación, del cual se desea generalizar los resultados estando formada por características que le diferenciar a los individuos unos de otros.

De esta manera, este autor señala que el término de población se refiere a un conjunto de individuos o unidades que establecen a los mismos del total del conjunto quienes van a ser sometidos a estudio, representando al tamaño total de la investigación.

Por otro lado, Hernández et al. (2006) señalan que: “Población es un conjunto definido, limitado y accesible del universo que forma el referente para la elección de la muestra. Es el grupo al que se intenta generalizar los resultados” (p. 326).

La presente investigación estuvo comprendida por 30 tripulantes de los buques quimiqueros Chem Altamira y Chem Antares de la empresa ASM Maritime.

Muestra

La muestra debe ser parte de una población seleccionada sobre la cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse o delimitarse de antemano con

precisión, la muestra deberá ser estadísticamente representativa de dicha población.

Por ello, Bavaresco (2006) sostiene que “cuando se hace difícil el estudio de toda la población, es necesario extraer una muestra, la cual no es más que un subconjunto de la población, con la que se va a trabajar” (p. 92).

Por su lado, Carrasco (2009), señala que “la muestra es un fragmento representativo de la población, cuyas características esenciales son las de ser objetiva y reflejo fiel de ella, de tal manera que los resultados obtenidos en la muestra puedan generalizarse a todos los elementos que conforman dicha población” (p. 237).

La muestra estuvo constituida por 30 tripulantes de los buques quimiqueros Chem Altamira y Chem Antares de la empresa ASM Maritime.

4.3. Operacionalización de variables

La operacionalización de variables es un proceso metodológico el cual consiste en dividir las variables que componen el problema de investigación, tomando en cuenta desde lo más general a lo más específico, teniendo como propósito principal, convertirlas de conceptos abstractos a empíricos, susceptible de ser medido por medio de la aplicación de instrumentos basados en los cuestionarios de preguntas.

El mencionado proceso resulta importante debido a la posibilidad que un investigador poco experimentado pueda tener la seguridad de no perderse o cometer errores que son comunes y frecuentes en un proceso de investigación, cuando no existe relación entre la variable y la forma en que se decidió medirla, perdiendo así la validez, dicho de otro modo (grado en que la medición empírica representa la medición conceptual).

La tabla 6 muestra las variables del presente estudio, así como sus respectivas definiciones, y sus dimensiones:

Tabla 6. Operacionalización de variables

| Variables | Definición Conceptual | Dimensiones | Indicadores |
|-----------------------|--|---|---|
| Operaciones de carga | Engloba los procesos y sistemas destinados a reducir el número de accidentes e incidentes derivados de la operación. Además, representa procesos en que el riesgo de lesiones a las personas o daños a los bienes se reduce y se mantiene en un nivel aceptable, o por debajo del mismo, por medio de un proceso continuo de identificación de peligros y gestión de riesgo. | <ul style="list-style-type: none"> • Limpieza de tanque • Procedimiento de carga • Procedimiento de descarga | <ul style="list-style-type: none"> • Características de la carga • Métodos de limpieza • Resultados • Intercambio de información • Inspección de tanque • Toma de muestras • Precauciones para la operación de descarga • Ullage • Achique |
| Seguridad operacional | El objetivo del buque tanque químico es transportar su carga con seguridad, sin causar daños al medio ambiente, sin causar daños al mismo buque y sin poner en riesgo la vida de los tripulantes. Toda operación para que llegue a buen término, necesariamente debe tener las etapas de planificación e información de todos los participantes. (Gómez, 2013). | <ul style="list-style-type: none"> • Certificación • Rol de inspección • Plan de estiba | <ul style="list-style-type: none"> • Solas • Marpol • CIQ • Sire • Cdi • Rondas de seguridad • Compatibilidad • Estabilidad de la nave • Limitaciones |

Fuente: Elaboración propia.

4.4. Técnicas para la recolección de datos.

4.4.1. Técnicas

Para la continuación de la presente investigación, la cual corresponde mediante la observación y aplicación de un determinado instrumento para cada variable, mediante el cual se pretende describir cada una de las mismas.

La técnica que se usó para el desarrollo de esta investigación corresponde a la observación mediante la encuesta, la cual sirvió para recolectar información, en la que se pretende describir cada variable en un momento dado. Es importante destacar, que la encuesta representa una técnica en la que se realiza un conjunto de preguntas dirigidas a una muestra representativa o al conjunto total de la población estadística, formada a menudo por personas, empresas o entes institucionales, con el fin de conocer opinión, características de alguna variable a medir o hechos específicos.

Según Alvira (2011), señala que una determinada encuesta es el principio para la vinculación de intereses de acuerdo a requerimientos, o en dado caso de necesidades que sirvan para la recolección de data con información obtenida de una manera directa del individuo entrevistado, siguiendo un proceso planificado y de una manera metodológica.

4.4.2. Instrumentos

Los instrumentos para evaluar las variables en estudio, operaciones de carga y seguridad operacional, fueron elaborados en base a la teoría anteriormente descrita. Una vez validados los instrumentos por los expertos, se procedió a la aplicación de ambos, en el cual cada instrumento consta de un conjunto de ítems relacionados a las dimensiones de cada variable, donde cada instrumento está conformado por preguntas cerradas para ser respondidos según la Escala de Likert con las siguientes respuestas: “siempre”, “casi siempre”, “a veces”, “casi nunca”, y “nunca”.

Para poder desarrollar la presente investigación, se utilizaron encuestas, las cuales sirvieron para poder medir las variables en conjunto con sus dimensiones. Es decir, la recolección de datos consiste en obtener información sobre las preguntas relacionadas con las variables.

En relación al cuestionario, señala Bavaresco (2006) que un instrumento es el que contenga más detalles de la población que se investiga tales como: variables, dimensiones e indicadores.

Hernández et al. (2006) aseguran también que el cuestionario es un conjunto de preguntas respecto a una o más variables están sujetas a mediciones sobre lo que se pretenden medir. Una vez definidos el diseño de la investigación y su respectiva población, se procede la respectiva recolección de datos sobre las variables que serán objeto de estudio, en la cual se desarrollará un instrumento

validado previamente por expertos, mediante la cual se aplicarán para obtener las respuestas respectivas, las cuales serán registradas posteriormente para realizar el análisis de los resultados obtenidos.

En este sentido, Chávez (2007), manifiesta que los instrumentos de investigación son los medios que se usan por parte del investigador para medir el determinado comportamiento o características de las variables, entre los cuales se destacan los cuestionarios, escalas de clasificación, entrevistas, entre otros.

4.4.3. Validez

En cuanto a la validez de los instrumentos elaborados para dar respuestas los objetivos e hipótesis de la investigación, Hernández et al. (2006), señala que la validez es simplemente grado de tal manera que el instrumento expresa un predominio característico con un contexto de lo que se desea medir.

Por otro lado, Rusque (2003) define la validez representa la posibilidad de que un método de investigación sea capaz de responder a las interrogantes formuladas.

Según Hernández et al. (2014) la validez en términos generales, se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que quiere medir.

Confirmando lo anteriormente mencionado, Baechle y Earle (2007) define la validez:

Como el grado en que una prueba o ítem de la prueba mide lo que pretende medir; es la característica más importante de una prueba. Al referirse a la validez relativa a un criterio definen a éste como la medida en que los resultados de la prueba se asocian con alguna otra medida de la misma aptitud; Consideran los autores que en muchas ocasiones la validez relativa a un criterio se estima en forma estadística utilizando el coeficiente de correlación de Pearson (también denominado tabulación cruzada, a este tipo de validez se le denomina validez concurrente. (p.277).

Es importante resaltar, que antes de ser aplicado el instrumento, debe cumplir con un conjunto de requisitos para su validación.

Tabla 7. Validez según juicio de expertos.

| Especialista | Pertinencia | Precisión | Claridad |
|---------------------|--------------------|------------------|-----------------|
| | 100% | 100% | 100% |
| | 100% | 100% | 100% |
| | 100% | 100% | 100% |
| | 100% | 100% | 100% |
| | 100% | 100% | 100% |
| Total | 100% | 100% | 100% |

Fuente: Elaboración propia

4.4.4. Confiabilidad

Según Rusque (2003) señala que:

La fiabilidad designa la capacidad de obtener los mismos resultados de diferentes situaciones. La fiabilidad no se refiere directamente a los datos, sino a las técnicas de instrumentos de medida y observación, es decir, al grado en que las respuestas son independientes de las circunstancias accidentales de la investigación. (p.134)

Se empleó la fórmula del Alfa de Cron Bach para establecer la confiabilidad de los instrumentos mediante el cual se determinará el coeficiente mediante el siguiente procedimiento:

- Primero se determinó una muestra piloto de 10 tripulantes de la empresa antes mencionada.
- Se aplicaron los instrumentos para determinar la confiabilidad.
- Se procedió a estimar la confiabilidad por la consistencia interna de Cronbach, mediante el software SPSS versión 24.
- Según la bibliografía, se compara el resultado de la confiabilidad con los siguientes criterios, tal como se expresa en la Tabla .

Tabla 8. Valores de los niveles de confiabilidad.

| VALORES | NIVEL DE CONFIABILIDAD |
|-------------|------------------------|
| -1 a 0 | No es confiable |
| 0.01 a 0.49 | Baja confiabilidad |
| 0.5 a 0.75 | Moderada confiabilidad |
| 0.76 a 0.89 | Fuerte confiabilidad |
| 0.9 a 1 | Alta confiabilidad |

Fuente: Hernández et.al. (2014, p. 438).

Las siguientes tablas muestran los resultados de los coeficientes de confiabilidad de Alfa de Cronbach obtenidos mediante la aplicación estadística SPSS, luego de ser aplicada la prueba piloto de los instrumentos utilizados en el presente estudio; en el cual se obtuvo valores de 0.86 para la variable operaciones de carga, y 0.82 para la variable seguridad operacional. Por lo tanto, se deduce que ambos instrumentos presentaron una fuerte a alta confiabilidad, respectivamente.

Tabla 9. Estadística de fiabilidad operaciones de carga.

| Alfa de Cronbach | N de elementos |
|------------------|----------------|
| 0.86 | 18 |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10. Estadística de fiabilidad Seguridad operacional.

| Alfa de Cronbach | N de elementos |
|------------------|----------------|
| 0.82 | 17 |

Fuente: Elaboración propia.

4.5 Técnicas para el procesamiento y análisis de los datos

Para la presente investigación, el procedimiento de recolección de datos se determinó de la siguiente manera: se aplicaron los dos instrumentos, uno para cada variable, para 30 tripulantes de los buques quimiqueros Chem Altamira y Chem Antares de la empresa ASM Maritime.

Una vez realizado el análisis de la situación actual de las variables en estudio, mediante la aplicación de los instrumentos mencionados, una vez que se realizaron las recomendaciones y las sugerencias pertinentes por parte de los expertos para la elaboración de los instrumentos. Luego, se procedió a la aplicación de los instrumentos, para establecer los respectivos análisis estadísticos que incluyeron tanto el descriptivo y como el inferencial, para la contrastación de las hipótesis.

A continuación, se detallan las fases utilizadas para el desarrollo de la actual investigación.

- **Fase o etapa de gabinete:** Se inició con la recopilación de la información diversa, sobre las variables de estudio y otros que fueron comprobados en

el terreno, de igual forma se confeccionaron las encuestas y se aplicaron los respectivos análisis e interpretación de los datos.

- **Fase de campo:** Se realizaron la recolección de datos a los diferentes egresados hasta completar la muestra propuesta.
- **Fase de estadística:** Es la última etapa en donde se analizarán e interpretaran los datos acumulados tanto bibliográficos como de campo, en esta fase se desarrollará el análisis de datos a partir del SSPS 23, elaborándose luego el informe final.

4.6 Aspectos éticos

Esta investigación científica se realizó teniendo en cuenta la comunicación y redacción de las citas de los autores, así también como las indicaciones emanadas por la Escuela de formación y siguiendo los pasos del asesor metodológico de la referida casa de estudios. Se procedió a los participantes a entregarles el procedimiento informado indicándoles el propósito de la investigación.

CAPÍTULO V: RESULTADOS

5.1. Análisis estadístico descriptivo

5.1.1 Variable Operaciones de carga

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de los análisis descriptivos del instrumento utilizado para la variable operaciones de carga. En la tabla 11 se muestra la frecuencia simple y los porcentajes para la variable antes mencionada. Luego, se muestra la Figura 11 con los respectivos porcentajes.

Tabla 11. Resultados de la variable Operaciones de carga.

| Nivel | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|-------------------|-------------------|
| Alto | 8 | 26.7% |
| Medio | 21 | 70.0% |
| Bajo | 1 | 3.3% |
| Total | 30 | 100.0% |

Fuente: Elaboración propia.

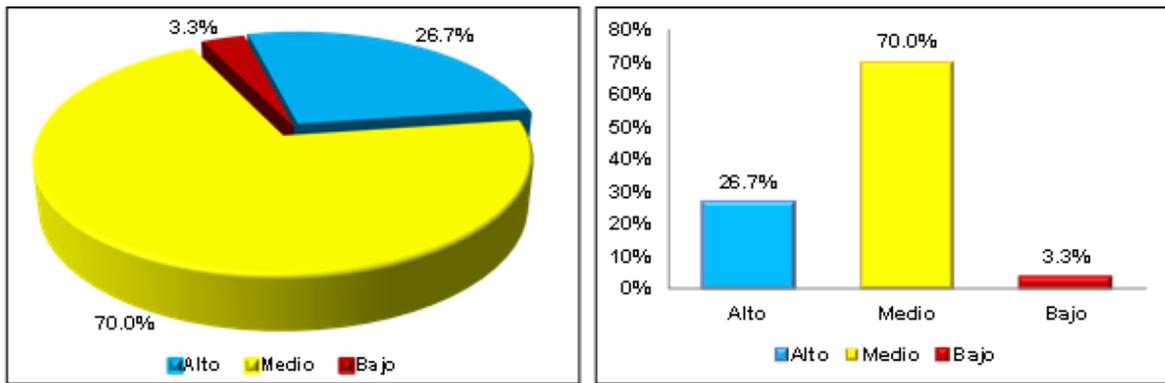


Figura 11. Resultados porcentuales de la variable operaciones de carga.

Interpretación

La tabla 11 y Figura 11 muestran los resultados descriptivos para la variable Operaciones de carga, indicando que, del total de evaluados, el 70.0% (21 tripulantes) se encontraron en el nivel medio, 26.7% (8 tripulantes) en el nivel alto, y el 3.3% (1 tripulante) en el nivel bajo. Resumiendo, se tiene que la mayoría de los evaluados se encuentran en un nivel medio con tendencia hacia al nivel alto.

Dimensión 1: Limpieza de tanque

La Tabla 12 y Figura 12 muestran los resultados descriptivos obtenidos para la dimensión Limpieza de tanque. Es decir, se presenta las frecuencias simples y porcentajes obtenidos mediante el instrumento utilizado para la respectiva evaluación estadística.

Tabla 12. Resultados de la dimensión Limpieza de tanque carga.

| Nivel | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|---------------|
| Alto | 8 | 26.7% |
| Medio | 21 | 70.0% |
| Bajo | 1 | 3.3% |
| Total | 30 | 100.0% |

Fuente: Elaboración propia.

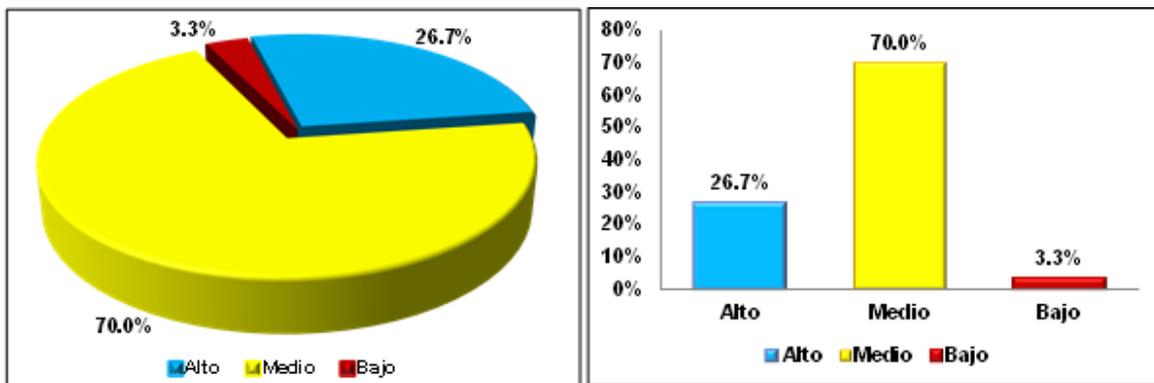


Figura 12. Resultados porcentuales de la dimensión Limpieza de tanque.

Interpretación

Los resultados mostrados para la dimensión Limpieza de tanque, Tabla 12 y Figura 12, indicaron que la mayoría de los evaluados presentaron un nivel medio, con un porcentaje de 70.0% (21 tripulantes), el 26.7% (8 tripulantes) en el nivel alto, y con el 3.3% (1 tripulante) en el nivel bajo.

Dimensión 2: Procedimiento de carga

La tabla 13 y Figura 13 muestran los resultados descriptivos obtenidos para la dimensión procedimientos de carga. Es decir, se presenta las frecuencias simples

y porcentajes obtenidos mediante el instrumento utilizado para la respectiva evaluación estadística.

Tabla 13. Resultados de la dimensión procedimiento de carga.

| Nivel | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|---------------|
| Alto | 8 | 26.7% |
| Medio | 21 | 70.0% |
| Bajo | 1 | 3.3% |
| Total | 30 | 100.0% |

Fuente: Elaboración propia.

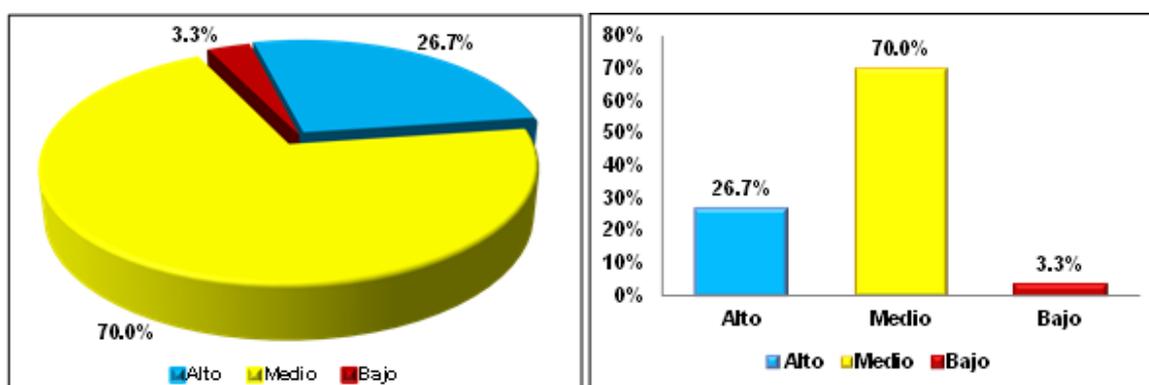


Figura 13. Resultados porcentuales de la dimensión procedimiento de carga.

Interpretación

Los resultados mostrados para la dimensión procedimiento de carga, tabla 13 y Figura 13, indicaron que la mayoría de los evaluados presentaron un nivel medio, con un porcentaje de 70.0% (21 tripulantes), el 26.7% (8 tripulantes) en el nivel alto, y con el 3.3% (1 tripulante) en el nivel bajo.

Dimensión 3: Procedimiento de descarga

En la tabla 14 se presentan los resultados de frecuencia y sus respectivos porcentajes de la dimensión procedimiento de descarga; mientras que en la Figura 14 se muestran los gráficos con los porcentajes de los resultados.

Tabla 14. Resultados de la dimensión procedimiento de descarga.

| Nivel | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|---------------|
| Alto | 9 | 30.0% |
| Medio | 20 | 66.7% |
| Bajo | 1 | 3.3% |
| Total | 30 | 100.0% |

Fuente: Elaboración propia.

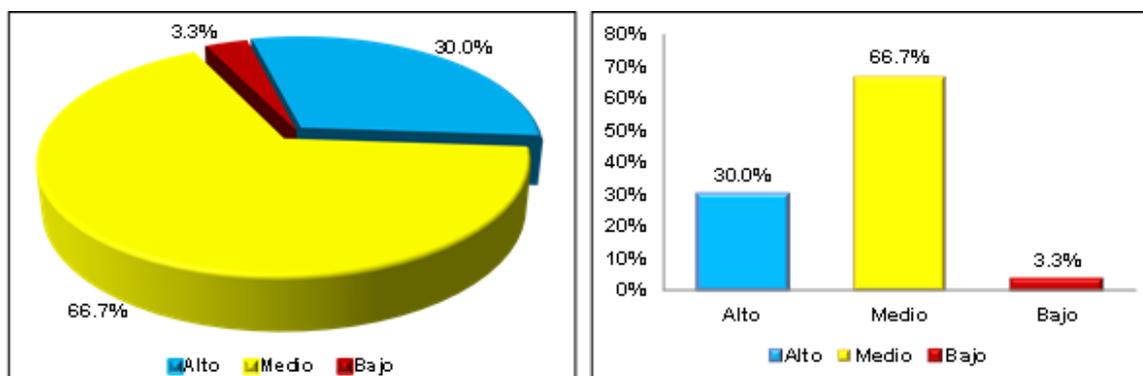


Figura 14. Resultados porcentuales de la dimensión procedimiento de descarga.

Interpretación.

Los resultados mostrados en la tabla 14 y Figura 14, indican que del total de personas evaluadas, 20 tripulantes (66.7%) se encontraron nivel medio en la dimensión procedimiento de descarga, mientras que 9 tripulantes (30.0%) se encontraron en el nivel alto, y 1 tripulante (3.3 %) en el nivel bajo. En otras

palabras, la mayoría de los evaluados, se encuentran en el nivel medio con una tendencia hacia el nivel alto.

5.1.2 Variable seguridad operacional

Los resultados obtenidos mediante los análisis descriptivos para la variable seguridad operacional se muestran en la tabla 15 y la Figura 15, donde se presentan los resultados de frecuencia simple y sus respectivos porcentajes.

Tabla 15. Resultados de la variable seguridad operacional.

| Nivel | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|---------------|
| Alto | 6 | 20.0% |
| Medio | 22 | 73.3% |
| Bajo | 2 | 6.7% |
| Total | 30 | 100.0% |

Fuente: Elaboración propia.

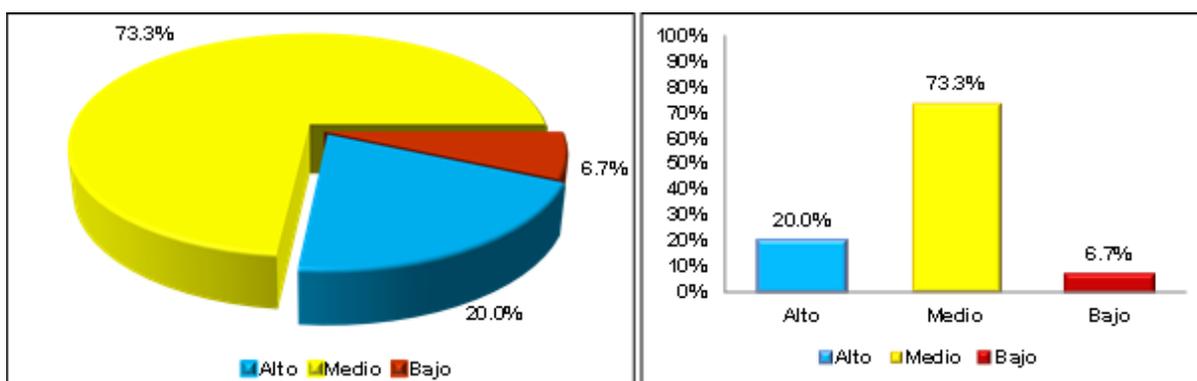


Figura 15. Resultados porcentuales para la variable seguridad operacional.

Interpretación.

Los resultados mostrados, tanto en la tabla 15 como en la Figura 15, indican que del total de evaluados, 22 tripulantes (73.3%) se encontraron en el nivel medio en la variable seguridad operacional, mientras que 6 tripulantes (20.0%) en el nivel alto, y 2 tripulantes (6.7%) en el nivel bajo. La tendencia en general fue los niveles altos.

Dimensión 1: Certificación

En la tabla 16 y en la Figura 16 se presentan los resultados de frecuencia y sus respectivos porcentajes de la dimensión certificación.

Tabla 16. Resultados de la dimensión certificación.

| Nivel | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|---------------|
| Alto | 6 | 20.0% |
| Medio | 23 | 76.7% |
| Bajo | 1 | 3.3% |
| Total | 30 | 100.0% |

Fuente: Elaboración propia.

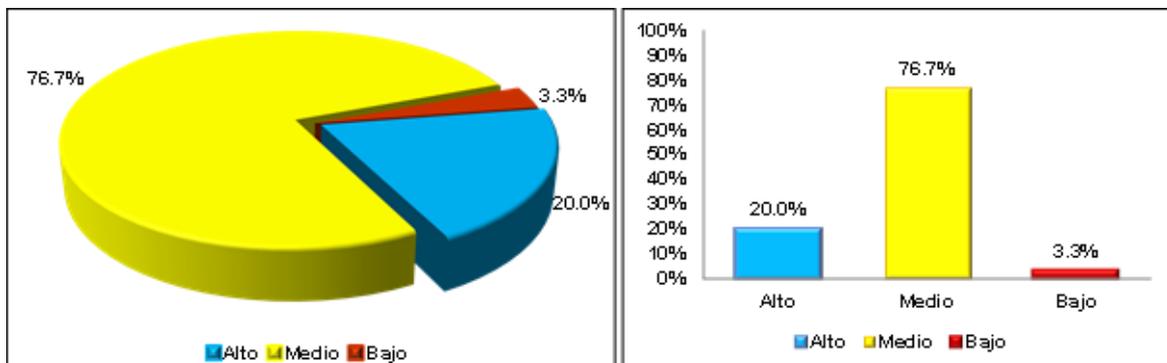


Figura 16. Resultados porcentuales para la dimensión certificación.

Interpretación.

Los resultados mostrados, tabla 16 y Figura 16, indican que del total de personas evaluadas, el 76.7% (23 tripulantes) se encontraron en el nivel medio para la dimensión certificación; mientras que el 20.0% (6 tripulantes) en el nivel alto, y apenas el 3.3% (1 tripulante) en el nivel bajo. Se observa una clara tendencia del nivel medio y alto para la dimensión certificación.

Dimensión 2: Rol de inspección

En la tabla 17 se presentan los resultados de frecuencia y sus respectivos porcentajes para la dimensión rol de inspección; mientras que en la Figura 17 se muestran el gráfico con los valores porcentuales de los resultados.

Tabla 17. Resultados de la dimensión rol de inspección.

| Nivel | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|-------------------|-------------------|
| Alto | 4 | 13.3% |
| Medio | 23 | 76.7% |
| Bajo | 3 | 10.0% |
| Total | 30 | 100.0% |

Fuente: Elaboración propia.

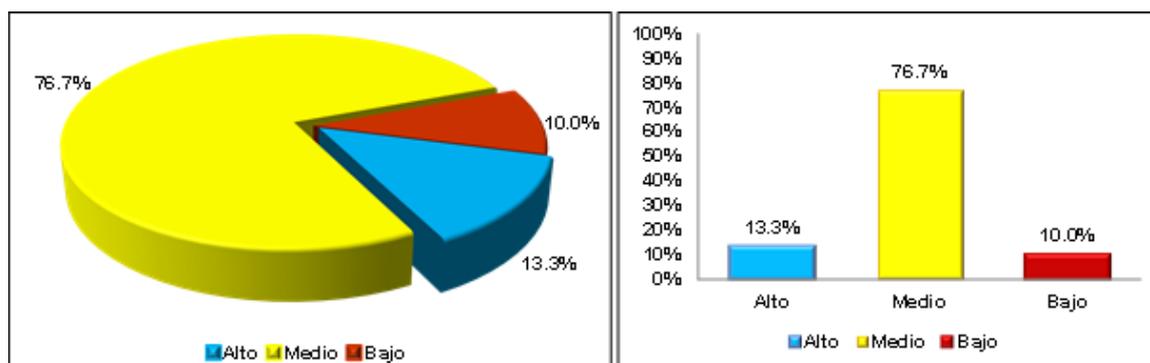


Figura 17. Resultados porcentuales para la dimensión rol de inspección.

Interpretación.

Los resultados mostrados en la tabla 17 y en la Figura 17, indican que del total de personas evaluadas, 23 tripulantes (76.7%) se encontraron en el nivel medio en la dimensión rol de inspección; mientras que 4 tripulantes (13.3%) se encontraron en el nivel alto, y 3 tripulantes (10.0%) en el nivel bajo. La mayoría de los evaluados se encontraron en el nivel medio con leve tendencia hacia el nivel alto.

Dimensión 3: Plan de estiba

Los resultados descriptivos para la dimensión plan de estiba son mostrados en la tabla 18, donde se presentan la frecuencia simple y sus respectivos porcentajes. Mientras que en la Figura 18 están los valores porcentuales para la dimensión antes mencionada.

Tabla 18. Resultados de la dimensión plan de estiba.

| Nivel | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|---------------|
| Alto | 4 | 13.3% |
| Medio | 24 | 80.0% |
| Bajo | 2 | 6.7% |
| Total | 30 | 100.0% |

Fuente: Elaboración propia.

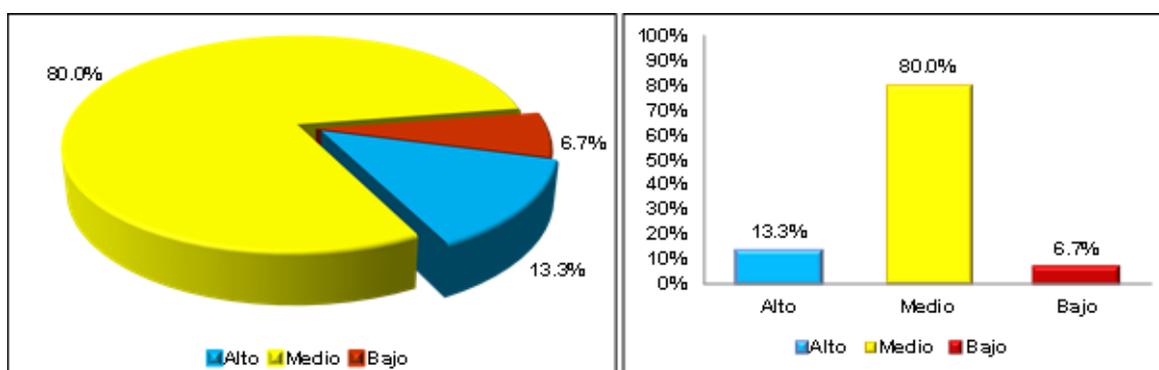


Figura 18. Resultados porcentuales para la dimensión plan de estiba.

Interpretación.

Los resultados descriptivos mostrados en la tabla 18 y en la Figura 18, indican que del total de personas evaluadas, el 80.0% (24 tripulantes) se encontraron en el nivel medio de la dimensión plan de estiba, el 13.3% (4 tripulantes) en el nivel alto, y el 6.7% (2 tripulantes) en el nivel bajo. Al observar estos resultados, los evaluados se encuentran predominantemente en el nivel medio con una leve tendencia hacia el nivel alto.

5.2. Análisis Estadístico Inferencial

5.2.1. Prueba estadística para la determinación de la normalidad

Para determinar la distribución de la normalidad de los datos, se utilizaron las pruebas de Kolmogorov Smirnov y Shapiro-Wilk, las cuales miden el grado de concordancia existente entre la distribución de un conjunto de datos y una distribución teórica específica. La siguiente tabla, indica los valores obtenidos para ambas variables en estudio:

Tabla 19. Prueba de normalidad para la muestra.

| | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
|-----------------------------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
| | Estadístico | gl | Sig. | Estadístico | gl | Sig. |
| Var.1 Operaciones de carga | ,168 | 30 | ,030 | ,956 | 30 | ,246 |
| Var.2 Seguridad operacional | ,202 | 30 | ,003 | ,927 | 30 | ,040 |

a. Corrección de significación de Lilliefors

La tabla 19 presenta los resultados para establecer el tipo de distribución que presentan los datos. Por un lado, la prueba Kolmogorov Smirnov mostró valores de correlaciones estadísticos muy bajos, 0.168 para las operaciones de carga química y 0.202 para seguridad operacional, y con niveles de significancia (Sig.) por debajo del nivel establecido (p valor < 0.05). Es importante destacar, que esta prueba no es recomendable cuando las muestras son menores a 50 individuos.

Por otro lado, la prueba de Shapiro-Wilk arrojó valores cercanos a uno (1), indicando alta correlación positiva. En cuanto al valor de significancia, la variable

operaciones de carga química obtuvo un p valor=0.246, estando por encima del nivel de significancia establecido previamente (p valor<0.05); es decir, esta variable tiene una distribución normal de datos. Pero, la variable seguridad operacional presentó un p valor=0.040, por debajo del nivel de significancia, demostrándose que la **distribución de datos para ésta variable no es normal**. Por consiguiente, al existir una distribución no normal de los datos, al menos para una de las variables, conlleva a la utilización de pruebas no paramétricas; en este caso, requirió el uso de la **prueba de Rho de Spearman** para evaluar la contrastación de las hipótesis con variables que presentan categorías ordinales.

5.2.2. Contrastación de las hipótesis

Contrastación de la Hipótesis General.

Esta prueba se realizó mediante las hipótesis estadísticas, siendo H_i la hipótesis propuesta por el investigador, y H_0 la hipótesis nula. A continuación, los siguientes enunciados:

H_i : Existe relación entre la seguridad operacional y las operaciones de carga respecto a la estiba en los buques quimiqueros Chem Altamira y Chem Antares de la empresa ASM Maritime.

H_0 : No existe relación entre la seguridad operacional y las operaciones de carga respecto a la estiba en los buques quimiqueros Chem Altamira y Chem Antares de la empresa ASM Maritime.

Tabla 20. Prueba de Rho de Spearman entre las variables operaciones de carga y seguridad operacional.

| | | | Var.1 Operaciones de carga | Var.2 Seguridad operacional |
|------------------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Rho de Spearman | Var.1 | Coefficiente de correlación | 1,000 | ,789** |
| | Operaciones de | Sig. (bilateral) | . | ,000 |
| | carga | N | 30 | 30 |
| | Var.2 Seguridad | Coefficiente de correlación | ,789** | 1,000 |
| | operacional | Sig. (bilateral) | ,000 | . |
| | | N | 30 | 30 |

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Como el **p valor=0.000** obtenido es menor que el nivel de significancia establecido ($p < 0.05$), entonces se rechaza la hipótesis nula (**H₀**) y se acepta la hipótesis del investigador (**H_i**), se concluye que: *Existe relación entre la seguridad operacional y las operaciones de carga respecto a la estiba en los buques quimiqueros Chem Altamira y Chem Antares de la empresa ASM Maritime.*

Contrastación de la Hipótesis Específica 1

Esta prueba se realizó mediante las hipótesis estadísticas, donde **H₁** es la propuesta por el investigador y **H₀** es la hipótesis nula. A continuación, las hipótesis:

H₁: Existe relación entre la Limpieza de tanque y la seguridad operacional en la estiba de buques quimiqueros Chem Altamira y Chem Antares de la empresa ASM Maritime.

H₀: No existe relación entre la Limpieza de tanque y la seguridad operacional en la estiba de buques quimiqueros Chem Altamira y Chem Antares de la empresa ASM Maritime.

Tabla 21. Prueba de Rho de Spearman entre la dimensión Limpieza de tanque y la variable seguridad operacional.

| | | | Dim.2 Limpieza de tanque | Var.2 Seguridad operacional |
|------------------------|------------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| Rho de Spearman | Dim.2 | Coeficiente de correlación | 1,000 | ,791** |
| | Procedimiento de | Sig. (bilateral) | . | ,000 |
| | descarga | N | 30 | 30 |
| | Var.2 Seguridad | Coeficiente de correlación | ,791** | 1,000 |
| | operacional | Sig. (bilateral) | ,000 | . |
| | | N | 30 | 30 |

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Como el **p valor=0.000** obtenido es menor que el nivel de significancia establecido ($p < 0.05$), entonces se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis del investigador (H_1); por consiguiente, se concluye que: *Existe relación entre la Limpieza de tanque y la seguridad operacional en la estiba de buques quimiqueros Chem Altamira y Chem Antares de la empresa ASM Maritime.*

Contrastación de la Hipótesis Específica 2

Esta prueba se realizó mediante las hipótesis estadísticas, donde H_1 es la propuesta por el investigador y H_0 es la hipótesis nula. A continuación, los siguientes enunciados:

H₂: Existe relación significativa entre el procedimiento de carga y la seguridad operacional en la estiba de buques quimiqueros Chem Altamira y Chem Antares de la empresa ASM Maritime.

H₀: No existe relación entre el procedimiento de carga y la seguridad operacional en la estiba de buques quimiqueros Chem Altamira y Chem Antares de la empresa ASM Maritime.

Tabla 22. Prueba de Rho de Spearman entre la dimensión procedimiento de carga y la variable seguridad operacional.

| | | | Dim.1 Procedimientos de carga | Var.2 Seguridad operacional |
|------------------------|-----------------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| Rho de Spearman | Dim.1 Operaciones de carga | Coeficiente de correlación | 1,000 | ,803** |
| | | Sig. (bilateral) | . | ,000 |
| | | N | 30 | 30 |
| | Var.2 Seguridad operacional | Coeficiente de correlación | ,803** | 1,000 |
| | | Sig. (bilateral) | ,000 | . |
| | | N | 30 | 30 |

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Como el **p valor=0.000** obtenido es menor que el nivel de significancia establecido ($p < 0.05$), entonces se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis del investigador (H_2); por lo tanto, se concluye que: *Existe relación entre los procedimientos de carga y la seguridad operacional en la estiba de buques quimiqueros Chem Altamira y Chem Antares de la empresa ASM Maritime.*

Contrastación de la Hipótesis Específica 3

Esta prueba se realizó mediante las hipótesis estadísticas, donde H_3 es la propuesta por el investigador y H_0 es la hipótesis nula. A continuación, las hipótesis:

H₃: Existe relación entre los procedimientos de descarga y la seguridad operacional en la estiba de buques quimiqueros Chem Altamira y Chem Antares de la empresa ASM Maritime.

H₀: No existe relación entre los procedimientos de descarga y la seguridad operacional en la estiba de buques quimiqueros Chem Altamira y Chem Antares de la empresa ASM Maritime.

Tabla 23. Prueba de Rho de Spearman entre la dimensión procedimiento de descarga y la variable seguridad operacional.

| | | | Dim.2 Procedimiento de descarga | Var.2 Seguridad operacional |
|------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| Rho de Spearman | Dim.2 | Coeficiente de correlación | 1,000 | ,773** |
| | Procedimiento de | Sig. (bilateral) | . | ,000 |
| | descarga | N | 30 | 30 |
| | Var.2 Seguridad | Coeficiente de correlación | ,773** | 1,000 |
| | operacional | Sig. (bilateral) | ,000 | . |
| | | N | 30 | 30 |

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Como el **p valor=0.000** obtenido es menor que el nivel de significancia establecido ($p < 0.05$), entonces se rechaza la hipótesis nula (**H₀**) y se acepta la hipótesis del investigador (**H₃**); por consiguiente, se concluye que: *Existe relación entre el procedimiento de descarga y la seguridad operacional respecto a la estiba de buques quimiqueros Chem Altamira y Chem Antares de la empresa ASM Maritime.*

CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Discusión

Con el presente trabajo investigativo se ha podido llegar a conocer parte de la realidad y la perspectiva que se tiene con respecto a las operaciones de carga y su relación con la seguridad operacional. Tal como se mencionó al inicio en la realidad problemática, en los diferentes buques quimiqueros se llevan un conjunto de operaciones, siendo una de ellas los trabajos relacionados con la carga y descarga de sustancias químicas, cuya actividad se debe realizar con un estricto sentido de seguridad; es decir, la correcta realización de estas actividades requiere seguir normas y procedimientos de seguridad.

Cabe mencionar que el transporte marítimo es el más usado a nivel mundial para el comercio internacional, teniendo una gran evolución y destinando para ello diferentes tipos de buques mercantes donde se deben realizar un conjunto de

actividades con una alta peligrosidad para el propio barco y la tripulación, e incluso para el medio ambiente.

La presente investigación presenta un diseño metodológico para ser utilizada como una herramienta al momento de abordar la temática de las normas de seguridad operacional y su relación con las operaciones de carga química en los buques quimiqueros. Adicionalmente, aporta conocimientos en las características y aspectos técnicos relacionados con las dimensiones estudiadas.

Además, este trabajo tiene como propósito orientar y servir como material de apoyo a quienes se estén interesados en el transporte marítimo de sustancias químicas, asimismo será de gran ayuda para oficiales de marina mercante y tripulantes que deseen especializarse y optar por el trabajo a bordo de buques tanque químicos; además de procedimientos de seguridad en que el autor de este trabajo pudo participar durante la práctica profesional. En otras palabras, dentro de un contexto para el desarrollo de la investigación siguió un orden específico; desde optar por el tema de estudio, plantear el problema, hasta la interpretación de los resultados obtenidos de los datos estadísticos, en el cual se basó en la búsqueda de la relación entre las dos variables de estudio. A continuación, se discutirán los principales hallazgos de este estudio:

Los resultados descriptivos para la variable operaciones de carga demostraron que los tripulantes evaluados se encontraron en un nivel medio con tendencia hacia el nivel alto de conocimiento para la variable antes mencionada, específicamente, indicándose que el 70.0% se estuvieron en el nivel medio,

26.7% en el nivel alto, y el 3.3% en el nivel bajo. Esta misma tendencia se reflejó para las dimensiones de la variable operaciones de carga, con una predominancia del nivel medio alrededor del 70%; mientras que el nivel alto mostró un promedio del 28% y con un valor casi insignificante para el nivel bajo, pero no deja de ser importante.

Para la variable seguridad operacional, los resultados estadísticos descriptivos permitieron establecer que los niveles medios son los predominantes con un valor por encima del 70% con una leve tendencia hacia el nivel alto con 20%, y el resto para el nivel bajo. De la misma manera, se obtuvo que las dimensiones de esta variable, presentaron altos porcentajes para el nivel medio (casi 80%), seguido del nivel alto (13 al 20%) y el resto para el nivel bajo. Todos estos resultados implican que los tripulantes evaluados presentaron un nivel medio a alto en conocimientos para las variables y sus respectivas dimensiones, con buenos niveles de aceptación en conocimientos para llevar a cabo los diversos procedimientos en sus tareas o faenas en los buques quimiqueros con buenos conocimientos en las normas de seguridad operacionales.

En cuanto al objetivo general, se determinó la relación entre las operaciones de carga química y la seguridad operacional en la estiba en los buques quimiqueros, encontrándose vinculaciones significativas entre las variables antes mencionada; es decir, los análisis descriptivos demostraron que los procedimientos seguros en la carga y descarga de sustancias químicas juegan un papel muy relevante con respecto al nivel de conocimiento en la seguridad operacional, cuyos tripulantes evaluados estuvieron en niveles medios con tendencia hacia los niveles altos.

Para establecer la contrastación de la hipótesis general, se hizo necesario la utilización de la prueba no paramétrica de Rho de Spearman al demostrarse que al menos una de las variables ordinales, en este caso la seguridad operacional, no presenta una normalidad en la distribución de datos, cuyo p valor estuvo por debajo del nivel de significancia ($p \text{ valor} < 0.05$). Por consiguiente, los resultados de la estadística inferencial, con la utilización de la prueba antes mencionada, demostraron que existe una alta correlación positiva y relación significativa entre las variables operaciones de carga química y seguridad operacional, comprobándose la hipótesis propuesta por el investigador, rechazándose la hipótesis nula.

En cuanto a los objetivos específicos, los análisis inferenciales permitieron demostrar la significativa relación entre las dimensiones de la variable operaciones de carga y la seguridad operacional. Es decir, las hipótesis específicas propuestas por el investigador fueron demostradas utilizando la prueba no paramétrica de Rho de Spearman, cuyos altos valores de coeficientes de correlación positiva y niveles de significancia por debajo del valor previamente establecido ($p \text{ valor} < 0.005$); comprobaron la relación entre la dimensiones de la variable Operaciones de carga química, tales como procedimiento de carga y procedimiento de descarga, con la seguridad operacional en los buques quimiqueros.

Es importante resaltar, los resultados de las pruebas no paramétricas establecieron que existe una alta correlación positiva entre las variables de una manera lineal y directa. En ese caso, se dice que la correlación es positiva y

directamente proporcional porque los valores altos de una variable, le corresponden valores altos de la otra e igualmente con los valores medios y bajos. Es decir, los puntos se ubican cerca de la línea, lo que indica que existe una fuerte relación entre las variables, siendo la relación positiva porque las variables aumentan al mismo tiempo.

Gómez (2013) señala que; el transporte marítimo debe ofrecer las mayores garantías de que los buques sean construidos con las más altas exigencias de clasificación y con mayor hincapié en la formación de oficiales y tripulantes. Sólo de este modo se reducirán las catástrofes debido al factor humano, ya que descuidos y falta de una precisa instrucción es la mayor causa de accidentes a bordo.

Tales aseveraciones en la seguridad son comparables con la mística que presentan los tripulantes y oficiales en los buques quimiqueros Chem Altamira y Chem Antares de la empresa ASM Maritime, demostrado mediante los diversos resultados estadísticos descriptivos e inferenciales llevados a cabo en la presente investigación.

Gamarra y Neciosup (2017) realizaron la investigación titulada: "Percepción del error humano en accidentes a bordo de buques mercantes con mercancía peligrosa 2005-2015", cuyos resultados indicaron que el 82.5% de los oficiales encuestados manifestaron que están de acuerdo con la percepción del error humano en accidentes a bordo de buques; es decir, la mayor responsabilidad la llevan los oficiales y los tripulantes en la seguridad para mitigar o evitar accidentes

en los buques. Por tales aseveraciones, se destaca la relación con el presente investigación, donde se demuestra que la seguridad operacional debe realizarse en conjunto con los respectivos y minuciosos procedimientos de carga y descarga de sustancias químicas, previendo y mitigando los accidentes en las embarcaciones, ya que la mayoría ocurren debido a la falta de políticas supervisoras, por factores profesionales como los más relevantes tales como: toma de decisiones, falta de experiencia, falta de conocimiento, exceso de confianza, incumplimiento de las normas y por falta de conocimiento en las variables en estudio.

Sánchez y Sumiano (2017) en trabajo investigativo sobre: "Percepción de normas de seguridad y la conducta de riesgo en la tripulación de los buques de una naviera peruana", cuyos resultados indicaron que la percepción de las normas de seguridad tiene una relación inversa con la conducta de riesgo. Este trabajo presenta cierta similitud con la actual investigación, en que se deben cumplir a cabalidad la normativa relacionada con la seguridad operacional, sobre todo al momento de llevar a cabo los procedimientos de carga y descarga de sustancias químicas, las cuales requieren un mayor número de supervisión para evitar cualquier clase de accidentes en los buques.

El trabajo de investigación titulado: "Didáctica en la familiarización a bordo en seguridad marítima: dispositivos y ejercicios periódicos", el cual fue realizado por Ortiz (2015), demostró que al introducir con fuerza la capacitación en el ámbito de la seguridad, con la debida y necesaria acreditación de conocimientos en materia de seguridad en el ámbito marítimo, se obtienen mejores resultados para poder

llegar a desarrollar actividades profesionales a bordo de los buques, evitando accidentes. En este caso, este trabajo se relaciona con la presente investigación que cada tripulante y oficial de un buque deben de estar altamente capacitados para desempeñarse en las diferentes actividades y procedimientos que se realizan a bordo, con alto niveles de conocimiento referentes a la seguridad, disminuyendo las probabilidades de siniestralidad o accidentes.

Por su lado, Cochachín y Zeña (2016) realizaron su trabajo titulado: “Programa de seguridad personal en sala de máquinas para prevención de accidentes en la tripulación de un buque tanque gasero 2015 – 2016”, cuyo resultado demostraron que la aplicación de programas de seguridad en el buque influye significativamente en la prevención de accidentes. Por consiguiente, este trabajo guarda similitud con el presente trabajo en que se deben cumplir cabalmente las normativas relacionadas con la seguridad operacional durante la carga y descarga de sustancias químicas, llevando a cabo el fiel cumplimiento de los procedimientos previamente establecidos durante las actividades antes mencionadas.

6.2. Conclusiones

Primera conclusión

Mediante los resultados obtenidos, se determinó una correlación positiva entre las variables en estudio, y un “p valor” por debajo del valor del nivel de significancia previamente establecido (p valor $< 0,05$). Por consiguiente, conllevó al rechazo de la hipótesis nula, y la aceptación de la hipótesis propuesta por el investigador, concluyendo que: *Existe relación entre la seguridad operacional y las operaciones de carga respecto a una rentable y segura estiba en los buques quimiqueros Chem Altamira y Chem Antares de la empresa ASM Maritime.*

Segunda conclusión

En cuanto a la primera hipótesis específica formulada, los resultados demostraron una correlación positiva entre la dimensión lavado de tanque y la seguridad operacional, cuyo “p valor” estuvo por debajo del nivel de significancia (p valor $< 0,05$). Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, permitiendo concluir que: *Existe relación entre limpieza de tanque y la seguridad operacional respecto a una rentable y segura estiba en los buques quimiqueros Chem Altamira y Chem Antares de la empresa ASM Maritime.*

Tercera conclusión

En cuanto a la segunda hipótesis específica formulada, los resultados demostraron una correlación positiva entre la dimensión procedimiento de carga y

la seguridad operacional, cuyo “p valor” estuvo por debajo del nivel de significancia (p valor $< 0,05$). Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, permitiendo concluir que: *Existe relación entre el procedimiento de carga y la seguridad operacional respecto a una rentable y segura estiba en los buques quimiqueros Chem Altamira y Chem Antares de la empresa ASM Maritime.*

Cuarta conclusión

En la tercera hipótesis específica planteada, los resultados indicaron que existe una correlación positiva entre la dimensión procedimiento de descarga y la variable seguridad operacional; cuyo “p valor” estuvo por debajo del nivel significancia (valor $p < 0,05$). Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula; por consiguiente, se acepta la hipótesis alterna; concluyéndose que: *Existe relación entre el procedimiento de descarga y la seguridad operacional respecto a una rentable y segura estiba en los buques quimiqueros Chem Altamira y Chem Antares de la empresa ASM Maritime.*

6.3. Recomendaciones

En base a los hallazgos encontrados en la presente investigación, se deben efectuar las siguientes recomendaciones a los tripulantes en los buques quimiqueros Chem Altamira y Chem Antares de la empresa ASM Maritime.

Primera recomendación

Se recomienda fortalecer la adquisición y fortalecimiento de los conocimientos en los tripulantes de los buques quimiqueros Chem Altamira y Chem Antares de la empresa ASM Maritime, mediante la capacitación, la cual debe estar más enfocada en elevar los niveles de seguridad operacional y los procedimientos de carga y descarga de sustancias químicas, debido que los evaluados estuvieron predominantemente en un nivel medio y algunos en un nivel bajo. Para ello, se deben precisar las debilidades y fortalecimiento de conocimientos en las variables en estudio de los tripulantes, para el reforzamiento y elevación de sus actitudes y destrezas.

Segunda recomendación

Al establecerse la significativa relación entre el procedimiento de carga con el nivel de seguridad en la estiba de buques quimiqueros Chem Altamira y Chem Antares de la empresa ASM Maritime, se debe promover programas de adiestramientos para aumentar el nivel de conocimientos de los procedimientos de carga química para la prevención de la seguridad operacional, invitando

primordialmente a todo el personal involucrado; además del incentivamente del fiel cumplimiento de los estándares y procedimientos específicos para la carga química.

Tercera recomendación

Los tripulantes deben tomar la debida importancia en la prevención de accidentes; tan solo el hecho de afrontar numerosos riesgos cuando se realizan trabajos en la descarga química, obliga a ejecutar riesgos operacionales de gran impacto y peligroso; por consiguiente, las respectivas autoridades y oficiales al mando de las navieras deben de cumplir su responsabilidad para garantizar la máxima seguridad operacional para el cumplimiento de los procedimiento de carga y descarga, creando ambientes de trabajo sanos, seguros y libres de cualquier condición potencialmente generadora de accidentes graves o mortales.

FUENTES BIBLIOGRAFICAS

- Baechle, Thomas R., Earle, Roger W. (2007). *Principios de entrenamiento de la fuerza y el acondicionamiento físico*. 2da. Edición. Madrid, España: Editorial Médica panamericana, pp. 277-278.
- Bavaresco, A. (2006). *Proceso Metodológico en la Investigación*. (Cómo hacer un diseño de investigación). Maracaibo: La Universidad del Zulia.
- Carrasco, S. (2009). *Metodología de la investigación científica*. Lima: Editorial. San Marcos.
- Chávez, N. (2007). *Introducción a la Investigación Educativa*. Tercera Edición en español. Editorial La Columna. Maracaibo- Venezuela.
- García, A. (2008). *Diseño de una línea de baldeo y contraincendio de un buque quimiquero de 24000 TPM*. (Tesis) Universidad de Cádiz, Cádiz, España.
- Hernández R., Fernández C., y Baptista P. (2014). *Metodología de la Investigación científica*. México D.F. Edit Mc Graw Hill.
- Iglesias, E. (2018). *Operaciones de carga, descarga y estiba en buques graneleros*. (Tesis) Universidad de Oviedo, Oviedo, España.
- International Maritime Organization (IMO, 2014). *International Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Dangerous Chemicals in Bulk (IBC Code)*. 2007 Edition. Supplement May 2014.
- Organización Marítima Internacional (2002). *Código Internacional de Gestión de la Seguridad y Directrices revisadas para la implantación del Código IGS*. Edición 2002. ISBN 9280135694
- Organización Marítima Internacional (2014). *Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974, y su Protocolo de 1988: artículos, anexos y significados*. Sexta edición (6ª ed.). Londres, Inglaterra: Polestar Wheatons (UK) Ltd, Exeter, EX2 8RP.

- Organización Marítima Internacional (2016). *Código internacional para la protección de los buques y de las instalaciones portuarias y enmiendas de 2002 al Convenio SOLAS adoptado el 12 de diciembre de 2002*. Reino Unido: Halstan & Co. Ltd.
- Organización Marítima Internacional (OMI, 2014). *Código IGS. Código Internacional de Gestión de la Seguridad y Directrices para la Implantación del Código IGS*. IC117S.
- Palella, S. y Martins, F. (2010). *Metodología de la investigación cuantitativa*. (3era edición). Caracas, Venezuela: Fedupel.
- Rubio, M. (2010). *El Código IGS: evaluación de su implementación y desarrollo*. (Tesis) Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona, España.
- Rusque, M. (2003). *De la diversidad a la unidad en la investigación cualitativa*. Caracas: Vadell Hermanos Editores.
- Villa, J. (2014). *Transporte de productos químicos nocivos líquidos a granel en buques especializados*. (Tesis) Universidad Politècnica de Catalunya, Barcelona, España.

REFERENCIAS ELECTRONICAS

- Acevedo, M. (2017). *La contaminación marina y la evolución de su normativa internacional*. Universidad Pontificia Comillas, Madrid, España. Recuperado de <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/25031/TFM000848.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Alarcón, K. (2016). *Programa para el cálculo dimensional de un buque*. (Tesis) Universidad Politécnica de Cartagena, Cartagena, Colombia. Recuperado de <http://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/5729/tfe-ala-pro.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Álvarez, R. y Chávez, A. (2016). *Percepción y cumplimiento de las normas de seguridad en las operaciones de abastecimiento de combustible por la tripulación de los buques PB1 y TRANSGAS 1 periodo marzo-noviembre 2015*. (Tesis de grado) Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau"- Perú.. Recuperado de: <http://repositorio.enamm.edu.pe/handle/ENAMM/65>
- Alvez, A., Mariano, I., Miranda, X., Rey, N., y Sens, M. (s.f.). *Trabajos prácticos: Buques quimiqueros*. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/58512897/Mi-Trabajo-de-Quimiqueros>
- Alvira, F. (2011). *La encuesta: una perspectiva general metodológica*. España, Cuadernos metodológicos, 2da edición. Recuperado de: https://books.google.com.pe/books?id=Gbz5JO-loDEC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Cochachín, R. y Zeña, J. (2016). *Programa de seguridad personal en sala de máquinas para prevención de accidentes en la tripulación de un buque tanque gasero 2015 – 2016*. Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau"- Perú. (Tesis de grado). Recuperado de: <http://repositorio.enamm.edu.pe/handle/ENAMM/64>

- Código Internacional de Quimiqueros (CIC, 2017). *Enmiendas al código internacional para la construcción y el equipo de buques que transporten gases licuados a granel (código CIG)*. Recuperado de:
<https://www.boe.es/boe/dias/2017/03/17/pdfs/BOE-A-2017-2923.pdf>
- Dos Santos, M. (2015). *Código internacional de gestión de la seguridad*. Recuperado de: <http://conveniosmaritimos.blogspot.com/2015/09/codigo-ism.html>
- Galo, D. (2015). *Incidencia del dominio de las competencias profesionales de la tripulación, en la accidentabilidad en los buques tanque de cabotaje. Elaboración de un plan de capacitación en gestión de riesgos*. Universidad de Guayaquil - Ecuador. (Tesis de grado). Recuperado de:
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/4861/1/TESIS%20-%20ING.%20NAV.%20GALO%20DIONICIO%20PAREDES%20TORRES.pdf>
- Gamarra, E. y Neciosup R. (2017). *Percepción del error humano en accidentes a bordo de buques mercantes con mercancía peligrosa 2005-2015*. Tesis de grado presentada en la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau", Lima – Perú. Recuperado de:
<http://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/222936>
- Gómez, F. (2013). *Operaciones y pautas de manejo requeridas en buques tanque quimiqueros*. Tesis de grado presentada en la Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. Recuperado de:
<http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2013/bmfcig633o/doc/bmfcig633o.pdf>
- Hernández R., Fernández C., y Baptista P. (2006). *Metodología de la Investigación científica*. (4ª Edición). México D.F. Edit Mc Graw Hill. Recuperado de
https://investigar1.files.wordpress.com/2010/05/1033525612-mtis_sampieri_unidad_1-1.pdf
- Martin, A. (2016). *Normas y maniobras de seguridad a bordo de un buque de salvamento marítimo*. Tesis de grado presentada en la Universidad de La

Laguna, Tenerife – España. Recuperado de:
<https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/2529>

Organización Internacional del Trabajo. (2011). *Sistema de gestión de la SST: una herramienta para la mejora continua*. Recuperado de:
http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/publication/wcms_154127.pdf

Organización Marítima Internacional (OMI, 2019). *Noticias cobre los acontecimientos marítimos ocurridos a nivel mundial*. Recuperado de:
<http://www.imo.org/es/MediaCentre/WhatsNew/Paginas/Default.aspx>

Organización Marítima Internacional. (2011). *Asamblea 27 periodo de Sesiones*. Recuperado de <http://www.directemar.cl/internacionall/resoluciones-de-la-asamblea-omi.html>

Ortiz, M. (2015). *Didáctica en la familiarización a bordo en seguridad marítima: dispositivos y ejercicios periódicos*. Tesis de postgrado presentada en Universidad de Cantabria, Santander – España. Recuperado de:
<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=13&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiGyMjXm4neAhXGhpAKHbpHCS44ChAWMAJ6BAgHEAI&url=https%3A%2F%2Frepositorio.unican.es%2Fxmlui%2Fbitstream%2Fhandle%2F10902%2F7498%2FManuel%2520Jes%25C3%25BAs%2520Ortiz%2520Morilla.pdf%3Fsequence%3D1&usg=AOvVaw24vEycgSfDGDgAjbvtflGf>

Ramos, E. (2015). *Propuesta de implementación de un sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional en las operaciones comerciales a bordo del buque tanque noguera (ACP-118) del servicio naviero de la marina*. Tesis de grado presentada en Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), Lima – Perú. Recuperado de:
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/581587/Tesis%20Ramos%20Zegarra.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rodrigo, J. (s.f.). *Seguridad buques quimiqueros (Maritime Safety at Chemical Tanks)*. Recuperado de:

<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/2511/SEGURIDAD%20BUQUES%20QUIMQUEROS-def.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rodríguez, J. (2015). *Gestión de la seguridad operacional del buque y mantenimiento, departamento de máquinas*. Universidad de la Laguna Escuela Tenerife - España. (Tesis de grado). Recuperado de: riull.ull.es/.../GESTION+DE+LA+SEGURIDAD+OPERACIONAL+DEL+BUQUE+Y+M...

Sánchez, R. y Sumiano, A. (2017). *Percepción de normas de seguridad y la conducta de riesgo en la tripulación de los buques de una naviera peruana*. Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau", Lima – Perú. (Tesis de grado) Recuperado de: <http://repositorio.enamm.edu.pe/bitstream/ENAMM/16/1/TESIS%2005%20-%20S%C3%81NCHEZ-SUMIANO.pdf>

Ugarte, C. (2013). *La seguridad en el trabajo a bordo de los buques mercantes: análisis de los accidentes laborales y propuestas para su reducción*. Tesis de grado presentada en la Universidad de Cantabria, Santander – España. Recuperado de: https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/3823/TFG_CARLOS%20UGARTE%20MIGUEL.pdf?sequence=1

Zavala, D. (2015). *Capacitación acerca del ingreso a espacios cerrados y el desempeño a bordo de los buques de cabotaje de transgas shipping lines y naviera transoceánica*. Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau", Lima – Perú. (Tesis de grado) Recuperado de: <http://repositorio.enamm.edu.pe/bitstream/ENAMM/54/1/TESIS%2045%20-%20ZAVALA.pdf>

ANEXOS

ANEXO I
Matriz de consistencia

| SEGURIDAD OPERACIONAL Y APLICACIÓN DE LAS OPERACIONES DE CARGA RESPECTO A LA ESTIBA DE LOS BUQUES QUIMIQUEROS CHEM ALTAMIRA Y CHEM ANTARES DE LA EMPRESA ASM MARITIME, 2019 | | | | | |
|--|--|---|-----------------------------|---|--|
| Problema General | Objetivo General | Hipótesis General | Variable | Dimensión | Metodología |
| ¿Cuál es la relación entre la seguridad operacional y la aplicación de las operaciones de carga con la estiba de los buques quimiqueros Chem Altamira y Chem Antares de la empresa ASM Maritime? | Determinar la relación entre la seguridad operacional y la aplicación de las operaciones de carga con la estiba de los buques quimiqueros Chem Altamira y Chem Antares de la empresa ASM Maritime. | Existe relación entre la seguridad operacional y la aplicación de las operaciones de carga con la estiba de los buques quimiqueros Chem Altamira y Chem Antares de la empresa ASM Maritime. | Operaciones de carga | Lavado de tanque Procedimiento de carga Procedimiento de descarga | Tipo de Investigación: Básica. Enfoque: Cuantitativo. Diseño: No experimental Nivel: Descriptivo correlacional. |

| | | | | | |
|---|--|---|--|--|--|
| Antares de la empresa ASM Maritime? | Antares de la empresa ASM Maritime. | Antares de la empresa ASM Maritime. | | | Muestra: 30 tripulantes de la Empresa ASM Marítima. |
| 3. ¿Cuál es la relación la seguridad operacional y los procedimientos de descarga respecto a la estiba de buques quimiqueros Chem Altamira y Chem Antares de la empresa ASM Maritime? | 3. Determinar la relación entre la seguridad operacional y los procedimientos de descarga respecto a la estiba de buques quimiqueros Chem Altamira y Chem Antares de la empresa ASM Maritime | 3. Existe relación significativa entre la seguridad operacional y los procedimientos de descarga respecto a la estiba de buques quimiqueros Chem Altamira y Chem Antares de la empresa ASM Maritime . | | | |

ANEXO 2 Glosario

OMI (Organización Marítima Internacional):

Es el organismo encargado de la seguridad y protección de la navegación y de prevenir la contaminación del mar por los buques.

SOLAS (Safety Of Life At Sea):

Es el convenio considerado como el más importante de todos los tratados internacionales relativos a la seguridad de los buques mercantes.

MARPOL (Maritime Pollution)

Es el principal convenio internacional que sobre la prevención de la contaminación del medio marino causada por los buques.

CIQ (Código Internacional de Quimiqueros):

Código utilizado para buques que transporten cargas químicas.

MSDS (Material Safety Data Sheet):

Es una hoja de seguridad la cual describe los peligros de una sustancia o producto químico y suministra información sobre su identificación, uso, manipulación, transporte, almacenamiento, disposición final, protección personal y manejo de emergencias por derrames, explosión e incendios.

MEPC (Marine Environment Protection Committee):

Se ocupa del control y prevención de la contaminación causada por los buques, incluidos los hidrocarburos, los productos químicos transportados a granel, las aguas sucias, las basuras y las emisiones procedentes de los buques, como la contaminación atmosférica y las emisiones de gases de efecto invernadero.

Inerte:

El término inerte se utiliza para describir algo que no es químicamente reactivo.

SSSCL (Ship Shore Safety Check List):

Es una lista de chequeos que es firmada por un representante del buque y un representante de la terminal.

Wall Wash:

Es la prueba que se hace a los tanques de carga de los buques para determinar si el tanque está contaminado por la carga anterior.

Surveyor:

Inspector que se encarga de supervisar los tanques y llevar el control de la carga o descarga en la terminal.

IGS Code (Código Internacional de la Seguridad):

Tiene como fin de proporcionar una normativa internacional para la gestión y operación de los buques en condiciones de seguridad y la prevención de la contaminación.

OCIMF (Oil Companies International Marine Forum):

Es una asociación voluntaria de compañías petroleras interesadas en el envío y la terminación de petróleo crudo, productos derivados del petróleo, petroquímicos y gas.

SIRE (Ship Inspection Report Program):

Es una única herramienta de evaluación de riesgos para petroleros y barcasas utilizada por fletadores, terminal, operadores y organismos gubernamentales para ayudar en la garantía de las normas de seguridad del buque.

ANEXO 3

TABLA DE COMPATIBILIDAD

| CARGO COMPATIBILITY CHART (per USCG 46 CFR part 150) | REACTIVE GROUPS | Non-Oxidizing Min. Acids | Sulfuric Acid | Nitric Acid | Organic Acids | Caustics | Ammonia | Aliphatic Amines | Alkanolamines | Aromatic Amines | Amides | Organic Anhydrides | Isocyanates | Vinyl Acetate | Acrylates | Substituted Allyls | Alkylene Oxides | Epichlorohydrin | Ketones | Aldehydes | Alcohols, Glycols | Phenols, Cresols | Caprolactum Solution | |
|---|-----------------|--------------------------|---------------|-------------|---------------|----------|---------|------------------|---------------|-----------------|--------|--------------------|-------------|---------------|-----------|--------------------|-----------------|-----------------|---------|-----------|-------------------|------------------|----------------------|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | |
| | | REACTIVE GROUPS | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| Non-Oxidizing Mineral Acids | 1 | | x | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | x | x | | | ○ | ○ | | |
| Sulfuric Acid | 2 | x | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Nitric Acid | 3 | | x | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | |
| Organic Acids | 4 | | x | | | x | x | x | x | ○ | | | x | | | | x | x | | | | ○ | | |
| Caustics | 5 | x | x | x | x | | ○ | ○ | | | | x | x | | ○ | ○ | x | x | ○ | x | ⊗ | x | x | |
| Ammonia | 6 | x | x | x | x | ○ | | | | | x | x | x | x | ○ | | x | x | | x | | | | |
| Aliphatic Amines | 7 | x | x | x | x | ○ | | | | | | x | x | x | x | x | x | x | ⊗ | x | ⊗ | ⊗ | x | |
| Alkanolamines | 8 | x | x | x | x | | | | | | | x | x | x | x | ⊗ | x | x | ○ | x | | | | |
| Aromatic Amines | 9 | x | x | x | ○ | | | | | | | x | x | | | | | | | x | | | | |
| Amides | 10 | x | x | x | | | x | | | | | | x | | | | | | ○ | | | | x | |
| Organic Anhydrides | 11 | x | x | x | | x | x | x | x | x | | | | | | | | | | | | ○ | | |
| Isocyanates | 12 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | ○ | ○ | | | ○ | ○ | x | | | x |
| Vinyl Acetate | 13 | x | x | x | | | x | x | x | | | | | | | | | | | | | | | |
| Acrylates | 14 | x | x | | | ○ | ○ | x | x | | | | ○ | | | | | | | | | | | |
| Substituted Allyls | 15 | | x | x | | ○ | | x | ⊗ | | | | ○ | | | | | | | | | | | |
| Alkylene Oxides | 16 | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | | | | | | | | | | ○ | | |
| Epichlorohydrin | 17 | x | x | x | x | x | x | x | x | | | | | | | | | | | | | ○ | | |
| Ketones | 18 | | x | x | | ○ | | ⊗ | ○ | | ○ | | ○ | | | | | | | | | | | |
| Aldehydes | 19 | ○ | x | x | | x | x | x | x | x | | | ○ | | | | | | | | | ○ | | |
| Alcohols, Glycols | 20 | ○ | x | x | ○ | ⊗ | | ⊗ | | | | ○ | x | | | | | ○ | ○ | | | ○ | ○ | |
| Phenols, Cresols | 21 | | x | x | | x | | ⊗ | | x | | | | | | | | | | | | ○ | | |
| Caprolactum Solution | 22 | | x | | | x | | x | | | | | x | | | | | | | | | ○ | | |
| CARGO GROUPS | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | |
| Olefins | 30 | ○ | x | x | | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | |
| Paraffins | 31 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aromatic Hydrocarbons | 32 | | ○ | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Misc. Hydrocarbon Mixtures | 33 | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Esters | 34 | ○ | ⊗ | x | ○ | ○ | | | | | | | ○ | | | | | | | | ○ | | | |
| Vinyl Halides | 35 | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | x |
| Halogenated Hydrocarbons | 36 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | | | | | ○ | | | | | | | | | | | |
| Nitriles | 37 | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Carbon Disulfide | 38 | | | | | | x | x | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sulfolane | 39 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Glycol Ethers | 40 | | x | | | | | | | | | | x | | | | | | | | | | | |
| Ethers | 41 | ○ | x | x | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nitrocompounds | 42 | | | | | x | x | x | x | x | | | | | | | | | | | | | | |
| Misc. Water Solutions | 43 | ○ | x | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | x | | | | | | | | | | | |

× : Incompatible Groups ⊗ : Incompatible Groups with Exceptions * ○ : Compatible Groups with Exceptions *

Fuente. Adaptado de Nautical Class, (<https://nauticalclass.com/cargo-planning-on-chemical-tanker/>).

ANEXO IV



ESCUELA NACIONAL DE MARINA MERCANTE
 ALMIRANTE MIGUEL GRAU
 PROGRAMA ACADÉMICO DE MARINA MERCANTE

Instrumento: Operaciones de carga

Estimado Colaborador: Después de haber sido informado adecuadamente sobre el propósito científico del cuestionario, agradeceremos su colaboración respondiendo cada una de las preguntas del presente cuestionario. Para ello, lea detenidamente cada ítem y sírvase marcar con un aspa “X” un solo recuadro de datos y dar respuesta a las preguntas formuladas:

| Variable Operaciones de carga | Siempre | Casi siempre | A veces | Casi Nunca | Nunca |
|--|---------|--------------|---------|------------|-------|
| Dimensión 1: Limpieza de tanque | | | | | |
| 1.- ¿Se informa con anticipación sobre el uso de algún agente especial de limpieza requerido para el lavado de tanque dependiendo de las características del producto descargado y por cargar? | | | | | |
| 2.- ¿Se brinda información de manera anticipada sobre la posible reacción, toxicidad, flamabilidad u otros riesgos que se deben tener presente dependiendo de las características de la carga la cual fue transportada en el tanque por lavar? | | | | | |
| 3.- ¿Se toman medidas de seguridad especiales para llevar a cabo una limpieza de tanque según el método de limpieza que requiera cada tipo de carga? | | | | | |
| 4.- ¿Se da a conocer las restricciones y riesgos que con lleva el lavado de un tanque por método de limpieza en caliente? | | | | | |
| 5.- ¿En caso el resultado de la limpieza de tanque resulta no conforme por el surveyor, se procede con los procedimientos de la empresa para realizar las operaciones necesarias? | | | | | |
| 6.- ¿El oficial está capacitado con los procedimientos a seguir para poder identificar los diferentes resultados después del lavado de tanques haciendo uso del Wall wash test? | | | | | |
| Dimensión2 : Procedimiento de carga | | | | | |
| 7.- ¿La información relevante del producto a cargar es <i>dada a conocer de manera clara y precisa</i> a las personas <i>envueltas</i> en su manejo a bordo? | | | | | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| 8.- ¿Se brinda información sobre algún aditivo especial o medida especial para evitar o retardar alguna posible reacción que podría tener la carga durante la navegación? | | | | | |
| 9.- ¿se realiza una inspección visual de las condiciones del tanque para verificar que está en condiciones de recibir la carga? | | | | | |
| 10.- ¿Antes de realizar alguna inspección a los tanques, se monitorea la atmosfera del tanque constantemente para verificar si cumple con los niveles de oxígeno requerido y determinar si existe algún otro tipo de gas que pueda ser de peligro para la vida humana? | | | | | |
| 11.- ¿La toma de muestra se realiza bajo la supervisión de un oficial y junto con algún representante de la terminal y/o inspector para garantizar la transparencia de las operaciones? | | | | | |
| 12.- ¿Se supervisa el uso apropiado de los equipos de protección personal tanto para los oficiales, marineros de cubierta e inspectores al momento de la toma de muestras? | | | | | |
| Dimensión 3: Procedimiento de descarga | | | | | |
| 13.- ¿Antes de la operación de descarga se toman las precauciones necesarias para mantener el correcto funcionamiento de las bombas, válvulas, y la presión de los tanques para evitar alguna falla la cual pueda desencadenar algún daño en todo el sistema y estructura de la nave? | | | | | |
| 14.- ¿La Empresa ASM Maritime mejora continuamente los conocimientos prácticos a bordo sobre gestión de la seguridad en las operaciones rutinarias de descarga de sustancias químicas, así como el grado de preparación para prevenir posibles situaciones de emergencia que afecten a la seguridad? | | | | | |
| 15.- ¿El ullage del tanque es tomado por el bombero bajo la supervisión de un oficial en compañía del inspector para verificar con exactitud la medida y evitar alguna discrepancia con la cantidad cargada y por descargar? | | | | | |
| 16.- ¿Se llevan a cabo inspecciones rutinarias a la UTI para verificar su correcto funcionamiento durante el ULLAGE? | | | | | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| 17.- ¿Se cumple con los requisitos establecidos por el Marpol relacionado con la cantidad de residuos permitidos luego del achique de los tanques dependiendo de la categoría de la carga? | | | | | |
| 18.- ¿El oficial de guardia certifica que se haga un correcto STRIPPING con el fin de cumplir con los requisitos establecidos por MARPOL? | | | | | |

Baremos del instrumento Operaciones de carga (Rangos)

| Nivel | Variable | Rango | Dimensión |
|-------|----------|---------|-----------|
| | | | |
| Alto | | 67 – 90 | 23 – 30 |
| Medio | | 43 – 66 | 15 – 22 |
| Bajo | | 18 – 42 | 6 – 14 |

Nota: Valor para la escala de Likert:

Siempre = 5

Casi siempre = 4

A veces = 3

Casi nunca = 2

Nunca = 1



ESCUELA NACIONAL DE MARINA MERCANTE
ALMIRANTE MIGUEL GRAU
PROGRAMA ACADÉMICO DE MARINA MERCANTE

Instrumento: Seguridad operacional en buques quimiqueros

Estimado Colaborador: Después de haber sido informado adecuadamente sobre el propósito científico del cuestionario, agradeceremos su colaboración respondiendo cada una de las preguntas del presente cuestionario. Para ello, lea detenidamente cada ítem y sírvase marcar con un aspa “X” un solo recuadro de datos y dar respuesta a las preguntas formuladas:

| Variable Seguridad Operacional | Siempre | Casi siempre | A veces | Casi Nunca | Nunca |
|---|---------|--------------|---------|------------|-------|
| Dimensión 1: Certificación | | | | | |
| 1.- ¿Cumple la empresa ASM Maritime con el convenio SOLAS que garantiza la seguridad tanto para el buque, la carga y la vida humana en la mar? | | | | | |
| 2.- ¿Son familiarizados los oficiales y tripulación con el SOLAS antes de embarcar en los buques de la empresa ASM Maritime? | | | | | |
| 3.- ¿La tripulación en general, es capacitada para que sea capaz de identificar los peligros que existen para evitar la contaminación al mar según MARPOL? | | | | | |
| 4.- ¿Se cumple cabalmente con el convenio Marpol antes, durante y después de cada operación a bordo? | | | | | |
| 5.- ¿Durante la planificación de carga, cumple la Empresa ASM Maritime cabalmente el Código Internacional de Quimiqueros (CIQ), el cual establece normas para la seguridad, protección y las medidas pertinentes durante el proceso de carga? | | | | | |

| Dimensión 2: Rol de inspección | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 6.- ¿Las observaciones realizadas durante la inspección SIRE son corregidas y/o subsanadas en el momento de manera eficiente? | | | | | |
| 7.- ¿La lista de posibles observaciones y puntos a corregir que puedan ser tomados en cuenta por el inspector SIRE, es puesto a disposición de la nave a evaluar con suficiente tiempo para realizar las evaluaciones y reparaciones necesarias? | | | | | |
| 8.- ¿Se saben las consecuencias de no poder subsanar alguna observación realizada por inspectores o auditores durante el CDI? | | | | | |
| 9.- ¿El inspector y la empresa se aseguran de inmediato de que se tomen las medidas correctivas necesarias para poder cumplir con los estándares del CDI? | | | | | |
| 10.- ¿Se realizan rondas de seguridad constantemente por oficiales y marineros encargados para determinar que el barco esté en condiciones para poder realizar una operación de carga segura sin presentar una amenaza razonable de daño a la vida humana y al medio ambiente marino? | | | | | |
| 11.- ¿Las rondas de seguridad realizadas por el oficial y los marineros de guardia, se llevan a cabo de acuerdo al manual de procedimientos de la empresa? | | | | | |
| Dimensión 3: Plan de estiba | | | | | |
| 12.- ¿Todo el personal se encuentra familiarizado con la compatibilidad entre productos que se están transportando en el mismo viaje y los peligros que conlleva si se hace una mala estiba? | | | | | |
| 13.- ¿Se brindan periódicamente charlas sobre las consecuencias y efectos que se producen entre dos productos no compatibles y las consecuencias que desencadenaría una mala estiba entre ellos ? | | | | | |
| 14.- ¿Las operaciones de carga y lastre son llevadas a cabo de tal manera que se mantenga la estabilidad del buque y se reduce al mínimo el riesgo de arrufo, quebranto y escora del buque? | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 15.- ¿Se tiene en cuenta la manera de reducir el efecto de superficie libre de la carga para mantener la estabilidad y evitar producir algún daño a la estructura del tanque? | | | | | |
| 16.- ¿Se considera los riesgos que conlleva el no respetar el "International Load Line Convention" que establece límites de carga y el mínimo francobordo necesario para proceder a navegar de manera segura? | | | | | |
| 17.- ¿Están los oficiales familiarizados con las limitaciones del buque ya sea por temperatura, gravedad específica o régimen establecidos durante las operaciones de carga? | | | | | |

Baremos del instrumento: Seguridad operacional

| Niveles | Rangos | |
|--------------|----------|-----------|
| | Variable | Dimensión |
| Alto | 63 – 85 | 23 – 30 |
| Medio | 40 – 62 | 15 – 22 |
| Bajo | 17 – 39 | 5 – 14 |

Nota: Valor para la escala de Likert:

Siempre = 5

Casi siempre = 4

A veces = 3

Casi nunca = 2

Nunca = 1

Prueba de confiabilidad instrumento

Variable Operaciones de carga.

Resumen de procesamiento de casos

| | | N | % |
|-------|-----------------------|----|-------|
| Casos | Válido | 10 | 100,0 |
| | Excluido ^a | 0 | 0 |
| | Total | 10 | 100,0 |

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

| Alfa de Cronbach | N de elementos |
|------------------|----------------|
| ,86 | 18 |

Variable: seguridad operacional

Resumen de procesamiento de casos

| | | N | % |
|-------|-----------------------|----|-------|
| Casos | Válido | 10 | 100,0 |
| | Excluido ^a | 0 | 0 |
| | Total | 10 | 100,0 |

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

| Alfa de Cronbach | N de elementos |
|------------------|----------------|
| ,82 | 17 |

ANEXO V

VALIDACION POR JUECES EXPERTOS

1)

DATOS DEL EXPERTO

Nombre completo : JOSE LUIS ALCANTARA PEREZ

Profesión : OFICIAL MARINA MERCANTE / ABOGADO

Grado académico : LIC. CIENCIAS MARITIMAS / ABOGADO

Características que lo determinan como experto:

Capitan durante 15 años de buques Oil/Chemical Tankers de empresas como ASM Maritime, Team Tankers, Chembulk Tankers, FCC Tankers, Eitzen Chemical, abogado especialista en derecho marítimo, especialista en Operaciones y Explotacion comercial de buques, Supervisor de Proyectos en Astilleros – Dry Docks , y actualmente Vetting Superintendent de la empresa ASM Maritime.



Firma
DNI 09938075

Fecha: 08.04.2018

Autores del instrumento evaluado: Bachiller en Ciencias Maritimas Blas Condeso, Michael Percy
Bachiller en Ciencias Maritimas Condori Quijandria, Dante Leon

EICHA DE EVALUACIÓN POR ÍTEMES

Estimado Experto (a)

Indique si cada uno de los ítems que conforman el instrumento cumple con los criterios que se señalan. Para aquellos que no cumplen, especifique el por qué en la parte de comentarios.

CUESTIONARIO DE SEGURIDAD OPERACIONAL Y APLICACIÓN DE LAS OPERACIONES DE CARGA RESPECTO A LA ESTIBA DE LOS BUQUES QUIMICUEROS CHEM TAURUS Y CHEM ALTAMIRA DE LA EMPRESA ASM MARITIME, 2019.

| VARIABLE | DIMENSIÓN | INDICADOR / ÍTEMES | CRITERIOS | | | | | | | | | | | | COMENTARIO |
|------------------------------|------------------------------|---|--------------------|----|-----------------------------|----|--|----|---|----|---|----|--|--|------------|
| | | | Ejé bien redactado | | Mide la variable de estudio | | Está expresado de manera que puede ser medible | | Está redactado para el público en que se dirige | | Mide el indicador (variable que dice medir) | | | | |
| | | | SI | NO | SI | NO | SI | NO | SI | NO | SI | NO | | | |
| OPERACIONES DE CARGA QUÍMICA | 1. Limpieza de tanque | 1.1. Características de la carga 1.2. Métodos de limpieza 1.3. Resultados | X | | X | | X | | X | | X | | | | |
| | 2. Procedimientos de carga | 2.1. Intercambio de información 2.2. Inspección de tanque 2.3. Toma de muestras | X | | X | | X | | X | | X | | | | |
| | 3. Procedimiento de descarga | 3.1. Precauciones 3.2. Ullage 3.3. Actoque | X | | X | | X | | X | | X | | | | |
| SEGURIDAD OPERACIONAL | 4. Certificación | 4.1. Mampel 4.2. Solas 4.3. CIQ | X | | X | | X | | X | | X | | | | |
| | 5. Inspección | 5.1. Sire 5.2. CDJ 5.3. Rondas de seguridad | X | | X | | X | | X | | X | | | | |
| | 6. Plan de estiba | 6.1. Competibilidad 6.2. Resistencia de la rove 6.3. Limbaciones | X | | X | | X | | X | | X | | | | |

FICHA DE EVALUACIÓN GLOBAL DEL INSTRUMENTO

Escuadra Exerto (a)
 Agradecemos que responda si el instrumento de investigación, que se encuentra evaluando como juez, cumple con los siguientes requisitos abajo descritos. Si su respuesta es de manera negativa a algunos de ellos especifique el por qué en comentarios.

| | CRITERIOS | | |
|--|-----------|----|-------------|
| | SI | NO | COMENTARIOS |
| 1. Si el instrumento contribuye a lograr el objetivo de la investigación. | X | | |
| 2. Si las instrucciones son fáciles. | X | | |
| 3. Si el instrumento está organizado de forma lógica. | X | | |
| 4. Si el lenguaje utilizado es apropiado para el público al que va dirigido. | X | | |
| 5. Si existe coherencia entre las variables, indicadores e ítems. | X | | |
| 6. Si las alternativas de respuesta son las apropiadas. | X | | |
| 7. Si las puntuaciones asignadas a las respuestas son las adecuadas. | X | | |
| 8. Si considera que los ítems son suficientes para medir el indicador. | X | | |
| 9. Si considera que los indicadores son suficientes para medir la variable a investigar. | X | | |
| 10. Si considera que los ítems son suficientes para medir la variable. | X | | |

Nota: Sus respuestas estarán en función a como esté conformado el instrumento de investigación.


 FIRMA

NOMBRE DEL JUEZ (A) _____ INSTITUCION DONDE LABORA _____ DNI _____
 Capt. Jose Luis Alcantara Perez _____ ASM MARITIME - AMSTERDAM _____ 09938075 _____

2)

DATOS DEL EXPERTO

Nombre completo : ADRIAN MARTINEZ RAMOS

Profesión : OFICIAL MARINA MERCANTE

Grado académico : LIC. CIENCIAS MARITIMAS

Características que lo determinan como experto:

Amplia experiencia en el planeamiento y ejecución del correcto mantenimiento de los equipos y sistemas de propulsión, así como también generadores, purificadores, planta de gas inerte, planta generadora de nitrógeno, bombas frías, y entre otras

Experiencia laboral en diversos barcos petroleros y quimiqueros de las empresas Ership, Ultraviv, Compañía de navegación Noxul, Selandia Ship Management, y actualmente laborando como primer oficial de máquinas en ASM Maritime



Firma
DNI 43418610

Fecha: 10.01.2019

Autores del instrumento evaluado: Bachiller en Ciencias Maritimas Blas Condeso, Michael Percy
Bachiller en Ciencias Maritimas Condori Quijandria, Dante Leon

FECHA DE EVALUACIÓN POR ITEMS

Estimado Experto (a)
Indique si cada uno de los ítems que conforman el instrumento cumple con los criterios que se señalan. Para aquellos que no cumplen, especifique el por qué en la parte de comentarios.

CUESTIONARIO DE SEGURIDAD OPERACIONAL Y APLICACIÓN DE LAS OPERACIONES DE CARGA RESPECTO A LA ESTIBA DE LOS BUQUES QUIMICUERO
CHEN TAUROS Y HIGH PROSPERITY DE LA EMPRESA ASM MARITIME, 2019.

| VARIABLE | DIMENSIÓN | INDICADOR / ITEMS | CRITERIOS | | | | | | | | | | | | COMENTARIO | |
|------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------|----|-----------------------------|----|--|----|---|----|---|----|--|--|------------|--|
| | | | Esa bien redactado | | Mide la variable de estudio | | Esta expresado de manera que puede ser medible | | Esta redactado para el público en que se dirige | | Mide el indicador (variable que dice medir) | | | | | |
| | | | SI | NO | SI | NO | SI | NO | SI | NO | SI | NO | | | | |
| OPERACIONES DE CARGA QUÍMICA | 1. Limpieza de tanque | 1.1. Características de la carga | X | | X | | X | | X | | X | | | | | |
| | | 1.2. Métodos de limpieza | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1.3. Resultados | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2. Procedimientos de carga | 2.1. Intercambio de información | X | | X | | X | | X | | X | | | | | |
| | | 2.2. Inspección de tanque | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 2.3. Toma de muestras | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. Procedimiento de descarga | 3.1. Precauciones | X | | X | | X | | X | | X | | | | | | |
| | 3.2. Ullage | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3.3. Achique | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. Certificación | 4.1. Mapeo | X | | X | | X | | X | | X | | | | | | |
| | 4.2. Solas | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4.3. CIQ | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. Inspección | 5.1. Site | X | | X | | X | | X | | X | | | | | | |
| | 5.2. CDI | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5.3. Rondas de seguridad | X | | X | | X | | X | | X | | | | | | |
| 6. Plan de estiba | 6.1. Compatibilidad | X | | X | | X | | X | | X | | | | | | |
| | 6.2. Estabilidad de la nave | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 6.3. Limitaciones | | | | | | | | | | | | | | | |

FECHA DE EVALUACIÓN GLOBAL DEL INSTRUMENTO

Estimada Experto (a):

Agradecemos que responda si el instrumento de investigación, que se encuentra evaluado como juez, cumple con los siguientes requisitos abajo descritos. Si su respuesta es de manera negativa a algunos de ellos especifique el por qué en comentarios.

| | CRITERIOS | SI | NO | COMENTARIOS |
|-----|---|-----------|-----------|--------------------|
| 1. | Si el instrumento contribuye a lograr el objetivo de la investigación. | X | | |
| 2. | Si las instrucciones son fáciles. | X | | |
| 3. | Si el instrumento está organizado de forma lógica. | X | | |
| 4. | Si el lenguaje utilizado es apropiado para el público al que va dirigido. | X | | |
| 5. | Si existe coherencia entre las variables, indicadores e ítems. | X | | |
| 6. | Si las alternativas de respuesta son las apropiadas. | X | | |
| 7. | Si las puntuaciones asignadas a las respuestas son las adecuadas. | X | | |
| 8. | Si considera que los ítems son suficientes para medir el indicador. | X | | |
| 9. | Si considera que los indicadores son suficientes para medir la variable a investigar. | X | | |
| 10. | Si considera que los ítems son suficientes para medir la variable. | X | | |

Nota: Sus respuestas estarán en función a como esté conformado el instrumento de investigación.

NOMBRE DEL JUEZ (A)
ADRIAN MARTINEZ RAMOS

INSTITUCION DONDE LABORA
ASM MARITIME

FIRMA



DNI
43413610

3)

Nombre completo : JULIO CESAR CARDENAS FERREYRA

Profesión : MARINO MERCANTE

Grado académico : BACHILLER EN CIENCIAS NAUTICAS

Características que lo determinan como experto:

Experiencia de 16 años como marino mercante, 6 años como capitán al mando de buques mercantes.

A handwritten signature in blue ink is positioned to the left of a circular blue stamp. The stamp contains the text 'La Surpelo' and other illegible details.

Firma
DNI: 41889657

Fecha: 07-agosto-2020

**Autores del instrumento evaluado: Bachiller en Ciencias Maritimas Blas Condoso, Michael Percy
Bachiller en Ciencias Maritimas Condori Quijandria, Dante Leon**

FICHA DE EVALUACIÓN POR ITEMS

Estimado Experto (a)

Indique si cada uno de los ítems que conforman el instrumento cumple con los criterios que se señalan. Para aquellos que no cumplen, especifique el por qué en la parte de comentarios.

CUESTIONARIO DE SEGURIDAD OPERACIONAL Y APLICACIÓN DE LAS OPERACIONES DE CARGA RESPECTO A LA ESTIBA DE LOS BUQUES QUIMIQUEROS CHEM TAURUS Y CHEM ALTAMIRA DE LA EMPRESA ASM MARITIME, 2019.

| VARIABLE | DIMENSIÓN | INDICADOR / ITEMS | CRITERIOS | | | | | | | | | | COMENTARIO | |
|------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|---------------------|----|-----------------------------|----|--|----|---|----|---|----|------------|--|
| | | | Está bien redactado | | Mide la variable de estudio | | Esta expresado de manera que puede ser medible | | Está redactado para el público en que se dirige | | Mide el indicador (variable que dice medir) | | | |
| | | | SI | NO | SI | NO | SI | NO | SI | NO | SI | NO | | |
| OPERACIONES DE CARGA QUÍMICA | 1. Limpieza de tanque | 1.1. Características de la carga | X | | X | | X | | X | | X | | | |
| | | 1.2. Métodos de limpieza | | | | | | | | | | | | |
| | | 1.3. Resultados | | | | | | | | | | | | |
| | 2. Procedimientos de carga | 2.1. Intercambio de información | X | | X | | X | | X | | X | | | |
| | | 2.2. Inspección de tanque | | | | | | | | | | | | |
| | | 2.3. Toma de muestras | | | | | | | | | | | | |
| 3. Procedimiento de descarga | 3.1. Presunciones | X | | X | | X | | X | | X | | | | |
| | 3.2. Ullage | | | | | | | | | | | | | |
| | 3.3. Achique | | | | | | | | | | | | | |
| 4. Certificación | 4.1. Marpol | X | | X | | X | | X | | X | | | | |
| | 4.2. Solas | | | | | | | | | | | | | |
| | 4.3. CIQ | | | | | | | | | | | | | |
| 5. Inspección | 5.1. Sire | X | | X | | X | | X | | X | | | | |
| | 5.2. CDI | | | | | | | | | | | | | |
| | 5.3. Rondas de seguridad | X | | X | | X | | X | | X | | | | |
| 6. Plan de estiba | 6.1. Compatibilidad. | X | | X | | X | | X | | X | | | | |
| | 6.2. Estabilidad de la nave | X | | X | | X | | X | | X | | | | |
| | 6.3. Limitaciones | | | | | | | | | | | | | |

FICHA DE EVALUACIÓN GLOBAL DEL INSTRUMENTO

Estimada Experto (a)

Agradecemos que responda si el instrumento de investigación, que se encuentra evaluando como juez, cumple con los siguientes requisitos abajo descritos. Si su respuesta es de manera negativa a algunos de ellos especifique el por qué en comentarios.

| | CRITERIOS | SI | NO | COMENTARIOS |
|-----|---|-----------|-----------|--------------------|
| 1. | Si el instrumento contribuye a lograr el objetivo de la investigación. | X | | |
| 2. | Si las instrucciones son fáciles. | X | | |
| 3. | Si el instrumento está organizado de forma lógica. | X | | |
| 4. | Si el lenguaje utilizado es apropiado para el público al que va dirigido. | X | | |
| 5. | Si existe coherencia entre las variables, indicadores e ítems. | X | | |
| 6. | Si las alternativas de respuesta son las apropiadas. | X | | |
| 7. | Si las puntuaciones asignadas a las respuestas son las adecuadas. | X | | |
| 8. | Si considera que los ítems son suficientes para medir el indicador. | X | | |
| 9. | Si considera que los indicadores son suficientes para medir la variable a investigar. | X | | |
| 10. | Si considera que los ítems son suficientes para medir la variable. | X | | |

Nota: Sus respuestas estarán en función a como esté conformado el instrumento de investigación.

NOMBRE DEL JUEZ (A)

Julio César Cárdenas Ferreyra

INSTITUCION DONDE LABORA

IBERMAR PERU

FIRMA

DNI

41889657

4)

DATOS DEL EXPERTO

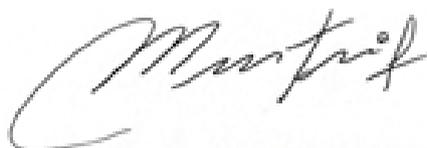
Nombre completo : JOSE MARTIN GIL LOPEZ

Profesión : DOCENTE

Grado académico : MAGISTER

Características que lo determinan como experto:

- Magister en Didáctica Extranjera
- Licenciado en Educación en la especialidad de Inglés.
- Diplomado en formación de competencias en investigación para docentes de investigadores noveles en la Universidad Peruana Cayetano Heredia. (Escuela de Post Grado)
- Curso de Formación para Instructores (Convenio STCW)
- Capacitación en investigación, redacción científica y registro orientado a mejorar las capacidades de investigación de los docentes y el registro de sus publicaciones. (Universidad Católica Sedes-Sapientiae)



Firma
DNI.: 07643840

Fecha:

FICHA DE EVALUACION POR ITEMS

Estimado Experto (a)
Indique si cada uno de los ítems que conforman el instrumento cumple con los criterios que se señalan. Para aquellos que no cumplen, especifique el por qué en la parte de comentarios.

CUESTIONARIO DE SEGURIDAD OPERACIONAL Y APLICACIÓN DE LAS OPERACIONES DE CARGA RESPECTO A LA ESTIBA DE LOS BUQUES QUIMIQUEROS CHEM TAURUS Y HIGH PROSPERITY DE LA EMPRESA ASM MARITIME, 2019.

| VARIABLE | DIMENSION | INDICADOR / ITEMS | CRITERIOS | | | | | | | | | | COMENTARIO | | | |
|------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|---------------------|----|-----------------------------|----|--|----|---|----|---|----|------------|--|--|--|
| | | | Esta bien redactado | | Mide la variable de estudio | | Esta expresado de manera que puede ser medible | | Esta redactado para el público en que se dirige | | Mide el indicador (variable que dice medir) | | | | | |
| | | | SI | NO | SI | NO | SI | NO | SI | NO | SI | NO | | | | |
| OPERACIONES DE CARGA QUIMICA | 1. Limpieza de tanque | 1.1. Características de la carga | X | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1.2. Métodos de limpieza | | X | | | | X | | | | X | | | | |
| | | 1.3. Resultados | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2. Procedimientos de carga | 2.1. Intercambio de información | X | | | | | | | | | | | | | |
| | | 2.2. Inspección de tanque | | X | | | | X | | | | X | | | | |
| | | 2.3. Toma de muestras | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. Procedimiento de descarga | 3.1. Precauciones | X | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3.2. Ullage | | X | | | | X | | | | X | | | | | |
| | 3.3. Anclaje | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. Certificación | 4.1. Marpol | X | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4.2. Solas | | X | | | | X | | | | X | | | | | |
| | 4.3. CIQ | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. Inspección | 5.1. Sire | X | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5.2. CDI | | X | | | | X | | | | X | | | | | |
| | 5.3. Rondas de seguridad | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6. Plan de estiba | 6.1. Compatibilidad | X | | | | | | | | | | | | | | |
| | 6.2. Estabilidad de la nave | | X | | | | X | | | | X | | | | | |
| | 6.3. Laminaciones | | | | | | | | | | | | | | | |

FICHA DE EVALUACION GLOBAL DEL INSTRUMENTO

Estimada Experto (a)

Agradecemos que responda si el instrumento de investigación, que se encuentra evaluando como juez, cumple con los siguientes requisitos abajo descritos. Si su respuesta es de manera negativa a algunos de ellos especifique el por qué en comentario.

| | CRITERIOS | | COMENTARIOS | |
|--|------------------|----|--------------------|--|
| | SI | NO | | |
| 1. Si el instrumento contribuye a lograr el objetivo de la investigación. | X | | | |
| 2. Si las instrucciones son fáciles. | X | | | |
| 3. Si el instrumento está organizado de forma lógica. | X | | | |
| 4. Si el lenguaje utilizado es apropiado para el público al que va dirigido. | | | | |
| 5. Si existe coherencia entre las variables, indicadores e ítems. | X | | | |
| 6. Si las alternativas de respuestas son las apropiadas. | | | | |
| 7. Si las puntuaciones asignadas a las respuestas son las adecuadas. | X | | | |
| 8. Si considera que los ítems son suficientes para medir el indicador. | | | | |
| 9. Si considera que los indicadores son suficientes para medir la variable a investigar. | X | | | |
| 10. Si considera que los ítems son suficientes para medir la variable. | X | | | |

Nota: Sus respuestas estarán en función a como esté conformado el instrumento de investigación.

NOMBRE DEL JUEZ (A)
JOSE MARTIN GIL LOPEZ

INSTITUCION DONDE LABORA
ESCUELA NACIONAL DE MARINA MERCANTE

FIRMA



DNI

07643840

5)

DATOS DEL EXPERTO

Nombre completo : MARCO ANTONIO CÁRDENAS FLORES

Profesión : MARINO MERCANTE - CAPITÁN DE TRAVESÍA

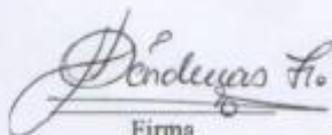
Grado académico : TITULADO

Características que lo determinan como experto:

MARINO MERCANTE CON 20 AÑOS DE EXPERIENCIA , ABORDO DE
BUQUE TANQUES QUÍMICOS, PETROLEROS Y GASEROS.

04 AÑOS TRABAJANDO EN EMPRESAS NACIONALES.

16 AÑOS TRABAJANDO EN EMPRESAS INTERNACIONALES.



Firma

DNI 40411185

Fecha: 02-09-20

FICHA DE EVALUACIÓN GLOBAL DEL INSTRUMENTO

Estimada Experto (a)

Agradecemos que responda si el instrumento de investigación, que se encuentra evaluando como juez, cumple con los siguientes requisitos abajo descritos. Si su respuesta de manera negativa a algunos de ellos especifique el por qué en comentarios.

| CRITERIOS | SI | NO | COMENTARIOS |
|--|----|----|-------------|
| 1. Si el instrumento contribuye a lograr el objetivo de la investigación. | ✓ | | |
| 2. Si las instrucciones son fáciles. | ✓ | | |
| 3. Si el instrumento está organizado de forma lógica. | ✓ | | |
| 4. Si el lenguaje utilizado es apropiado para el público al que va dirigido. | ✓ | | |
| 5. Si existe coherencia entre las variables, indicadores e ítems. | ✓ | | |
| 6. Si las alternativas de respuesta son las apropiadas. | ✓ | | |
| 7. Si las puntuaciones asignadas a las respuestas son las adecuadas. | ✓ | | |
| 8. Si considera que los ítems son suficientes para medir el indicador. | ✓ | | |
| 9. Si considera que los indicadores son suficientes para medir la variable a investigar. | ✓ | | |
| 10. Si considera que los ítems son suficientes para medir la variable. | ✓ | | |

Nota: Sus respuestas estarán en función a como esté conformado el instrumento de investigación.

NOMBRE DEL JUEZ (A) MARCO A. CARBERIAS FLORES INSTITUCION DONDE LABORA ADYACLOT SUPPLYMANAGEMENT Co.



 FIRMA Marco A. Carberias Flores

DNI 40441185

FICHA DE EVALUACIÓN POR ITEMS

Estimado Experto (a)
Indique si cada uno de los items que conforman el instrumento cumple con los criterios que se señalan. Para aquellos que no cumplen, especifique el por qué en la parte de comentarios.

**CUESTIONARIO DE SEGURIDAD OPERACIONAL Y APLICACIÓN DE LAS OPERACIONES DE CARGA RESPECTO A LA ESTIBA DE LOS BUQUES QUIMICOS
CHEM TAURUS Y CHEM ALTAMIRA DE LA EMPRESA ASM MARITIME, 2019.**

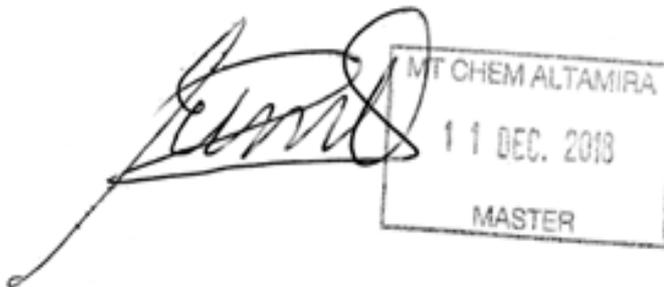
| VARIABLE | DIMENSIÓN | INDICADOR / ITEMS | CRITERIOS | | | | | | | | | | | | COMENTARIO |
|------------------------------|------------------------------|----------------------------------|---------------------|----|-----------------------------|----|--|----|---|----|---|----|--|--|------------|
| | | | Está bien redactado | | Mide la variable de estudio | | Está expresado de manera que puede ser medible | | Está redactado para el público en que se dirige | | Mide el indicador (variable que dice medir) | | | | |
| | | | SI | NO | SI | NO | SI | NO | SI | NO | SI | NO | | | |
| OPERACIONES DE CARGA QUÍMICA | 1. Limpieza de tanque | 1.1. Características de la carga | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | | | | |
| | | 1.2. Métodos de limpieza | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1.3. Resultados | | | | | | | | | | | | | |
| | 2. Procedimientos de carga | 2.1. Intercambio de información | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | | | | |
| | | 2.2. Inspección de tanque | | | | | | | | | | | | | |
| | | 2.3. Toma de muestras | | | | | | | | | | | | | |
| | 3. Procedimiento de descarga | 3.1. Precauciones | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | | | | |
| | | 3.2. Ullage | | | | | | | | | | | | | |
| | | 3.3. Achique | | | | | | | | | | | | | |
| 4. Certificación | 4.1. Marpol | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | | | | | |
| | 4.2. Solas | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4.3. CIQ | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. Inspección | 5.1. Sire | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | | | | | |
| | 5.2. CDI | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5.3. Rondas de seguridad | | | | | | | | | | | | | | |
| 6. Plan de estiba | 6.1. Compatibilidad. | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | | ✓ | | | | | |
| | 6.2. Estabilidad de la nave | | | | | | | | | | | | | | |
| | 6.3. Limitaciones | | | | | | | | | | | | | | |

ANEXO VI

SOLICITUD DE PERMISO PARA LA ENCUESTA USANDO EL INSTRUMENTO DE MEDICION A BORDO DEL BUQUE QUIMQUERO CHEM ALTAMIRA

SOLICITUD DE PERMISO

Yo, Cadete de cuarto año de la de especialidad de Puente CONDORI QUIJANDRIA DANTE LEON, identificado con DNI 47473121, solicito a usted Señor Capitán de buque Tanque Quimiquero Chem Altamira-a (IMO: 9705744), tenga a favor de concederme el permiso necesario para realizar una encuesta con la cual pueda llevar a cabo mi trabajo de investigación (TESIS), con el compromiso de mantener la confidencialidad de los tripulantes ya que será de uso exclusivamente personal



The image shows a handwritten signature in black ink, which appears to be 'Dante Leon'. To the right of the signature is a rectangular stamp with a double border. The text inside the stamp reads: 'MT CHEM ALTAMIRA' at the top, '11 DEC. 2013' in the middle, and 'MASTER' at the bottom.

FIRMA DEL CAPITAN



ANNEX VII: Accidentes

Explosión Mortal Durante Limpieza De Los Tanques De Carga:

Un buque quimiquero registrado en Hong Kong zarpo del puerto de Penang, Malaysia a Singapore después de completar la descarga de dos cargas incompatibles, llamados Nitric Acid y Acrylonitrile. El primer oficial dejó a los marineros para limpiar los tanques de carga. Debido a la incompatibilidad de estos dos grados de carga, el manifold común de babor y estribor fueron usados para descargar Nitric Acid y Acrylonitrile respectivamente para poder seguir la correcta segregación de las cargas. A pesar de eso, durante la preparación para la operación de limpieza de tanques, una pieza conectora (elbow) fue erróneamente puesta en el manifold común de babor con el manifold individual de babor del tanque Numero 8 que había sido cargado con Acrylonitrile.

La operación de limpieza comenzó con estos tanques conteniendo residuos de Acrylonitrile. Alrededor de 8 minutos más tarde, una violenta explosión ocurrió en manifold común de babor en la cubierta principal y 6 tripulantes heridos en la cubierta. El buque retorno a Penang y todos los tripulantes heridos fueron enviados a tierra por tratamiento médico. Uno de ellos fue certificado muerto en el hospital el mismo día.

Muerte De Tripulantes Durante La Limpieza Del Tanque:

El 31 de agosto del 2018, El buque quimiquero Key Fighter amarro en Averoy, Norway, donde descargo su última carga de Rapeseed Oil.

Antes de sarpar a Erith, UK, 58 m3 de residuos, se reportó que contiene una combinación de agua de mar y aceites vegetales, que fueron transferidos del Crude Passion al Key Fighter. Los residuos que estaban siendo cargados el tanque número 5 de babor, fueron identificados por la tripulación que tenia un olor a huevo podrido.

El primer oficial advirtió a un AB y un OS a ser muy cuidadosos con la entrada al tanque número 5 de babor debido al olor de huevo podrido reportado más temprano, El requirió que el tanque de carga sea ventilado correctamente, mantener al oficial del puente informado y usar los detectores personales de gas, El escribió estas instrucciones en un papel que fueron dejadas en el control de carga y luego se fue a dormir.

Siguiendo el zarpe y durante la navegación, los residuos fueron vertidos al mar y la tripulación empezó a limpiar los tanques, el segundo oficial se quedó solo en el puente de navegación y confirmo desde el puente que podía ver la cubierta y las entradas a los tanques de carga iluminadas, incluyendo estos situados en el tanque número 5 de babor.

Por otro lado, el ni vio el cambio de guardia ni algún miembro de la tripulación en cubierta, el asumió que, si no había nadie en cubierta, entonces todos deben estar

en el control de carga. Durante la duración de su guardia, no habían chequeos de comunicación entre el puente y el equipo de limpieza de tanque. Además, la sección para el permiso de entrada a los tanques fue llenado ni con la entrada a los tanques ni detalles de salidas para el tiempo restante de la guardia de navegación.

La siguiente mañana, alrededor 04:05 am, dos miembros de la tripulación envuelto en la limpieza y lavado de tanques de carga fueron encontrados inmobilizados dentro del tanque de babor número, 5. Los miembros de tripulación fueron levantados a un hospital en Noruega.

Causa Probable:

La causa inmediata del accidente fue una caída desde una altura que dejó heridas fatales, de acuerdo a los accidentes de investigación, eso fue considerado improbable que ambos miembros de la tripulación habrían caído en una manera similar sin la presencia de factores adicionales. La MSIU fue informado que las pruebas de muerte posteriores no podrían confirmar la presencia de H₂S gas. Las lesiones pueden haber sido fatales, pero basado en las circunstancias del accidente, el reporte de la autopsia indicó que era posible que la causa de muerte fue o intoxicación por sulfuro de hidrógeno(H₂S) o sofocación debido a la falta de oxígeno.