

**ESCUELA NACIONAL DE MARINA MERCANTE  
ALMIRANTE MIGUEL GRAU**

PROGRAMA ACADÉMICO DE MARINA MERCANTE  
ESPECIALIDAD PUENTE



**SIMULADOR DE MANEJO DE CARGA LÍQUIDA Y SU INFLUENCIA EN  
EL NIVEL DE DESEMPEÑO DEL TERCER PILOTO EN BUQUES  
PETROLEROS**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE OFICIAL DE MARINA  
MERCANTE**

**PRESENTADO POR:**

**GARCÍA CASTILLO, SEGUNDO ABEL**

**CALLAO, PERÚ**

**2016**

SIMULADOR DE MANEJO DE CARGA LÍQUIDA Y SU INFLUENCIA EN  
EL NIVEL DE DESEMPEÑO DEL TERCER PILOTO EN BUQUES  
PETROLEROS

## **DEDICATORIA:**

A Dios, porque con él todo se puede; a mi madre, por ser mi fuerza y la razón de mis logros; a mi padre, que desde el cielo siempre está cuidándome. A mi hermano, mi ejemplo y amigo; a todas las personas y familiares, quienes me han apoyado desinteresadamente.

## **AGRADECIMIENTO:**

A la Escuela de Marina Mercante Almirante Miguel Grau (ENAMM) por la formación recibida durante los años de estudios, la cual es la base de mi desarrollo profesional.

## ÍNDICE

	<b>Pág.</b>
Portada.....	i
Título .....	ii
Dedicatoria .....	iii
Agradecimiento .....	iv
ÍNDICE .....	v
ÍNDICE DE TABLAS .....	viii
ÍNDICE DE FIGURA.....	x
RESUMEN .....	xi
ABSTRACT .....	xii
INTRODUCCIÓN .....	xiii
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1 Descripción de la realidad problemática.....	1
1.2 Formulación del problema.....	2
1.2.1 Problema general.....	2
1.2.2 Problemas específicos.....	3

1.3	Objetivos de la investigación .....	4
1.3.1	Objetivo general .....	4
1.3.2	Objetivos específicos .....	4
1.4	Justificación de la investigación.....	5
1.5	Limitaciones de la investigación.....	6
1.6	Viabilidad de la investigación .....	6
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....		7
2.1	Antecedentes de la investigación.....	7
2.2	Bases teóricas.....	12
2.3	Definiciones conceptuales.....	57
CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES .....		59
3.1	Formulación de la hipótesis.....	59
3.1.1	Hipótesis general.....	59
3.1.2	Hipótesis específicas.....	59
3.1.3	Variables y dimensiones.....	60
CAPÍTULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO.....		61
4.1	Diseño de la investigación.....	61
4.2	Método de investigación.....	62
4.3	Población.....	62
4.4	Operacionalización de variables.....	64
4.5	Técnicas de recolección de datos .....	66
4.6	Técnicas para el procesamiento y análisis de los datos.....	69
4.7	Aspectos éticos .....	69
CAPÍTULO V: ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.....		70
5.1	Resultados de la encuesta .....	70

CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	78
6.1 Discusión.....	78
6.2 Conclusiones.....	80
6.3 Recomendaciones.....	81
FUENTES DE INFORMACIÓN .....	82
ANEXO.....	86

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Distribución de la población.....	62
Tabla 2.	Variable, indicadores e índices.....	62
Tabla 3.	Valor del Alfa de Crombach.....	64
Tabla 4.	Valor del Alfa de Crombach por cada ítems.....	66
Tabla 5.	Valor de la Media Aritmética, desviación estándar, Coeficiente de Variación y Rango Promedio de los terceros pilotos.....	70
Tabla 6.	Prueba de bondad de ajuste de Shapiro - Wilk .....	71
Tabla 7.	U de Mann-Whitney del nivel de desempeño de los terceros pilotos.....	73
Tabla 8.	Valor de la media aritmética, desviación estándar, coeficiente de variación y rango promedio del tiempo en estar familiarizados los terceros pilotos.....	74
Tabla 9.	<i>Prueba de bondad de ajuste de Shapiro-Wilk del Tiempo en semanas de familiarización con los equipos de consola de carga.....</i>	75

Tabla 10. Valores de U de Mann-Whitney del tiempo de familiarización con equipos de la consola de carga.....	75
Tabla 11. Capacidad para realizar la guardia en la consola de carga según el tipo de entrenamiento.....	76
Tabla 12. Prueba del chi-cuadrado.....	77

## ÍNDICE DE FIGURA

Figura 1. Fotografía del modelo de modo personal.....	14
Figura 2. Fotografía del simulador en modo de red.....	15
Figura 3. Esquema modo de red.....	15
Figura 4. Esquema del modo completo.....	16
Figura 5. Fotografía del modo completo.....	16
Figura 6. Esquema del sistema de integración de simuladores .....	18
Figura 7. Triángulo de las competencias del dominio mental del proceso educativo.....	30
Figura 8. Competencias del dominio psicomotor del proceso educativo.....	32
Figura 9. Esquema de competencias en el área afectiva.....	35
Figura 10. Esquema de buque doble casco.....	50
Figura 11. Diagrama de cajas y bigotes del nivel de desempeño de los tercer pilotos.....	69
Figura 12. Diagrama de cajas y bigotes del tiempo en que se demoran en familiarizarse los terceros pilotos .....	72

## **RESUMEN**

La presente investigación tuvo como objetivo general determinar la influencia del simulador de manejo de carga líquida en el desempeño del tercer piloto en buques petroleros. Este trabajo se realizó bajo el diseño no experimental, de corte transversal de tipo básico, cuantitativo y de nivel descriptivo comparativo; porque se determinó la diferencia entre los pilotos que fueron entrenados con y sin el simulador de carga líquida. La población estuvo constituida por 27 oficiales de Humboldt Marine Training de Chile (10 capitanes y 17 primeros pilotos) y 23 oficiales peruanos de la ENAMM (7 capitanes y 16 primeros pilotos) las cuales evaluaron el desempeño en manejo de la carga de su último tercer piloto de abordaje. La encuesta fue validada por la junta de 5 expertos, este documento tuvo un valor de confiabilidad Alfa de Cronbach de .987 para el desempeño en manejo de carga líquida del tercer piloto mediante el software SPSS 21, estadígrafo correspondiente para determinar el grado de comparación entre los grupos de estudios. Los resultados mostraron que el entrenamiento con el simulador de manejo de carga líquida influye positivamente en el desempeño del tercer piloto en un buque petrolero frente al grupo de pilotos que no recibió instrucción con el simulador de manejo de carga líquida. Por lo tanto, se concluye que el uso del

simulador, tendrá efectos positivos en el desempeño profesional como tercer piloto en un buque petrolero, según el histograma permite indicar que la hipótesis general quedó demostrada, así también como las hipótesis específicas.

**Palabra clave:** Simulador, desempeño profesional, buques petroleros, carga líquida, tercer piloto.

## **ABSTRACT**

The present research was to determine the influence overall objective simulator liquid cargo handling in the performance of the third pilot in tankers. This work was performed under non-experimental design, basic cross-sectional, quantitative and comparative descriptive level; because the difference between the pilots who were trained with and without the simulator liquid cargo was determined. The population consisted of 27 officers Humboldt Marine Training Chile (10 captains and 17 chief mates) and 23 Peruvian officials ENAMM (7 captains and 16 chief mates). what captains or chief mate fill out surveys it decided, because they know the performance of their last third mate on board during his watch on the console cargo handling, who were applied a survey validated by the board of 5 experts, this document was worth reliability Cronbach's alpha of .987 for performance liquid cargo handling the third driver using SPSS 21 software, corresponding statistician to determine the extent of comparison between the study groups. The results showed that training with the simulator liquid cargo handling positively influences the performance of the third driver in a tanker with the group of pilots who did not receive instruction simulator liquid cargo handling. Therefore, it is concluded that the use of the simulator, will have positive effects on professional performance as

a third driver in a tanker, based on the histogram to indicate that the general hypothesis was demonstrated, as well as the specific hypotheses.

**Keyword:** Simulator, professional performance, oil tankers, liquid cargo, third mate

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, los centros de formación están utilizando los simuladores para poder desarrollar un modelo de enseñanza teórica-práctica de esta manera los alumnos puedan tener una mejor formación, la cual será reflejada en su desempeño profesional con el objetivo de evitar posibles accidentes. En esta investigación, nos centraremos en, qué tipo de influencia tiene el uso del simulador de manejo de cargas líquidas en el nivel de desempeño del tercer piloto en buques petroleros.

En el Perú, dentro del marco de formación profesional, no se cuenta con el simulador, lo cual no permite afianzar los conocimientos teóricos y prácticos, mientras tanto, a nivel internacional, los principales centros de instrucción brindan este tipo de enseñanzas a los pilotos durante el periodo de instrucción al realizar curso de especialización. Por ello se requiere realizar la comparación entre los dos grupos (oficiales chilenos y peruanos).

La investigación consta de VI Capítulos interrelacionadas en forma secuencial.

El primer capítulo, corresponde al planteamiento del problema, donde se expone la realidad problemática, la formulación del problema, los Objetivos de la investigación, la justificación, limitaciones y la viabilidad de la investigación. En el segundo, incluye la presentación de hipótesis: general y específicas, las variables y su operacionalización. En el tercer capítulo, se menciona al marco teórico, donde se presenta los antecedentes internacionales y nacionales de la investigación, así como las bases teóricas que sustentan el estudio, y definiciones conceptuales necesarias en esta investigación. El cuarto capítulo, comprende los aspectos del diseño metodológico, el cual está constituido por el diseño de la investigación, la población y muestra, así como las técnicas para la recolección, el procesamiento, análisis de los datos y los aspectos éticos. En el quinto capítulo, se refiere a los resultados de investigación: descripción de los resultados por dimensiones y variables a través de las tablas y gráficos mediante el programa estadístico SPSS 21 y Excel, así como la contrastación de las hipótesis. En el sexto capítulo trata sobre la discusión, donde la idea es presentar, exponer, explicar y discutir los resultados de la investigación; las conclusiones y recomendaciones, seguidas de las referencias bibliográficas o fuentes, y anexos.

Ante lo expuesto, esta investigación sirva como referente para posteriores estudios relacionados con el tema.

## **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA**

Según Cantillana, Canto C, Canto M, y Vargas (2011), las diferentes instituciones a nivel mundial que preparan y entrenan a profesionales de la Marina Mercante están utilizando diferentes métodos tecnológicos de simulación con el propósito de mejorar el aprendizaje de los alumnos. De esta manera, se reducirá el riesgo de posibles accidentes durante la realización de sus diferentes labores a bordo.

Cantillana, et al (2011) indican que, en el ámbito marítimo, existen diferentes tipos de simuladores para cada área de aplicación. Por ello, en esta investigación, nos centraremos en el simulador de manejo de carga líquida.

Actualmente, la ENAMM (Escuela Nacional de Marina Mercante del Perú “Almirante Miguel Grau”) no cuenta con un simulador de manejo de carga líquida para poder entrenar a oficiales mercantes con relación a la operación de un buque tanque petrolero, lo que dificulta que los terceros pilotos puedan entrenarse completamente sobre los procesos de manejo

de la carga y el funcionamiento correcto de los diferentes tipos de equipos que esto abarca. Es por ello que la adaptación al medio donde van a operar los terceros pilotos que no han recibido un entrenamiento práctico en simuladores no será de una forma rápida, pues para algunos será la primera vez que realizarán guardia en una consola de manejo de carga líquida de un buque petrolero, por lo que necesitarán un tiempo para poder familiarizarse con los equipos, el cual puede tardar días o meses. Dicha demora le puede ocasionar una calificación de deficiente en su desempeño como oficial de guardia.

De no tomar medidas correctivas que solucionen la problemática antes descrita, los terceros pilotos; cuando se encuentren a bordo en los buques petroleros; continuarán teniendo una adaptación de un tiempo largo en la familiarización con los equipos y su desempeño profesional puede ser opacado. Por tal motivo, no pueda realizar una guardia de forma eficiente, segura y brindar al primer piloto todo el apoyo necesario que requiere todo el manejo de la carga líquida.

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1 PROBLEMA GENERAL**

¿Cuál es la influencia del entrenamiento con el simulador de manejo de carga líquida en el desempeño del tercer piloto en buques petroleros?

## **1.2.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS**

### **Problema específico 1**

¿Cuál es el nivel de desempeño en el manejo de carga líquida del tercer piloto en buques petroleros que recibió entrenamiento con simulador de manejo de carga líquida?

### **Problema específico 2**

¿Cuál es el nivel de desempeño en el manejo de carga líquida del tercer piloto en buques petroleros que no recibió entrenamiento con simulador de manejo de carga líquida?

### **Problema específico 3**

¿Qué diferencias existe con respecto al desempeño en manejo de carga líquida de los tercer pilotos en buques petroleros que fueron entrenados con el simulador y sin el simulador de manejo de carga líquida?

## **1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.3.1 OBJETIVO GENERAL**

Determinar la influencia del entrenamiento con el simulador de manejo de carga líquida en el desempeño del tercer piloto en buques petroleros.

### **1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

#### **Objetivo específico 1**

Determinar el nivel de desempeño en el manejo de carga líquida del tercer piloto en buques petroleros que recibió entrenamiento con simulador de manejo de carga líquida .

#### **Objetivo específico 2**

Determinar el nivel de desempeño en el manejo de carga líquida del tercer piloto en buques petroleros que no recibió entrenamiento con simulador de manejo de carga líquida .

#### **Objetivo específico 3**

Comparar el nivel de desempeño en manejo de carga líquida de los tercer pilotos en buques petroleros que fueron entrenados con el simulador y sin el simulador de manejo de carga líquida .

### **1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

La presente investigación se justifica y adquiere importancia por la siguiente razón:

#### **Justificación Práctica**

La presente investigación es importante, porque, actualmente en el entrenamiento de los oficiales marinos mercantes existen muchos recursos tecnológicos a causa de los avances tecnológicos de hardwares y software. Esto permite contar con simuladores de alta definición visual,

aspecto que propician una realidad virtual lo más parecida a la que se encuentra en el mar.

Entre los tipos de simulador se encuentra el de manejo de carga líquida, el cual facilita el entrenamiento con un método teórico –práctico, que permite adquirir más conocimiento al tercer piloto el cual será reflejado en su desempeño. De esta manera, facilitar á su adaptación en el medio donde va realizar la guardia cuando se encuentren en operaciones, en este caso, la sala de carga y descarga: asimismo, tendrá un mejor entrenamiento para poder brindar el apoyo necesario, al primer piloto, para realizar la guardia con seguridad y eficiencia.

Los resultados del estudio contribuirán a conocer en cuanto mejora el desempeño en manejo de carga líquida del tercer piloto en buques petroleros con un entrenamiento con simulador de manejo de carga líquida. A partir de esta información, los gestores académicos podrán tomar medidas correctivas que mejoren los entrenamientos de los oficiales mercantes del Perú.

## **1.5 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN**

La presente investigación tuvo la limitación bibliográfica nacional, la cual fue superada utilizando materiales extranjeros y manuales de la Organización marítima internacional (OMI).

## **1.6 VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN**

La investigación fue viable, pues se contó con los recursos presupuestales necesarios y de información para llevarla a cabo.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Antecedentes de la investigación**

#### **2.1.1. Antecedentes nacionales**

Ipanaqué y Puente (2016) realizaron una investigación sobre *El uso del simulador y la formación profesional del cadete de 3° año de la especialidad de puente de la ENAMM-2015*. Su objetivo fue determinar la relación que existe entre el uso del simulador y la formación profesional del cadete de 3° año de la especialidad de puente de la ENAMM - 2015. Este trabajo se realizó bajo el diseño no experimental, de corte transversal, tipo básico, de enfoque cuantitativo y nivel descriptivo correlacional, porque se determinó la relación entre las variables de estudio apoyándose en el método general hipotético – deductivo y el método correlacional como el específico. La población estuvo constituida por el aula de 3er año de la especialidad de puente de la ENAMM 2015. (35 cadetes), a quienes se les aplicó una encuesta validada, por la junta de expertos para ambas variables, cuyo valor de confiabilidad Alfa de Cronbach, alcanzado fue .956 para el uso del simulador y .974

formación profesional, mediante el software SPSS 21.El estadígrafo correspondiente para determinar el grado de relación existente entre las variables de estudio fue el coeficiente chi cuadrado. Los resultados demostraron que el uso del simulador tiene una alta relación con la formación profesional. Ante ello se concluye que el uso del simulador tendrá efectos positivos en la formación profesional según el valor del Chi cuadrado de Pearson  $p = .030$ , De esta forma se pudo determinar que existe relación significativa entre las hipótesis general y específica.

Arias (2008) realizó un estudio sobre el *Sistema simulador del sonar de los submarinos. Una aplicación para la Marina de Guerra del Perú*. En este trabajo tiene como objetivo desarrollar un software de simulación que permita brindar un entrenamiento más cercano a la realidad al personal de sonaristas en formación y calificado para conocer la operatividad del sonar integrado a bordo de las unidades submarinas, así como la interacción con los módulos de simulación existentes en simulador de ataque de la Fuerza de Submarinos de la Marina de Guerra del Perú, cuya sede es la Escuela de Submarinos. La tesis se divide en cuatro partes: la Introducción al tema propuesto y su problemática; el marco teórico que corresponde a las variables; el Estado del Arte, donde se expone un caso en particular de un software de simulación de sonar desarrollado bajo otro lenguaje de programación, que no tiene similitud con el sonar existente a bordo de las unidades

submarinas; y finalmente el planteamiento, de una propuesta de desarrollo, mejoramiento y ejecución de un sistema simulador de sonar que cumpla con las funcionalidades del equipo de a bordo y se integre al sistema de simulación existente. La hipótesis está en demostrar que es posible desarrollar un software de simulación del sonar que permita realizar las funcionalidades que contiene el equipo original.

### **2.1.1. Antecedentes internacionales**

Solís (2012) realizó una investigación sobre *El efecto de los simuladores de realidad virtual sobre la memoria procedural de los alumnos de tercer año de la carrera de Ingeniería en Marina Mercante*, este trabajo tiene como objetivo Comparar el rendimiento académico entre los alumnos sometidos al uso de simuladores los que no lo ocuparon. La población a analizar esta conformado por los alumnos de tercer año de la carrera de Ingeniería en marina mercante cuyas edades fluctúan entre 21 y 24 años. Las fuentes para la recolección de datos utilizadas en este trabajo fueron los registros de calificaciones de la asignatura: A partir de estos registros se obtendrá una visión de la relación enseñanza - aprendizaje, con el fin de comparar entre ambos grupos si existen diferencias de aprendizaje al potenciar la memoria procedural mediante el uso de simuladores. Los resultados obtenidos fueron que en el presente estudio el 100 %

de los alumnos del grupo 2 presentó mejores rendimientos que los alumnos del grupo 1.

Hernández, Zamudio y Maya (2010), realizaron un estudio sobre la *influencia de los simuladores en el desarrollo de los saberes esenciales para la adquisición de competencias básicas de los estudiantes de segundo semestre de procedimientos básicos del programa de enfermería de la Universidad Mariana durante el primer período académico de 2009*. Su objetivo fue identificar la influencia que tienen los simuladores en el desarrollo de competencias básicas de los estudiantes de segundo semestre de procedimientos básicos del programa de Enfermería, la población y la muestra estuvo constituida por 82 estudiantes de dos cursos pertinentes al semestre del programa de Enfermería de la Universidad Mariana. Los resultados obtenidos fueron que se encontró aspectos favorables en la utilización de los simuladores en el examen físico, lo cual hizo que los estudiantes pusieran en práctica los conocimientos relacionados con la temática en particular, constituyéndose en un factor positivo que les permitió desarrollar habilidades en cuanto al aprendizaje del examen físico normal y diferenciar los parámetros normales de los anormales, de igual manera les facilitó familiarizarse con los lugares anatómicos apropiados para aplicar las diferentes técnicas del examen físico y realizar la observación con aquello que deben aprender.

Pastrana (2009) en su investigación denominado *Simulación y optimización de la carga y estiba en buques de carga general*. Se presentó en la Escuela Técnica Superior Naval de España. Esta propuesta tiene el objetivo de establecer un procedimiento que permita optimizar la distribución de la carga en un buque de cualquier tipo. Por consiguiente, atendiendo a la naturaleza, cantidades y condicionantes de las mercancías a transportar, y a sus orígenes y destinos, el procedimiento determinará la disposición de las mismas a bordo que resulta más conveniente para la explotación económica del buque, teniendo en cuenta las limitaciones impuestas por la estabilidad y resistencia estructural del mismo. Para ello se utilizó una metodología descriptiva de método inductivo-deductivo, de la que se obtuvieron las siguientes conclusiones: se exploran todas las alternativas de carga y estiba de un buque de carga general en cada puerto de una determinada ruta, y se proponen automáticamente las situaciones más convenientes para obtener un tiempo mínimo de carga/descarga en cada puerto, un número mínimo de cargas que han de ser removidas para poder cargar/descargar otras, un mayor flete a percibir en aquellos casos en que la demanda de transporte permita aceptar o rechazar algunas cargas; y por último, una minimización del lastre necesario para la navegación en condiciones seguras.

## **2.2. BASES TEÓRICAS**

### **2.2.1 Simulador**

Según Arias (2008). “Un simulador es un aparato que permite la simulación de un sistema, reproduciendo su comportamiento. Los simuladores reproducen sensaciones que en realidad no están sucediendo” (p.18).

#### **2.2.1.1 Simulador de carga líquida**

De acuerdo con Transas (s.f.), es un software diseñado para capacitar, evaluar y certificar a los miembros de la tripulación de los buques tanque y terminales, así como otros agentes encargados de la manipulación de la carga segura y el funcionamiento de los equipos auxiliares. El simulador ofrece una copia exacta y detallada de los buques, sistemas de terminales y sus componentes, de esta manera, permite la formación y la demostración de competencia de a bordo.

También, este presenta una réplica de una moderna sala de control de la carga, lo que permite un estudio exhaustivo de las operaciones con la carga líquida de los buques y los diseños de terminales, incluyendo su maquinaria y sistemas las cuales permite realizar los entrenamientos de las siguientes operaciones:

- Disposición general del buque tanque y sus sistemas
- Mantenimiento de los sistemas petroleros en el nivel de gestión

- Control de sistema de lastre del buque
- Control de asiento, la estabilidad y los esfuerzos.
- El mantenimiento de la navegabilidad del buque, la planificación, estiba, el cuidado durante el viaje y la descarga de cargas líquidas
- Control de bombas, válvulas y sistemas de tuberías
- Formación en gestión de recursos
- Responder a las emergencias
- Tomar precauciones para evitar la contaminación del medio ambiente
- Interacción con la terminal: los sistemas de transferencia de carga, almacenamiento, comunicaciones, equipos e instrumentación (Transas, s.f.)

## **A) Componentes del simulador**

### **A.1.- Estación de trabajo del Instructor.**

En esta estación, trabaja el instructor, designando los ejercicios a los alumnos, monitoreando y grabando todas las acciones que este realizó para que, al final del ejercicio, pueda percibir los posibles errores que pudo haber cometido y de esta manera poder corregirlos.

Esta estación está compuesta por lo siguiente:

- a.- Editor de ejercicio: es el encargado de crear y editar los ejercicios
- b.- Control en línea: Ejecuta una clase y monitorea el desempeño de ejercicios.
- c.- Para reflexionar: visualiza las grabaciones de los ejercicios.

## **A.2.- Estación de trabajo del alumno**

Esta es la estación donde el alumno podrá desarrollar los diferentes ejercicios que el instructor le designa, por lo que pondrá en práctica todo lo aprendido sobre el manejo de la carga.

Transas (s.f.) divide esta estación en las siguientes funciones:

- Las operaciones de carga que se controlan desde la consola
- Sistema de Monitoreo de carga
- Sistema de automatización integrada
- Circuito cerrado de televisión (CCTV)
- Visualización 3D de la cubierta de la nave
- Paneles de control real y pantallas táctiles

### **A.3.- Modo personal para el auto-estudio**

En este modo, el alumno podrá tener un entrenamiento personalizado, podrá realizar las repeticiones las que sea necesarios para poder consolidar el aprendizaje recibido en las clases teórica con el instructor.



*Figura 1. Representación del modelo de modo personal*

*Fuente: <http://transas.com/products/simulation/engine-room-and-cargo-handling-simulators/LCHS5000#configurations>*

### **A.4.- Modo en red.**

Este modo tiene la apariencia de un aula de clase, ya que puede ser utilizado con un grupo determinado de alumnos; quienes, podrán desarrollar un trabajo en conjunto guiado por el instructor.



Figura 2. Representación del simulador en modo de red

Fuente: <http://transas.com/products/simulation/engine-room-and-cargo-handling-simulators/LCHS5000#configurations>

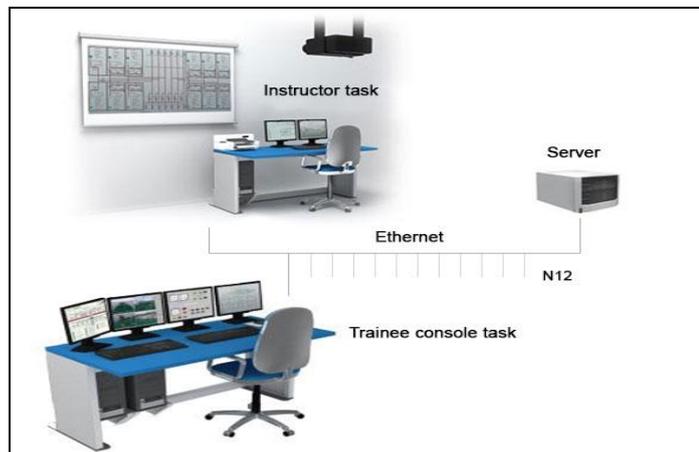


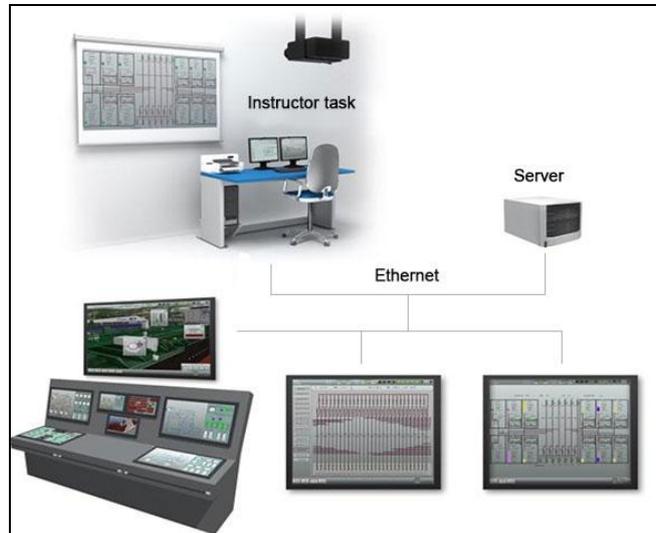
Figura 3. Esquema modo de red

Fuente: <http://transas.com/products/simulation/engine-room-and-cargo-handling-simulators/LCHS5000#configurations>

### A.5.- Modo completo

Este modo es una réplica a una sala de control de carga de un buque real, las pantallas pueden ser táctiles o LCD que hacen posible la realización de diferentes modelos de ejercicios. El entrenamiento en este modo es más completo,

ya que se puede trabajar de una manera más amplia, todo el proceso que abarca una carga y descarga exitosa.



*Figura 4. Esquema del modo completo*

*Fuente: <http://transas.com/products/simulation/engine-room-and-cargo-handling-simulators/LCHS5000#configurations>*



*Figura 5. Representación del modo completo*

*Fuente: <http://transas.com/products/simulation/engine-room-and-cargo-handling-simulators/LCHS5000#configurations>*

## **A.6.- Integración completa de los simuladores**

La interconectividad entre los simuladores es importante, ya que, de este modo, el entrenamiento se convierte más real, porque se puede interactuar con las distintas áreas que se requiere para llevar una operación exitosa.

Transas (s.f.) divide en dos modos:

a.- Interconectividad del simulador de carga líquida:

- Buque a buque de transferencia: los sistemas de transferencia de carga
- Embarcaciones-terminal de interacción: sistemas de transferencia de carga, almacenamiento orilla, orilla equipos e instrumentación

b.- Operación conjunta con la sala de máquinas y un simulador de navegación:

- Generación de energía / consumo
- Fuente de calor para el sistema de carga
- Máquinas y aparatos auxiliares y subsistemas
- Sistema de extinción de incendios

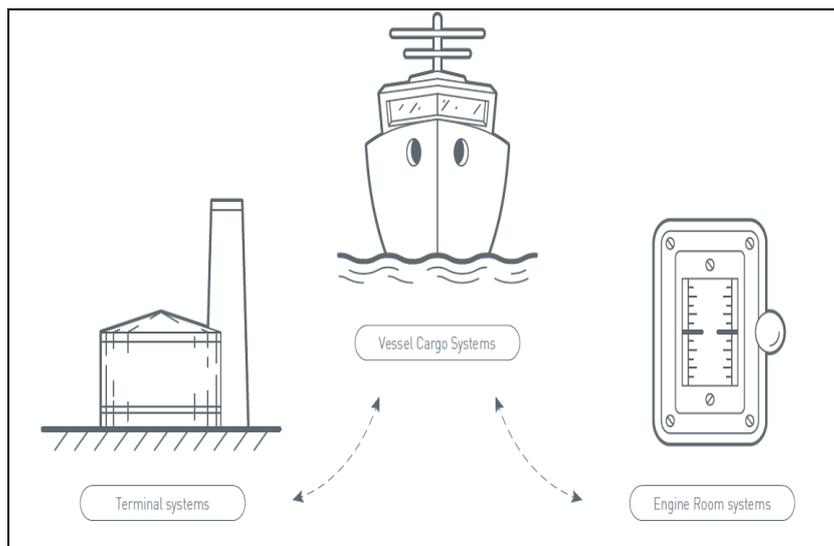


Figura 6. Esquema del sistema de integración de simuladores

Fuente: <http://transas.com/products/simulation/engine-room-and-cargo-handling-simulators/LCHS5000#configurations>

#### A.7.- Sistemas simulado

De acuerdo a Transas (s.f.). El simulador puede simular los siguientes sistemas:

- Sistema de lavado de los tanques
- Sistema ODME
- Sistema de detección de gas
- Sistema de control de carga
- Bombeo carga sumergida Sistema / vapor bombas de carga impulsada
- Sistema de lastre
- Sistema de carga

- Sistema de calefacción del tanque
- Sistema de gas inerte.

### 2.2.1.2 Clasificación del simulador

La sociedad de clasificadores y certificaciones DET NORSKE VERITAS (2014) clasifica al simulador de manejo de carga líquida como:

**Clase A:** Un simulador completo incluyendo todos los sistemas auxiliares, un sistema de cálculo de la estabilidad y estrés en línea.

**Clase B:** Un simulador capaz de simular un sistema de manejo de carga líquida completa, que no incluye sistemas auxiliares.

**Clase C:** Un simulador de limitada tarea capaz de simular los procesos en un sistema de manejo de carga líquida.

**Clase S:** Un simulador capaz de simular el funcionamiento y / o mantenimiento de determinado equipo de manipulación de la carga para alguna tarea específica.

“La utilización de simuladores más sofisticados (Clase A) puede ofrecer una mayor calidad formativa, pero esto dependerá mucho del instructor” (Det norske veritas, 2014, p.40).

### **2.2.1.3 La enseñanza mediante simuladores**

De acuerdo con Fernández (2013), el proceso de enseñanza aprendizaje está basado directamente en la utilización de los simuladores como instrumento adecuado para que el estudiante tenga la oportunidad de poner en práctica los conocimientos teóricos, lo que contribuye a un acercamiento de la realidad. Esta enseñanza está orientada a la preparación para el ejercicio de actividades de carácter profesional como es el caso del proceso de carga y descarga de hidrocarburos u otros tipos de carga. Para ello, integran una serie de conocimientos específicos en el ámbito de las tecnologías marítimas.

#### **a) La realidad virtual en los aprendizajes**

Según Rajadell (2001), los principios de aprendizaje implican:

En el principio de la comunicación, el papel de la interacción es indiscutible. El principio de actividad establece que para que una enseñanza sea activa debe de presentarse la condición de aprender a partir de la propia experimentación, de la propia práctica. El principio de individualización establece emplear técnicas de aprendizaje por descubrimiento. El principio de socialización diferencia un tipo de grupo básico democrático en el que se actúa desde el consenso, la responsabilidad compartida y miembros abiertos al cambio. El principio de globalización se basa en la percepción de la realidad en su conjunto. El principio de la creatividad supone captar problemas, deficiencias, pequeños momentos. El principio de la

intuición equivale a la apreciación de un fenómeno basado en el efecto que éste produce, en el resultado. El principio de la apertura es de carácter global y equivalente a diversidad e integración. (p.17)

En este sentido, los retratos generadas por la computadora permiten interactuar, del mismo modo sumerge en una realidad virtual (Carnero y Triguero, 2010).

El contexto virtual como medio didáctico admite, al instructor, atraer la atención del alumno implantándolo en una consola de manejo de carga virtual. Este resulta especialmente útil en el aprendizaje de asignaturas tan específicas como manejo de cargas líquidas en buques petroleros, en las que el alumno se ve sumergido en circunstancias propias de una operación de carga y descarga. Esta alternativa permite establecer estrategias para adquirir y/o desarrollar procedimientos o habilidades que forman parte de la dimensión didáctica del saber hacer.

Trueba (2013) clasifica las fases del aprendizaje en las siguientes:

- a.-Aplicar: utiliza conceptos en diferentes condiciones.
- b.- Utilizar: Pide el juicio interno de los instrumentos y su modo de uso.
- c.- Transferir: Emplea la noción comprendida en un contexto y bajo unas condiciones establecidas.

d.- Autoaprender: Permite la formación intacta a partir de la activación y manejo de habilidades cognitivas primordiales.

**b) Elección del tipo de simulador en función de los objetivos del aprendizaje**

La legislación nacional e internacional que regula a las enseñanzas náuticas destaca el STCW (Convenio internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar, 1978, en su forma enmendada 2010) publicado por la Organización Marítima Internacional (IMO). En él, se definen tres niveles de responsabilidades (gestión, operación y apoyo), que para poder ser alcanzados, hacen necesario definir una serie de objetivos de aprendizaje que el simulador debe de permitir conseguir.

Resulta complicado desarrollar un simulador que permita alcanzar todos los objetivos para los niveles de responsabilidades, teniendo en cuenta, que debe de adecuarse a todas las áreas, por esos motivos existe simuladores para determinadas tareas como puede ser el puente, sala de maquinas, operaciones de carga líquida, ECDIS, entre otros; en este caso vemos el simulador de manejo de carga líquida que es una réplica de una consola de carga. Por lo cual , no se contempla como un todo, sino que se divide en secciones o elementos que permiten detallar sus principios de operación en diferentes situaciones y poder afianzar los conceptos teóricos

llevándolo a la práctica utilizando el simulador como una herramienta.

### **c) Finalidad de los simuladores**

Según Chabarro y Ramírez (2009), los simuladores tienen una doble finalidad:

Primero, puede ser utilizarse como una herramienta de apoyo en el proceso de aprendizaje por parte del estudiante, para cualquiera de las áreas formativas.

Segundo, como una herramienta potente para el desarrollo de habilidades, trabajo en equipo, toma de decisiones, destreza entre otros.

En un estudio realizado por Dekkers y Donatti (1981), se sintetiza el efecto positivo de los simuladores en tres factores pedagógicos:

Retención de conceptos

Desarrollo de actitudes

Desarrollo cognoscitivo

De acuerdo con Ontoria (2008), por medio de las simulaciones, se puede llegar a comprender la realidad de algún proceso, fenómeno, dispositivo al cual el discente no tiene

acceso. Esta es una metodología activa que permite al discente adquirir conocimientos, al ensayar, interpretar, analizar, la realidad sin los riesgos o dificultades que pudiera enfrentar en la misma.

No se trata solamente de ahorrar dinero, sino también de mejorar la eficacia del adiestramiento al potenciar el uso del simulador en determinadas prácticas enfocadas. Por ejemplo, se puede observar su aplicación en las operaciones de carga y descarga y dedicar más tiempo en la consola real a ejercitar los aspectos operativos.

La fidelidad del simulador con respecto a la nave que representa puede ser tan elevada que permita obviar el aprendizaje de alguna de las capacidades que ofrece el sistema.

#### **d) Ventajas del uso del simulador a nivel instructivo**

De acuerdo con Ruiz (s.f), la simulación como instrumento de soporte al estudio presenta numerosas ventajas, si bien es cierto que, como instrumento que es, debe ser bien utilizada. En lo sucesivo, cuando nos refiramos a la simulación, entenderemos ésta bajo el punto de vista de instrumento informático, para distinguirla de otros instrumentos de simulación que no son informáticos y que sin embargo tienen una aplicación muy parecida en los procesos de aprendizaje: Actividades de dramatización, Juegos de “rol”, prácticas de laboratorio, solución de problemas y supuestos prácticos

La Simulación concede entre otras utilidades:

- Motivas el aprendizaje por descubrimiento,
- Fomentar la creatividad,
- Ahorrar tiempo y dinero,
- Afianzar la enseñanza Individualizada,
- Considerar la autoevaluación, y
- Desarrollar las competencias

De acuerdo a esto, Ruiz describe brevemente en lo siguiente:

**-El aprendizaje por Descubrimiento**

Trata de que el alumno sea capaz de analizar los fenómenos y experimentar el comportamiento en distintos escenarios.

**-Fomentar la creatividad**

Consiste en que el alumno no solo desarrolle los modelos que el instructor le proporciona, si no también que él mismo desarrolle sus propios modelos.

**-Ahorrar tiempo y dinero.**

La computadora permite realizar cálculos de esta manera nos ahorra el tiempo. El ahorro de dinero que reporta el uso de herramientas de simulación es indiscutible, ya que sustituimos los equipos de entrenamiento que pueden ser caros por un entorno virtual.

**-La enseñanza individualizada.**

La simulación consiente que el alumno lleve su propio ritmo de aprendizaje y se enfrente de modo propio al proceso de

elaboración de sus propias conclusiones con proporción a los fenómenos que va a simular.

**-La autoevaluación.**

La simulación permite al alumno realizar acciones ubicadas a su propia autoevaluación, mediante el planteamiento de guiones y cuestionarios orientados al tema que está estudiando.

**-El desarrollo de Competencias.**

La simulación permite el progreso de competencias propias a cada estudiante, que en clases teóricas no se lograrían desarrollar, pues dependen de varios escenarios y situaciones específicas.

**e) Cursos en la que interviene el simulador de manejo de Carga Líquida.**

Según el STCW manila 2010 capítulo V sección A-V/1-1 este son los cursos en la cual el simulador de manejo de carga líquida puede intervenir como un método de evaluación de competencia:

- IMO 2.06 “Simulador de manejo de carga y de lastre de buque tanque”;
- IMO 1.01 “Familiarización en buque tanque”;
- IMO 1.02 “Entrenamiento especializado en buque petrolero”;

- IMO 1.04 “Entrenamiento especializado en buque Quimiquero”;
- IMO 1.06 “Entrenamiento especializado de buque gasero” y
- IMO 1.36 “Buque tanque de gas natural licuado y simulador de manejo de lastre.

#### **2.2.1.4 Taxonomía del aprendizaje**

Según Romero, Martínez U, Valencia y Martínez M (2004), en el contexto educativo, la taxonomía consiste en formular una clasificación de las metas del proceso educativo, identificándose tres “dominios” de las actividades educacionales

A) Dominio cognoscitivo

B) Dominio psicomotor

C) Dominio afectivos

Los tres dominios juegan un papel importante en el aprendizaje en general, y en la enseñanza del manejo en particular. Según Romero, et al (2004), en primer lugar las habilidades cognitivas tienen que ver con los procesos puramente mentales, como aprender un idioma extranjero, en segundo lugar el dominio psicomotor esta las relaciones físicas y mentales por ejemplo, operar una consola de manejo de carga líquida. Por último, el dominio afectivo del proceso de aprendizaje tiene que ver con las emociones, que pueden ser manejadas de acuerdo con la experiencia.

A continuación mencionaremos los dominios de las actividades educativas según Romero, et al (2004):

### **A) Dominio cognoscitivo**

**Conocimiento.** Esta competencia se define como la habilidad de recordar el material previamente aprendido. El conocimiento representa el producto de más bajo nivel del proceso de aprendizaje en el contexto del dominio cognoscitivo.

En el contexto del aprendizaje de manejo de la carga líquida, los objetivos del nivel taxonómico son conocer términos comunes, métodos y procedimientos, así como conceptos básicos y principios de la operación.

**Comprensión.** Consiste en la capacidad para coger el significado del material.

En el contexto de aprender a operar una consola de carga y descarga, ejemplos de este nivel taxonómico son la comprensión de los hechos y los principios; interpretar los manuales de seguridad que proporciona la compañía; interpretar los tableros e indicadores respectivos y estimar las consecuencias de los valores indicados, asimismo, justificar los métodos y los procedimientos.

**Aplicación.** Se refiere a la destreza para utilizar el material aprendido.

Para el caso de manejo de carga líquida, algunos ejemplos de objetivos de aprendizaje en este nivel son aplicar y demostrar el uso correcto del procedimiento cumpliendo las recomendaciones del ISGOTT (Guía Internacional de Seguridad para buque tanques y terminales de petróleo).

**Análisis.** Se refiere a la habilidad para descomponer el material en sus componentes o partes, de tal manera que puedan ser comprendidas cualesquiera estructuras organizacionales presentes.

En cuanto al contexto de la enseñanza de los procedimientos que con lleva la operaciones de carga y descarga de hidrocarburos, se tomarían como ejemplos reconocer las limitaciones de los sistemas de protección, distinguir los sistemas de seguridad; así como entender la estructura del funcionamiento de los sistemas auxiliares, tales como los indicadores de los tableros y las alarmas de seguridad.

**Síntesis.** Alude a la capacidad de unir las partes para crear un nuevo todo.

En esta área los productos del aprendizaje hacen énfasis en los comportamientos creativos, y con mayor intensidad en la formulación de nuevos patrones o estructuras. Como ejemplos de objetivos en el caso del aprendizaje para manejar carga líquida, están la redacción de un resumen bien organizado, de un tema relacionado con la operación de carga y descarga, o

proponer un plan de manejo de carga líquida. Esto es, sugerir un nuevo esquema para satisfacer ciertos objetivos.

**Evaluación.** Se refiere a juzgar el valor de cierto material para alcanzar un objetivo dado; puede ser una declaración o cualquier escrito, tal como un instructivo o reporte técnico.

En el marco del contexto de aprender los procedimientos de manejo de la carga líquida, se incluye, como ejemplo los procedimientos que se debe de seguir antes de cargar y descargar de acuerdo con a las listas de chequeo del manual de procedimiento de la compañía de acuerdo con el ISGOTT, juzgar el cumplimiento del tercer piloto, y emplear, para ello, tanto criterios internos como externos.



*Figura 7.* Triángulo de las competencias del dominio mental del proceso educativo.

*Fuente: Romero (2004)*

## **B) Dominio psicomotor**

Romeo, et al (2004) señala que las habilidades psicomotoras son esenciales para una operación de manera segura y eficiente, como en el caso de algunas otras áreas de responsabilidad.

La taxonomía psicomotora, considera algunas de las metas en este dominio.

**Imitación.** El instructor imparte primero el conocimiento necesario a través de explicar la importancia afectiva, y demostrar al alumno una técnica dada.

**Manipulación.** El alumno frecuenta la práctica hasta que ésta puede realizarse con exactitud y confianza.

**Precisión.** El alumno debe ser capaz de efectuar la tarea con exactitud con un mínimo ensayo.

**Articulación.** El alumno continúa practicando sus nuevos conocimientos con el propósito de llegar a ser experto en la materia.

**Naturalización.** Se trata de mostrar que el estudiante no solo ha adquirido una capacidad, sino que puede hacer cambios en dicha habilidad.



Figura 8. Competencias del dominio psicomotor del proceso educativo

Fuente: Romero (2004)

### C) Dominio afectivos

Las actitudes y estabilidad emocional de un tercer piloto son vitales para una conducción segura y eficiente de su guardia colaborando en todo con las órdenes del primer piloto. “El manejo de las emociones constituye un factor importante para evitar cualquier incidente que pueda ser generado por el factor humano” (Huitt, 2000, p.26).

**Recibir.** Consiste en estar consciente o poner atención en algo en el ambiente.

**Responder.** El alumno cambiará de actitud después de conocer accidentes, con los que puede sufrir en algún momento.

**Evaluar.** El alumno, muestra interés en querer cambiar algunas cosas al observar ciertos accidentes las cual puede estar inmerso.



Figura 9. Esquema de competencias en el área afectiva

Fuente: Romero (2004)

**Organización.** En este nivel, el alumno empezaría a reparar su instrucción.

**Caracterización por valor.** En este máximo nivel, una persona estaría firmemente comprometida a utilizar el modelo para desarrollar, seleccionar, o arreglar la instrucción, pudiendo llegar a ser reconocida por dicho actuar (Romero, et al, 2004).

## **2.2.2 Desempeño del Oficial de puente en Buque Petrolero**

### **2.2.2.1 Desempeño**

#### **a) Definición**

Según Faria (1995), considera el desempeño laboral como el resultado del comportamiento de los trabajadores frente al contenido de su cargo, sus atribuciones, tareas y actividades, depende de un proceso de mediación o regulación entre él y la empresa.

Según Chiavenato (2004), el desempeño consiste en el comportamiento del trabajador en la búsqueda de los objetivos fijados. Por lo tanto Constituye la estrategia individual para lograr los objetivos deseados.

#### **b) Desempeño laboral en buque**

Según Rodríguez (1996), la Institución Buque Mercante está compuesta, por un grupo de personas que desarrollan unas funciones profesionales a bordo de un barco, en el que, además conviven, compartiendo unas horas de comida y de descanso, aislados durante días o semanas (lo que dure una travesía) del mundo de tierra y separados durante semanas y a veces meses de su hogar. Estas personas han embarcado libremente y están unidas legalmente al barco o, mejor dicho, al naviero o armador, mediante un contrato de trabajo.

Estas personas se encuadran en una organización jerárquica, en la que el personal con mando tiene un autoridad importante, no sólo en lo que se refiere a la realización de la labor profesional, sino también a ciertos aspectos de la vida privada de la tripulación. “Una tripulación no es, pues, únicamente un equipo laboral, sino que es un grupo humano en el que cada miembro ha de poder satisfacer sus necesidades humanas a nivel privado y de simple relación humana a nivel comunitario” (Rodríguez, 1996, p.32).

Rodríguez menciona que un factor importante en la vida y el trabajo de los barcos es la rutina. Esta rutina, que se presenta muchas veces como uno de los inconvenientes de la vida del marino, es al mismo tiempo una oportunidad para demostrar la capacidad de asumir con responsabilidad el desempeño laboral altamente apreciado por los niveles jerárquicos.

#### **2.2.2.2 Oficial de puente**

Según Enmiendas de Manila de 2010 al Anexo del Convenio Internacional sobre Normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar (Convenio de formación) 1978, en la Regla I/1 Definiciones y aclaraciones, define al oficial de

puente como un oficial cualificado conforme a lo dispuesto en el capítulo II del Convenio, que se detalla en lo siguiente:

**1.** Todo oficial encargado de la guardia de navegación en un buque de navegación marítima de arqueo bruto igual o superior a 500 poseerá un título de competencia.

**2.** Todo aspirante al título:

a) Habrá cumplido 18 años de edad;

b) Habrá cumplido un periodo de embarco no inferior a 12 meses, como parte de un programa de formación aprobado que incluya formación a bordo conforme a los requisitos de la sección A-II/1 del Código de Formación, hecho que habrá de constar en el oportuno registro de formación, o bien un periodo de embarco aprobado de, como mínimo, 36 meses;

c) Habrá desempeñado, durante el periodo de embarco requerido, los cometidos relacionados con la guardia de puente a lo largo de, como mínimo, seis meses, bajo la supervisión del capitán o de un oficial cualificado.

d) Reunirá los requisitos pertinentes de las reglas del capítulo IV para desempeñar, en cada caso, cometidos relacionados con el servicio radioeléctrico, de conformidad con lo dispuesto en el Reglamento de Radiocomunicaciones.

e) Habrá completado una educación y formación aprobadas y satisfará las normas de competencia que se establecen en la sección A-II/1 del Código de Formación;.

f) Satisfará las normas de competencia especificadas en el párrafo 2 de la sección A-VI/1, en los párrafos 1 a 4 de la sección A-VI/2 y de la sección A-VI/3 y en los párrafos 1 a 3 de la sección A-VI/4 del Código de Formación.

### **Responsabilidades del oficial de puente durante su guardia:**

#### **A. En navegación**

El oficial encargado de la guardia de navegación o de puente estará debidamente capacitado, de conformidad con las disposiciones del capítulo II (el capitán y la sección de puente. Formación en navegación astronómica, radar, GPS, etc. Requisitos de formación para el marinero de puente, liderazgo y trabajo en equipo, Tráfico marítimo) o del capítulo VII del convenio STCW, correspondiente a las funciones relacionadas con la guardia de navegación.

- Es el que tiene el conocimiento de las luces de navegación y de señales esto incluye a la luz de búsqueda, lámpara de señales y luz Morse
- Es el que utiliza las señales acústicas, como: pitos, campana y gong.

- Utiliza los medios de comunicación interna como son : radios portátiles , teléfonos auto-excitados y auto parlantes
- Utiliza medios de comunicación externa como son: equipos VHF, GMDSS, AIS, Mini M,fleet 77, etc
- Reconoce e interpreta la información que brinda como la ecosonda, corredera, girocompás, las alarmas de fuera de curso del piloto automático, registradores de rumbo, compas magnéticos, radares incluyendo el ARPA, controles de la máquina y trusters.
- Reconoce los indicadores de detecciones de gases.
- Utiliza el sistema de gobierno puede realizar: el cambio de manual a automático, prueba del sistema antes de zarpar.
- Ubica e realiza un inventario de la banderas
- Realiza la tabla de cálculo para navegación astronómica.
- Ubica y realiza un inventario de las cartas de navegación, publicaciones náuticas y manuales de operación de equipos.
- Saca el recorrido total del viaje.
- Utiliza los equipos de ECDIS y carta electrónica.
- Desactiva el BNWA (alarma del hombre muerto).
- Lee y cumple las órdenes nocturnas del capitán.
- Se posiciona en la carta de navegación.

- Cumple con el plan de navegación.

## **B. En operaciones con la carga.**

Según la lista de verificación del ISGOTT, estos puntos tienen que verificar el oficial de guardia durante la guardia en este caso el tercer piloto:

- Supervisará la conexión de manguera o brazo de la carga
- Verificará si el personal de cubierta está utilizando los equipos de seguridad pertinentes.
- Apoyará en el alineamiento de los tanques y circuitos de acuerdo a las instrucciones del plan de carga.
- Verificará, que todas las válvulas por ejemplo (válvula de descarga al mar y de manifold por donde pasa la carga) estén cerradas.
- En caso de iniciar la carga, el piloto confirmará de inmediato, que está ingresando solo a los tanques designados y que no ocurran filtraciones, por ejemplo, hacia la sala de bombas o por válvulas de descarga al mar.
- Verificará la toma de muestra al inicio, durante y fin de la carga.

- Monitorearán frecuentemente la dirección e intensidad del viento para evitar posible intoxicación con los gases que expulsan las PV.
- Anotará en la bitácora de faena los siguiente:
  - Ullage (vacío) de los tanques que se carga
  - Comparación de volumen cargado entre la nave y el terminal
  - Rendimiento de la carga
  - Presión en el manifold
- Verificará que los marineros estén atentos a cualquier embarcación que se aproxime a la nave.
- La guardia entrante comprobará que el sistema de comunicación utilizado.
- Estará atento a las alarmas.
- Verificará la estabilidad del buque.
- Cumplirá el plan de estiba.
- Verificará el calado del buque horariamente.
- Se comunicará con la terminal y el personal de la sala de maquinas.
- Verificará horariamente los cabos de amarre.

### 2.2.2.3 Reglamentos que intervienen en el manejo de

#### **Hidrocarburos**

La normativa vigente referente a la construcción, operación y procedimientos de seguridad en buques tanques ha ido variando, y cada vez se hacen más relevantes los aspectos referentes al tema de seguridad. Los convenios internacionales manejados por la OMI, que se aplican a los buques tanque desde su construcción, y operación segura son principalmente:

- SOLAS, “Convenio internacional para la Seguridad de la Vida humana en el Mar” o “Safety of Life at Sea”.
- MARPOL, “Convenio internacional para prevenir la contaminación del mar por los buques” o “International Convention for the Prevention of Pollution from Ships”.
- STCW, “Convenio Internacional, sobre normas de formación, titulación y guardias para la gente de mar” o “Estándar of training certification and watchkeeping”.
- ISGOTT “Guía internacional de seguridad para buque tanques y terminales de petróleo” o “International oil tanker and terminal safety guide”.
- ISM “Código internacional de gestión de seguridad” o “The International safety management code “

- ISPS “Código internacional para la protección marítima de los buques y de las Instalaciones portuarias” o “The international ship and port facility security”.

También es aplicable la reglamentación vigente en el área de las “Sociedades de Clasificación” en la cual se encuentra registrada la nave. Además, la bandera de registro tiene su propia reglamentación adicional, que en algunos aspectos puede ser similar o distinta.

## **SOLAS**

Es el más importante Convenio sobre la seguridad marítima Internacional de la vida humana en el Mar .Es también uno de los más antiguos, habiéndose adoptado la primera versión del mismo en una conferencia celebrada en Londres en 1914.

El Convenio, en el capítulo I, regla 2 define por buque tanque, a un buque de carga diseñado para el transporte de crudo o líquidos a granel derivados del petróleo, de naturaleza inflamable.

En el capítulo II se dictan normas, de construcción, específicas a buques petroleros, que tiene que ver en su mayoría a reglas relativas a equipos y sistemas para el combate de incendios, normas al sistema de gas inerte instalado.

El capítulo III fija las normas de seguridad, salvataje supervivencia en el mar, equipos de emergencia para el combate de incendios, ejercicios de capacitación y entrenamiento de las naves los cuales deben ser cumplidos de forma obligatoria en todos los buques mercantes

## **MARPOL**

El convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, es un conjunto de normativas internacionales con el objetivo de prevenir la contaminación por los buques y fue desarrollado por la Organización Marítima Mundial (OMI).

La versión actual es la modificación mediante el protocolo de 1978 y ha sido modificada desde entonces por numerosas correcciones. Entró en vigor el 2 de octubre de 1983 y actualmente 119 países lo han ratificado. Su objetivo principal es proteger el ambiente marino mediante la eliminación de la polución por hidrocarburos y otras sustancias dañinas, así como la minimización de las posibles descargas accidentales.

El Convenio consta de seis Anexos que contienen reglas que abarcan las diversas fuentes de contaminación por los buques. En el Anexo 1, la regla 1 define como buque petrolero a un buque construido o adaptado para transportar principalmente hidrocarburo a granel, en sus espacios de carga. Este buque es conocido como, buque tanque petrolero, Oil tanker, o simplemente tanker. También trata sobre la

“prevención de la contaminación por petróleo” entró en vigor el 2 de octubre 1983. Aquí cubre la prevención de la contaminación por petróleo de las medidas operativas, así como de los vertidos accidentales, las enmiendas de 1992 al anexo I hizo obligatorio para los petroleros nuevos que tienen doble casco y llevados en un calendario de eliminación de los petroleros existentes para adaptarse a doble casco, que Posteriormente fue revisado en 2001 y 2003. Por otro lado implanta los mecanismos de control obligatorio a bordo de estas naves el “Certificado internacional de prevención de la contaminación por hidrocarburos IOPP” y el “Libro de registros de hidrocarburos”. En la regla 4 y 5 habla de que todo buque tanque petrolero, de arqueo bruto igual o superior a 150 toneladas, debe portar un “Certificado internacional de prevención de la contaminación por hidrocarburos”, otorgado por la administración del país de registro de la nave. El certificado es expedido cuando el buque entra en servicio, en un llamado reconocimiento inicial y se renueva en un periodo no mayor a 5 años, cuenta con reconocimientos extras, anuales y adicionales, estas últimas se realizan cuando el buque ha tenido reparaciones importantes.

En estos reconocimientos, se realizan inspecciones a los equipos y espacios que tengan relación con la manipulación de la carga, como por ejemplo inspecciones en:

- Estructura de los estanques de carga,

- Estado y funcionamiento de las bombas de carga,
- Sistemas de vigilancia y control de descargas (al mar) de hidrocarburos,
- Estado y funcionamiento del sistema de lavado con crudo COW,
- Estado de las líneas relacionadas con la carga, y
- Filtraciones de la carga.

En el anexo I, regla 20 menciona sobre “el libro de registro” que es obligatorio para todos los buques de arqueo bruto superior a 400 toneladas y para naves petroleras de arqueo bruto superior a 150 toneladas. El libro consta de dos partes. En la parte I del libro, se especifican y detallan, con fecha, hora y firma de los responsables, las operaciones realizadas en la sala de máquinas de la nave tales como:

- Limpieza de estanques de combustible,
- Equipos de control de las descargas (al mar) de hidrocarburo que permite una descarga con un contenido de hidrocarburo que no excede las 15 ppm,
- Descarga de aguas de limpieza de los estanques de combustible que se encuentren consignados en el certificado IOPP,
- Eliminación de residuos de hidrocarburo, resultante de la purificación de hidrocarburo, y

- Descarga de agua de sentina acumulada en espacios de máquinas.

La parte II, es exclusiva para buques petroleros. En donde se especifican todas las operaciones de carga y lastre, con su correspondiente fecha y firma de los oficiales responsables de dichas actividades:

- Embarque y desembarque de cargamento,
- Trasvasije de carga durante la navegación,
- Limpieza de los estanques de carga, y operaciones de lavado con crudo (COW),
- Estado de los dispositivos de vigilancia y control de descarga de hidrocarburos,
- Descarga de agua proveniente de tanques de decantación,  
y
- Descargas (al mar) accidentales.

Cada página completa del libro de registro, debe ser revisada y firmada por el capitán de la nave, sea la parte I o II del libro de registro, además debe verificar y controlar las descargas de hidrocarburos o mezclas oleosas al mar.

Las naves petroleras pueden realizar descargas de hidrocarburo o mezclas oleosas al mar, siempre que se

cumplan con todas las normativas establecidas por el convenio MARPOL (Anexo I, regla 9) de lo cual se entiende:

- Que la cantidad total a descargar no sea mayor a 1/30000 de la capacidad total de carga
- Que esté en funcionamiento los dispositivos de vigilancia y control de descarga, que se registran, fecha, hora, cantidad, descarga y el régimen de descarga.
- Que la descarga sea fuera de las zonas especiales. Estas son: Mediterráneo, zona Antártica, mares del Norte, mar Báltico, mar Negro, mar Rojo, etc.
- Que la nave se encuentre navegando a más de cincuenta millas náuticas de tierra
- Que el régimen de descarga no exceda los 30 litros/milla náutica

El anexo II trata sobre el reglamento para el control de la contaminación por sustancias nocivas líquidas a granel que entró en vigor el 2 de octubre de 1983. Este detalla los criterios y medidas para el control de la contaminación por sustancias nocivas líquidas transportadas a granel de descarga, se evaluaron e incluyeron unas 250 sustancias en la lista anexa a la convención, la aprobación de la gestión de sus residuos solo se permite en instalaciones de recepción hasta ciertas concentraciones y condiciones (varían según la

categoría de las sustancias) se cumplan. En cualquier caso, no hay descarga de residuos que contengan sustancias nocivas se permite dentro de las 12 millas de la tierra más próxima.

El anexo III se refiere a la “prevención de la contaminación por sustancias perjudiciales transportadas por mar en bultos” entró en vigor el 1 de julio de 1992. Contiene los requisitos generales para la expedición de normas detalladas sobre el embalaje, marcado, etiquetado, documentación, estiba, limitaciones cuantitativas, excepciones y notificaciones.

El anexo IV trata sobre la “prevención de la contaminación por aguas sucias de los buques” entró en vigor el 27 de septiembre de 2003. Se ocupa de los diferentes tipos de basura , especifica las distancias de la tierra y la forma en que pueden ser eliminados, la característica más importante del anexo es la prohibición total impuesta a la eliminación en el mar de todos los tipos de plásticos. En julio de 2011, la OMI adoptó amplias modificaciones del anexo V, que se espera entre en vigor el 1 de enero de 2013. La versión revisada del Anexo V prohíbe la descarga de toda la basura en el mar, salvo disposición en contrario, en circunstancias específicas.

En el anexo VI se refiere sobre “la prevención de la contaminación del aire por los buques” entró en vigor el 19 de

mayo de 2005. Establece límites sobre las emisiones de óxido de azufre y óxido de nitrógeno de los gases de escape y el barco. Prohíbe las emisiones deliberadas de sustancias que agotan la capa de ozono, las zonas de control de emisiones designadas a establecer normas más estrictas para los SOx, NOx y partículas.

En 2011, la OMI adoptó innovadoras medidas de eficiencia energética técnica y operativa obligatorias, que reducirán significativamente la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de los buques; estas medidas se incluyen en el anexo VI.

#### **Retirada de los buques mono casco.**

El convenio MARPOL 73/78 estableció unas regulaciones para introducir los petroleros con doble casco para así eliminar los mono casco con el fin de evitar la contaminación por el petróleo en caso de abordaje o varada. Se establecieron normas en materia de doble casco donde el convenio exige que todos los petroleros con un peso muerto igual o superior a 600 toneladas entregados a partir de julio de 1996 deban estar contruidos con un doble casco o diseño equivalente. En el caso de los petroleros de casco único con un peso muerto igual o Superior a 20.000 toneladas, entregados antes del 6 de julio de 1996, exige que se ajusten a las normas en materia de doble casco a más tardar cuando

tengan 25 o 30 años de antigüedad, según dispongan o no de tanques de lastre separados.

El objetivo de los tanques de lastre separados es reducir los riesgos de contaminación operativa garantizando que el agua de lastre no se encuentre nunca en contacto con el petróleo. Por otra parte, los tanques de lastre separados se colocan como protección en los lugares donde el impacto de una varada o de un abordaje puede ser más grave.

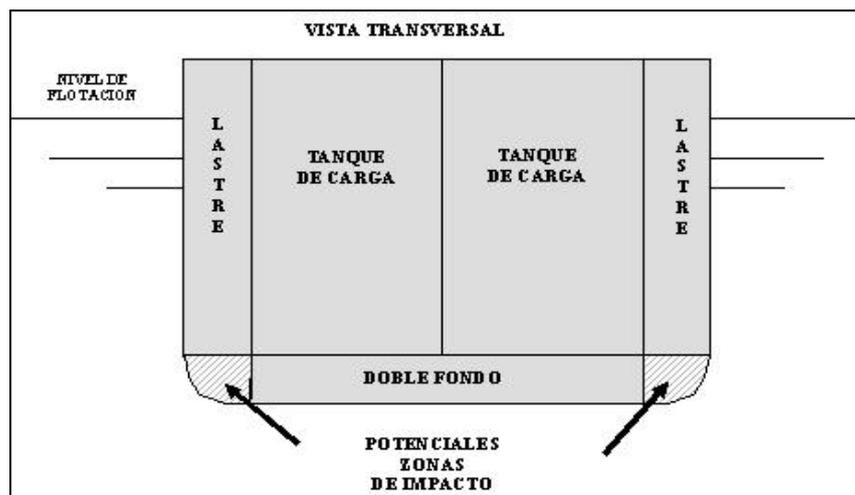


Figura 10. Esquema de buque doble casco

Fuente: <http://www.geocities.ws/mjoseaa/OYC/t1/Imagenes/visita>.

### **OCIMF (oil companies international marine forum)**

Es el Foro Internacional marítimo de compañías petroleras, al cual se formó en respuesta a la creciente preocupación

pública sobre la contaminación del mar, sobre todo por el petróleo.

A principios de 1970, una serie de iniciativas de lucha contra la contaminación estaban empezando a surgir a nivel nacional, regional e internacional, pero con poca coordinación. A través de OCIMF, la industria petrolera fue capaz de jugar un papel de coordinación más fuerte en respuesta a estas iniciativas, por su experiencia profesional ampliamente disponible a través de la cooperación con los gobiernos y organismos intergubernamentales.

OCIMF concedió estatus consultivo ante la OMI en 1971 y continúa presentando información de la industria petrolera en las reuniones de la OMI.

Desde entonces, su papel se ha ampliado para tener en cuenta la evolución de las actividades marítimas de sus miembros. Su mandato abarca ahora petroleros, barcasas, buques de apoyo mar adentro y terminales. Su asesoramiento se extiende a cuestiones como el envío en el hielo y la piratería a gran escala, lo que rara vez se preocupaba de la industria petrolera cuando OCIMF fue creado por primera vez en la década de 1970.

La composición actual de OCIMF comprende 93 empresas de todo el mundo. Actualmente es ampliamente reconocido como la voz de la industria del petróleo que

proporciona experiencia en el transporte y manipulación de hidrocarburos segura y medioambientalmente responsable en buques y terminales, y el establecimiento de normas para la mejora continua, e incluye todas las de petróleo en el mundo.

OCIMF ha contribuido a una cantidad sustancial de las regulaciones de la OMI destinadas a mejorar la seguridad de los buques y la protección del medio ambiente, pero se ha introducido nueva e importante orientación sobre cuestiones urgentes de actualidad como la piratería y el transporte marítimo del Ártico.

Además de su extensa biblioteca de publicaciones, OCIMF tiene una rica cartera de herramientas incluido su Informe de inspección del buque (SIRE), del programa y gestión de los buques tanque y herramienta de Autoevaluación (TMSA), los cuales conjuntamente han ganado el reconocimiento y aceptación en todo el mundo.

El foro entrega guías, recomendaciones y lineamientos para la seguridad y prevención de la contaminación en las operaciones de los buques petroleros y terminales. Un ejemplo, son las inspecciones “Vettings” (página 24), que realiza el fletador al buque petrolero, para ver si está en condiciones óptimas para transportar su carga.

El foro entrega guías, recomendaciones y lineamientos para la seguridad y prevención de la contaminación en las

operaciones de los buques petroleros y terminales. Un ejemplo, son las inspecciones “Vettings”, que realiza el fletador al buque petrolero, para ver si está en condiciones óptimas para transportar su carga.

### **2.2.3 Relación entre el uso del simulador de carga líquida y el desempeño del tercer piloto en buque petrolero.**

Según Fernández (2013), el carácter de las competencias profesionales se expresa no solo en la necesaria integración de sus componentes cognitivos (conocimientos, habilidades) y motivacionales (actitudes, sentimientos, valores) en el desempeño profesional, sino también de sus diferentes tipos (competencias genéricas o transversales y específicas). En la actualidad, el desempeño eficiente en una sociedad globalizada y del conocimiento exige, además de las competencias específicas propias del ejercicio de una determinada profesión, competencias genéricas o transversales, que se expresan en diferentes profesiones.

En este sentido, Corominas (2001) expresa:

La preparación profesional abarca, pues, tanto la formación o entrenamiento en competencias específicas de la profesión, es decir, saberes y técnicas propias de un ámbito profesional (por ejemplo: interpretar un gráfico de temperaturas y lluvias, calcular la resistencia de un forjado, evaluar los conocimientos adquiridos por un alumno, como el entrenamiento en

competencias genéricas comunes a muchas profesiones (por ejemplo: gestión de la información, adaptación a los cambios, disposición hacia la calidad, etc.). Las competencias específicas están más centradas en el «saber profesional», el «saber hacer» y el «saber guiar» el hacer de otras personas; mientras que las competencias genéricas se sitúan en el «saber estar» y el «saber ser». Son transferibles en el sentido de que sirven en diferentes ámbitos profesionales (p. 307).

La simulación posibilita que los educandos se concentren en un determinado objetivo de enseñanza; permite la reproducción de un determinado procedimiento o técnica y posibilita que todos apliquen un criterio normalizado.

Según Salas y Ardanza (1999) sostienen que la simulación tiene dos usos en el desarrollo educativo:

- En la enseñanza-aprendizaje.
- En la evaluación.

En la enseñanza-aprendizaje, las diversas clases de simulación disponibles pueden utilizarse no solo para el mejoramiento de las técnicas de diagnóstico, tratamiento y de resolución de problemas, sino también para mejorar las facultades psicomotoras y de relaciones humanas, donde en ocasiones pueden ser más eficaces que muchos métodos tradicionales, todo lo cual está en dependencia fundamentalmente de la confianza de la simulación.

En cuanto a la evaluación, los resultados alcanzados indican que la simulación es especialmente útil para evaluar: la capacidad de búsqueda del alumno, interpretación de los datos, exámenes, conocimientos prácticos, las habilidades profesionales y determina el grado de competencia del alumno. Salas y Ardanza (1999), afirmaron: “La comunicación hombre máquina mediante interfaces cada vez más amigables permite una interacción muy satisfactoria entre el mundo físico y los entornos de simulación” (p. 30).

### **2.3 DEFINICIONES CONCEPTUALES**

Buque petrolero: Buque construido para el transporte de granel del petróleo y sus derivados.

Certificado SNL: Es la denominación del certificado internacional de prevención de la contaminación para el transporte de sustancias nocivas líquidas a granel.

ISGOTT: (International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals) Es una guía Internacional de Seguridad para buques tanque y terminales.

London Dumping Convention: Convención de Londres sobre Vertidos.

MARPOL (Maritime Pollution): Convenio referido a la contaminación marítima.

MFAG: (Medical First Aid Guide) guía médica de primeros auxilios para accidentes que involucren mercancías peligrosas.

OMI (IMO): Organización Marítima Internacional.

Slop: Sustancias residuales de cargas anteriores.

STCW: Es un convenio internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar, emitido por la Organización Marítima Internacional.

Top off (completado de estanques): operación que consiste en el llenado de un estanque hasta conseguir el vacío requerido.

Casco: Cuerpo del buque.

Manifold: Válvula por la cual se descarga y carga fluido.

Válvula de PV: Válvula por la cual se alivia la presión en los tanques.

## **CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES**

### **3.1 Formulación de la hipótesis**

#### **3.1.1 Hipótesis general**

El entrenamiento con el simulador de manejo de carga líquida influye en el desempeño del tercer piloto en manejo de carga líquida.

#### **3.1.2 Hipótesis específicas**

- a. El nivel de desempeño en el manejo de carga líquida del tercer piloto en buques petroleros que recibió entrenamiento con simulador de manejo de carga líquida es alto
- b. El nivel de desempeño en el manejo de carga líquida del tercer piloto en buques petroleros que no recibió entrenamiento con simulador de manejo de carga líquida es bajo.

- c. Existe diferencia significativa entre los terceros pilotos que fueron entrenados con el simulador y sin el simulador de manejo de carga líquida .

### **3.1.3 Variables**

VI: Entrenamiento del tercer piloto con simulador de manejo de carga líquida

VD: Desempeño en manejo de carga líquida del tercer piloto en buque petrolero

## **CAPÍTULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO**

### **4.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

Esta investigación, fue descriptiva comparativa. En primer lugar, se describió las diferentes circunstancias y factores del desempeño del tercer piloto en buque petrolero. En segundo lugar, se comparó la diferencia existente entre los oficiales que se entrenaron con el simulador y los que se entrenaron sin simulador.

Sánchez y Reyes (1996) definen: “Investigación descriptiva comparativa consiste en recolectar datos relevantes de las muestras con respecto a un mismo fenómeno y luego caracterizar este fenómeno en base a la comparación de los datos recogidos” (p.78).

La investigación de tipo no experimental es aquella que se realiza sin manipular deliberadamente las variables en estudio. Es decir, es una investigación donde no hacemos variar intencionalmente a las variables independientes, lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para

después analizarlos. El autor en este tipo de investigación no tiene control sobre sus variables, no puede influir sobre ellas porque ya ocurrieron, al igual que sus efectos. (Sánchez y Reyes ,1996).

La presente investigación empleará este diseño “no experimental” dado que se observó los fenómenos tal y como se dan en su contexto natural para después analizarlos; es decir, no se manipularon las variables en estudio. Asimismo, es transversal ya que los datos se recolectarán en un momento y en un tiempo único.

#### **4.2 MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN**

En el presente proyecto de investigación se utilizó el método: cuantitativo.

#### **4.3 POBLACIÓN**

Sánchez y Reyes (1996), definen población de la siguiente manera: “Todos los miembros de cualquier clase bien definida de personas, eventos y objetos” (p.111).

La población del presente trabajo de investigación; estuvo constituida por 27 oficiales de Chile del centro de entrenamiento de la naviera Humboldt Marine Training (10 capitanes y 17 primer pilotos), 23 oficiales peruanos de la naviera transoceánica (7 capitanes y 16 primeros pilotos), los dos grupos provienen del tipo de barco Post panamax.

#### **Muestra**

Según Hernández y otros (2014), definen como muestra: “A un subconjunto de elementos que pertenece al conjunto definido en sus características al que se llama población” (p.175).

En este caso, consideramos tipo de muestra no probabilístico, según Sánchez y Reyes (1996), “es aquel en el cual no se conoce la probabilidad de cada uno de los elementos de una población de poder ser seleccionado en una muestra” (p.116).

Tabla 1

*Distribución de la población*

Área	simulador	Cargo	Cantidad	Cantidad De tercer pilotos
Oficiales del centro de entrenamiento Humboldt marine training (chile)	SI	Capitán	10	
		Primer Piloto	17	27
Oficiales de la naviera transoceánica (Perú)	NO	Capitán	7	
		Primer piloto	16	23
Total			50	50

#### 4.4 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Tabla 2

*Variable, indicadores e índices*

Variable Independiente		
Entrenamiento con simulador de manejo de carga líquida		
Variable dependiente	Dimensiones	Índices
Desempeño en manejo de carga líquida del tercer piloto en buque petrolero	Operación de carga o descarga	Realiza correctamente el manejo de las bombas de carga.
		Lleva el control del sistema de tuberías o líneas.
		Lleva el control de las válvulas.
		Realiza desplazamiento de agua dulce o salada.
		Realiza correctamente el manejo de las bombas de lastre.
		Inicia una operación de carga o descarga.
		Verifica las condiciones de los tanques de carga (temperatura, % de oxígeno, presión).
		Realiza una operación de llenado de tanque.
		Realiza el alineamiento de los tanques que se van a lastrar o deslastrar.
		Apoya en el alineamiento de los tanques que se van a cargar o descarga.

---

Desempeño en manejo  
de carga líquida del  
tercer piloto en buque  
petrolero

Seguridad

Detecta los sonidos de las alarmas.

Verifica el sistema de control del gas inerte.

Verifica el control del gas inerte.

Verifica si los imbornales están cerrados.

Está preparado para responder ante una emergencia que pueda suceder con la carga.

Revisa la lista de verificación.

Cumple con el plan de estiba.

Lleva una correcta comunicación con el terminal.

Revisa el asiento del buque.

Antes de ingresar a algún tanque, realiza el procedimiento adecuado que corresponde dicha actividad.

Verifica que la válvula del manifold sea la última en abrir.

Comprueba el funcionamiento adecuado del manómetro.

Apoya en la supervisión de todas las purgas que estén con sus tapas y las válvulas correctamente cerradas.

Verifica las válvulas PV (presión, y vacío) que se encuentren operativos para trabajar en forma automática.

Verifica el sistema de comunicación buque/tierra si se encuentra operativo y con el canal acordado.

---

Desempeño en manejo de carga líquida del tercer piloto en buque petrolero	seguridad	Verifica si las mangueras de combate de incendio del buque y de tierra se encuentran posicionadas y listas para su uso inmediato.
		Verifica si las bandejas de recolección se encuentren efectivamente tapadas.
		Verifica si los niveles de líquidos en la PV brakers están correctos.
		Realiza la prueba de comunicación con los marineros y bomberos de guardia.

---

#### 4.5 TÉCNICAS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

El instrumento empleado para la presente investigación fue un cuestionario, fue elaborado con el fin de comprobar nuestra hipótesis general. El cuestionario ha sido elaborado en dos partes. La primera parte y compuesta por 27 ítems acerca de la evaluación del conocimiento que tienen los terceros pilotos sobre la forma de manejo de la carga líquida y la seguridad que tiene en su guardia. La segunda parte es referente al tiempo de familiarización con los equipos, forma de entrenamiento y capacidad de realizar una guardia, esta parte está compuesta por 4 preguntas.

Es necesario indicar que los instrumentos de medición (Cuestionario) han seguido un proceso de validación por el criterio de 5 jueces y expertos en el tema. En el puntaje obtenido de las validaciones en las pregunta 1, 4,5, 6,8 y 21 (ver anexo 3) se obtuvo menos de 0.8 la cual fue modificada

de acuerdo con el criterio de evaluación y tres preguntas fueron retirada del cuestionario, ya que los jueces y expertos vieron que no recogía ningún dato para el estudio.

Por otro lado, se realizó el análisis de alfa de Crombach la cual se obtuvo un valor de 0.987, lo que muestra que el instrumento de recolección es altamente confiable.

Tabla 3

*Valor del alfa de Cronbach*

Alfa de Cronbach	N de elementos
,987	27

El valor obtenido con el análisis Alfa de Crombach es de ,987. Esto demuestra que el instrumento de recolección es altamente confiable

Tabla 4

*Valor del alfa de Cronbach para cada items*

	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Ítem1	,955	,986
Ítem2	,915	,986
Ítem3	,851	,987
Ítem4	,893	,986
Ítem5	,861	,986
Ítem6	,897	,986

---

Ítem7	,861	,986
Ítem8	,864	,986
Ítem9	,886	,986
Ítem10	,851	,987
Ítem11	,806	,987
Ítem12	,865	,986
Ítem13	,798	,987
Ítem14	,880	,986
Ítem15	,812	,987
Ítem16	,908	,986
Ítem17	,844	,987
Ítem18	,848	,987
Ítem19	,848	,987
Ítem20	,857	,987
Ítem21	,855	,987
Ítem22	,844	,987
Ítem23	,756	,987
Ítem24	,853	,987
Ítem25	,860	,986
Ítem26	,856	,987
Ítem27	,768	,987

---

#### **4.6 TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS**

Para el análisis cuantitativo, se utilizaron gráficos estadísticos, mediante la elaboración de una base de datos. Para el análisis estadístico, se utilizó el paquete estadístico SPSS 21. Para el análisis de fiabilidad se aplicó el Alfa de Cronbach, en el que se obtuvo un valor de ,987 (tabla 3) el cual indica que el instrumento es altamente confiable (anexo 3).

#### **4.7 ASPECTOS ÉTICOS**

Se cumplió con informar adecuadamente a la muestra (anexo 2) de quien se recabó la información para la presente investigación. Por otro lado se contó con el apoyo de la empresa de simuladores (TRANSAS) la cual nos proporcionó la información necesaria acerca de simuladores, la cual ayudó para realizar la investigación. Asimismo, es necesario indicar que en toda la realización del presente proyecto se tuvieron en cuenta aspectos éticos y morales, con lo que se logró obtener información verídica basada en hechos reales.

## CAPÍTULO V: RESULTADOS

Se puede apreciar en la tabla 5, las medias, rango promedio y desviaciones estándar del nivel de desempeño de los terceros pilotos entrenados con y sin simulador, ubicando a la muestra dentro del promedio esperado. Los que llevaron el entrenamiento con el simulador tienen mejor desempeño, como también se aprecia en figura 11.

Por otro lado, los coeficientes de variación en los pilotos que fueron entrenados con el simulador (Sí) y sin el simulador (No), están indicando la existencia de una dispersión elevada en las puntuaciones.

Tabla 5

*Valor de la media aritmética, desviación estándar, coeficiente de variación y rango promedio del desempeño de los terceros pilotos*

Simulador	Media	N	Desv. Est.	C.V	Rango promedio
Sí	89,59	27	5,905	6.59	37,00
No	42,78	23	3,908	9.11	12,00

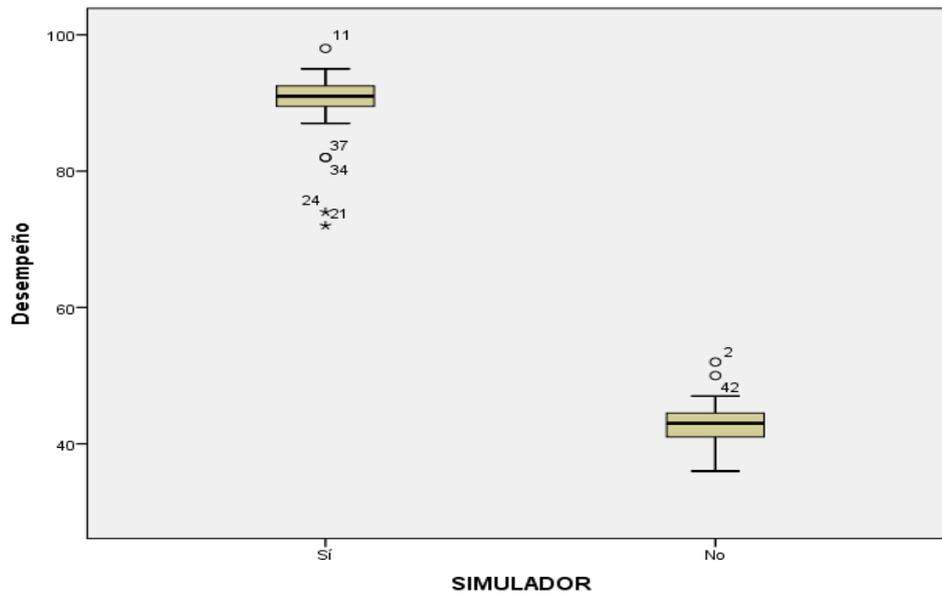


Figura 11. Diagrama de cajas y bigotes del nivel de desempeño de los tercer pilotos.

Para poder elegir la estadística y comprobar las hipótesis formuladas con respecto al nivel desempeño de los terceros pilotos en manejo de carga líquida, se realizó una prueba de bondad de ajuste, para determinar si sus puntuaciones se aproximaban a una distribución normal.

La tabla 6 presenta los resultados de la prueba de bondad de ajuste de Shapiro-Wilk. Se observa que el puntaje del nivel de desempeño de los tercer pilotos que fueron entrenados con el simulador no se aproximan a una distribución normal ( $p < .05$ ) y los que fueron entrenados sin el simulador de manejo de carga líquida tienen puntuaciones que se aproximan a una distribución normal ( $p > .05$ ), por lo tanto, se deberá emplear estadísticas no paramétricas: “U” de Mann-Whitney.

Tabla 6

*Prueba de bondad de ajuste de Shapiro-Wilk*

Simulador	Estadístico	gl	Sig
Si	0.800***	27	.000
No	0.955 ns	23	.368

n.s Diferencias no significativas ( $p > .05$ )

\*\*\* Diferencias muy significativas ( $p < .01$ )

La tabla 7 presenta las transformaciones de la “U” de Mann-Whitney a puntuaciones “Z” y los respectivos valores de probabilidad para las comparaciones del entrenamiento de los terceros pilotos con el simulador de manejo de carga líquida y sin el simulador. Los datos indican que existe diferencia significativa ( $p < .001$ ) entre los terceros pilotos que recibieron entrenamiento con el simulador de manejo de carga líquida con los que no recibieron el entrenamiento con simulador de manejo de carga líquida.

Este resultado demuestra que el simulador de manejo de carga líquida influye sobre el desempeño profesional del tercer piloto en manejo de carga líquida en buque petrolero.

Tabla 7

*Valores de “U” de Mann-Whitney del desempeño de los terceros pilotos*

	U de Mann-Whitney	Z	Sig. asintót. (bilateral)
Desempeño	0,000	-6,058***	0,000

\*\*\* Diferencias altamente significativas ( $p < .001$ )

Se puede apreciar en la tabla 8, las medias y desviaciones estándar del tiempo en semanas que el tercer piloto se demora en familiarizar con los equipos de la consola de carga. Un Tercer Piloto entrenado con el simulador se demora en promedio menos tiempo en familiarizarse con los equipos de la consola carga, en comparación a uno que no ha sido entrenado con un simulador, como también se aprecia en la figura 12.

Por otro lado, los coeficientes de variación en los terceros pilotos que fueron entrenados con el simulador (Sí) y sin el simulador (No) están indicando la existencia de una dispersión elevada en las puntuaciones.

Tabla 8

*Medidas descriptivas del tiempo en semanas en estar familiarizados con los equipos de la consola carga.*

Simulador	Media	N	Desv. típ.	C.V	Rango promedio
Sí	2,33	27	,832	35.70	15,43
No	6,26	23	2,200	35.14	37,33

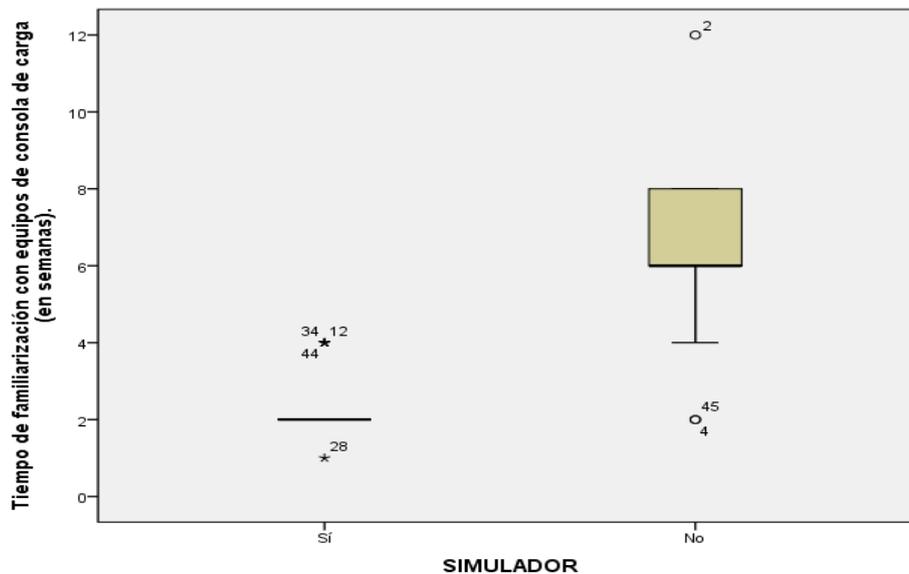


Figura 12. Diagrama de cajas y bigotes del tiempo en que los terceros pilotos se demoran en familiarizarse.

Para poder elegir la estadística y comprobar la hipótesis formulada con respecto a los tiempos en estar familiarizados con los equipos de la consola de carga y descarga, entre los terceros pilotos que fueron entrenados con el simulador de manejo de carga líquida y los que no, se realizó una prueba de bondad de ajuste, para determinar si sus puntuaciones se aproximaban a una distribución normal.

La tabla 9 presenta los resultados de la prueba de bondad de ajuste de Shapiro-Wilk. Se observa el puntaje del tiempo de familiarización de los terceros pilotos entrenados con simulador y sin el simulador no se aproximan a una distribución normal, por lo tanto, se deberá emplear estadísticas no paramétricas: “U” de Mann-Whitney.

Tabla 9

*Prueba de bondad de ajuste de Shapiro-Wilk del Tiempo en semanas de familiarización con los equipos de consola de carga.*

Simulador	Estadístico	gl	Sig
Si	0.575***	27	.000
No	0.891 ns	23	.016

\* Significativo ( $p < .05$ )

\*\*\* Altamente significativo ( $p < .001$ )

La tabla 10 presenta las transformaciones de la “U” de Mann-Whitney a puntuaciones “Z” y el respectivo valor de probabilidad para la comparación de los tiempos en estar familiarizados con los equipos de la consola de carga y descarga, entre los terceros pilotos que fueron entrenados con el simulador de manejo de carga líquida y los que no fueron entrenados con el simulador. Los datos indican que existen diferencias altamente significativas en el tiempo de familiarización de los terceros pilotos en la consola de carga y descarga de buque petrolero ( $p < .001$ ), a favor de los terceros pilotos que fueron entrenados con el simulador.

Tabla 10

Valores de “U” de Mann-Whitney del tiempo (semanas) de familiarización con equipos de la consola de carga.

	U de Mann-Whitney	Z	Sig. asintót. (bilateral)
Tiempo de familiarización con equipos de consola de carga (en semanas).	38.500***	-5.618	.000

\*\*\* Diferencias altamente significativas ( $p < .001$ )

En la tabla 11, se observa que el 97 % de los terceros pilotos entrenados con el simulador tienen la capacidad para realizar una guardia en la consola de carga, y el 70 % de los que no fueron entrenados con el simulador no están capacitados para realizar su guardia en la consola de carga.

Tabla 11  
*Capacidad de realizar la guardia en la consola de carga según el tipo de entrenamiento recibido*

Capacitado con simulador		Capacidad de realizar guardia		Total
		Sí	No	
Sí	Frecuencia	26	1	27
	%	97,0%	3,0%	100,0%
No	Frecuencia	7	16	23
	%	30,0%	70,0%	100,0%
Total	Frecuencia	33	17	50
	%	54,0%	46,0%	100,0%

## **CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **6.1 DISCUSIÓN**

En base a los hallazgos de la presente investigación se determina que el entrenamiento con el simulador de carga líquida influye positivamente en el desempeño de tercer piloto en buques petroleros, en comparación de pilotos que no recibieron instrucción con el simulador de manejo de carga líquida.

Según Trueba (2013), el resultado del empleo de un simulador se traduce en la mejora de la calidad formativa del profesional, para optimizar su capacitación, permitiéndole poner en práctica los conocimientos teóricos, comprendiendo el funcionamiento de un sistema, generando capacidad de análisis, evaluando diferentes escenarios, desarrollando metodologías de análisis y reduciendo la probabilidad de error en la toma de decisiones.

Este resultado comprobó la importancia del uso del simulador para lograr en los terceros pilotos mayor conocimiento y destreza para el cumplimiento de sus funciones de guardia en la consola de carga y descarga. Los terceros pilotos que han tenido instrucción mediante los simuladores se muestran más eficientes en su labor (media 89.59) en comparación de los terceros pilotos que no fueron entrenados con un simulador (media 42.78). Lo cual permite ser mas asertivos en el cumplimiento de sus funciones como afrontar cualquier eventualidad que se pueda presentar.

De otra parte Solís (2012) refiere, la importancia del uso de los simuladores en el rendimiento académico y posteriormente en el desempeño de las funciones profesionales en tanto existe un efecto en la memoria procedural por medio de la realidad virtual de los simuladores, lo que constituye una herramienta útil para los cadetes de marina mercante en etapa de instrucción.

Por otro lado Cantillana, et al. (2011) mencionan que existe muchos recursos tecnológicos a causa de los avances de hardwares y software, por lo cual permiten contar con simuladores con una alta resolución, propiciando una realidad virtual lo más parecida que se encuentra en el ámbito marítimo. A raíz de esto podemos contar con el simulador de manejo de carga líquida la cual presenta una resolución alta la cual nos llevan a una imaginación muy cercana a la realidad , por esta razón es una herramienta muy importante en el entrenamiento .

De acuerdo con Ipanaqué y Puente (2016) demuestran mediante su investigación la relación entre el simulador y el desempeño profesional, la cual tendrá efectos positivos, en la formación profesional del cadete, futuro profesional lo que reflejará en su labor cotidiana cuando esté embarcado, lo cual abarca, tanto la formación como el entrenamiento, dado el caso específico, de la formación de la marina mercante es necesario que los estudiantes estén familiarizados con su quehacer en la vida profesional, motivo por el cual se hace necesario el uso de los simuladores para lograr optimizar sus capacidades académicas y prácticas.

Por último Hernández, et al. (2010). Encontraron aspectos favorables en la utilización de los simuladores, lo cual hizo que los estudiantes pusieran en práctica los conocimientos relacionados con la temática. La investigación demostró que existe aspectos favorables en la utilización de los simuladores pues de esta manera los terceros pilotos ponen en práctica sus conocimiento teóricos, esto es reflejado en su capacidad para poder realizar su guardia en la consola de carga.

De lo analizado, se desprende que el uso del simulador de manejo carga líquida, tendrá una influencia positiva sobre el desempeño profesional del tercer piloto en buques petroleros.

## **6.2 CONCLUSIONES**

1.- El uso del simulador de manejo de carga líquida influye de manera positiva en el desempeño profesional del tercer piloto en manejo de carga líquida en un buque tanque, reduciendo el tiempo de familiarización de los equipos y sistemas de a bordo.

2.- El nivel de desempeño en manejo de la carga líquida de los terceros pilotos con instrucción práctica por medio de simuladores en carga líquida es alta.

3.- El nivel de desempeño en manejo de carga líquida de los terceros pilotos sin instrucción práctica por medio de simuladores en carga líquida es bajo.

4.- Existe una diferencia significativa entre los terceros pilotos que recibieron formación con simuladores en carga líquida, frente a terceros pilotos que no recibieron este tipo de formación.

5.- El uso del simulador de manejo de carga líquida está vinculado positivamente con el entrenamiento y la capacitación para que el tercer piloto realice su guardia de una manera profesional, eficaz y segura.

## **6.3 RECOMENDACIONES**

1.- Implementar un simulador de manejo de carga líquida, para el entrenamiento de los cursos especializados de buques tanques en la Escuela Nacional de Marina Mercante del Perú.

2.- Aperturar cursos especializados de buques tanques con el uso de un simulador de carga líquida para el entrenamiento de los oficiales recién egresados y para aquellos que no hayan recibido esta formación.

3.- Incluir en la currícula del plan de estudios de la especialidad de puente nociones básicas de los procesos de carga / descarga de buques tanques y el uso del simulador.

4.- Contar con instructores especializados para la enseñanza con simulador en cargas líquidas y con experiencia embarcado como capitán o primer oficial de cubierta en buques tanques, para las clases teóricos-prácticos.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

- Arias, B. (2008). *Sistema simulador del sonar de los submarinos. Una aplicación para la Marina de Guerra del Perú. (Tesis para optar el título profesional)*. Recuperada de [http://cybertesis.urp.edu.pe/bitstream/urp/41/1/arias\\_b.pdf](http://cybertesis.urp.edu.pe/bitstream/urp/41/1/arias_b.pdf) .
- Cabanillas, H. (2011). *Metodología de la investigación*. Ayacucho, Perú: Universidad San Cristóbal de Huamanga.
- Cantillana, C., Canto, C., Canto, M., y Vargas G. (2011). *Aprendizaje reflexivo a través del uso de Simuladores de Puente. (Tesis para magister)*. Santiago, Chile: Universidad Andrés Bello.
- Carnero, M., Triguero, J.D. (2010). *Simulador didáctico para la adquisición de competencias profesionales en materia de ocio y turismo*. Málaga, España. Editorial escuela universitaria de turismo campus de teatinos.
- Chavarro, M., y Ramírez, A. (2009). *Importancia de la implementación de tecnologías de información y herramientas de simulación en el proceso de enseñanza – aprendizaje en la facultad de ciencias*

*administrativas y contables de la universidad de la salle. Bogotá, Colombia.*

Chiavenato, I. (2004). *Comportamiento Organizacional*. México: Editorial Mc Graw Hill.

Corominas, E. (2001). *Competencias genéricas en la formación universitaria*,. Madrid: Edic. Dairis.

Dekkers, J., y Donatti, S. (1981). *The integration of research studies on the use of simulation as an instructional strategy*. The Journal of Educational.

Faria, F. (1995). *Desarrollo Organizacional*. México: Ed. Noriega.

Fernández, M., Llamozas, M., y García, V (2013). *Competencias profesionales en docentes universitarios*. (III Congreso Internacional de Nuevas Tendencias en la Formación Permanente del Profesora). Recuperado de [http://www.ub.edu/congresice/actes/9\\_rev.pdf](http://www.ub.edu/congresice/actes/9_rev.pdf)

Hernández, J., Zamudio, N (Abril ,2010). *Influencia de los simuladores en el desarrollo de los saberes esenciales para la adquisición de competencias básicas de los estudiantes de segundo semestre de procedimientos básicos del programa de enfermería de la Universidad Mariana*. Revista Criterios,97-107.

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: Ed. Mc Graw-Hill.

Ipanaqué, D., y Puente, A. (2016). *Formación con simulador y competencia profesional del cadete de 3 ° Año especialidad puente de la escuela*

*nacional de marina mercante “Almirante Miguel Grau” – 2015. (Tesis para optar el título profesional). Lima, Perú.*

Martínez, M. (2012). *Diseño del subsistema mecánico - eléctrico para un sistema de control de temperatura de un tanque.* (Tesis de licenciatura). Lima, Perú: Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

OMI (2010). Convenio internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de Mar. Emienda de Manila 2010.  
Recuperado de [http://www.itfseafarers.org/files/publications/SPA/38187/STCW\\_guide\\_spanish.pdf](http://www.itfseafarers.org/files/publications/SPA/38187/STCW_guide_spanish.pdf).

Ontoria, A. (2008). *Aprendizaje centrado en el alumno, metodología para una escuela abierta.* España: Ed. Narcea S.A.

Pastrana, J. (2009). *Simulación y Optimización de la carga y estiba en buques de carga general.* (Tesis doctoral). España: Escuela Técnica Superior Naval. Recuperado de <http://oa.upm.es/988/>.

Perea, R., y Ardanca, P. (1995). *La simulación como método de enseñanza aprendizaje.* La Habana, Cuba: Centro nacional de perfeccionamiento.

Rajadell, N. (2001). *Los procesos formativos en el aula: estrategias de enseñanza-aprendizaje. Didáctica general para psicopedagogos.* Madrid, España: Eds. De la UNED, 465-525.

Rodríguez, R. (1996). *El buque mercante. Un análisis sociológico.* Catalunya, España: Edit. UPC Universidad Politécnica de Catalunya.

- Romero, N., Martínez, U., Valencia, H., y Martínez, M. (2004). *Generalidades sobre el entrenamiento de conductores y el desarrollo de simuladores de manejo*. Sanfandila, México. Recuperado de <http://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt240.pdf>.
- Ruiz, J. (1995). *La Simulación como Instrumento de Aprendizaje*. Recuperado de [http://fp.atxuri.net/escenarios/Simulacion\\_como\\_Instrumento\\_de\\_Aprendizaje.pdf](http://fp.atxuri.net/escenarios/Simulacion_como_Instrumento_de_Aprendizaje.pdf).
- Salas, R., y Ardanza, P. (1995). *La simulación como método de enseñanza aprendizaje*. La Habana: Centro nacional de perfeccionamiento.
- Sánchez, H., y Reyes, C. (1996). *Metodología y diseños en la investigación científica*. Lima, Perú: Editorial Mantaro.
- Solís, A. (2012). *El efecto de los simuladores de realidad virtual sobre la memoria procedural de los alumnos de tercer año de la carrera de Ingeniería en Marina Mercante*. Valparaíso, Chile: Universidad de las Américas.
- Trueba, A. (2013). *El Simulador como herramienta de aprendizaje en las enseñanzas náuticas. Departamento de ciencias y técnicas de la navegación y de la construcción naval*. Cantabria, España: Universidad de Cantabria.

## **ANEXOS**

## ANEXO 1

### MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problemática	Objetivo	hipótesis	Variable e indicadores	Metodología
<p><b>1.-Problema general</b></p> <p>-¿Cuál es la influencia del entrenamiento con el simulador de manejo de carga líquida en el desempeño del tercer piloto en buques petroleros?</p>	<p><b>1.- Objetivo general</b></p> <p>- Determinar la influencia del entrenamiento con el simulador de manejo de carga líquida en el desempeño del tercer piloto en buques petroleros.</p>	<p><b>1.- hipótesis general</b></p> <p>- El entrenamiento con el simulador de manejo de carga líquida influye en el desempeño del tercer piloto en manejo de carga líquida.</p>	<p><b>VI.</b> Entrenamiento con el simulador de manejo de carga líquida</p> <p><b>VD.</b> Desempeño en el manejo de carga líquida del tercer piloto en buques petroleros</p> <p><b>Dimensiones e Indicadores:</b></p> <p><b>A.-Manejo de la carga</b></p> <p>-Conocimiento de cómo se realiza correctamente el manejo de las bombas de carga.                      - Lleva el control del sistema de tuberías o líneas                      - Realiza el alineamiento de los tanques que se van a lastrar o deslastrar                      - Control de bombas, válvulas y sistemas de tuberías                      - Verifica las condiciones de los tanques de carga (temperatura,% de oxígeno, presión)</p> <p><b>B.- Seguridad</b></p> <p>- El mantenimiento de la navegabilidad del buque, la planificación de la carga, el cuidado durante el viaje y desembarque de cargas.                      - control de asiento, la estabilidad y el estrés.                      - Responder a las emergencias</p>	<p><b>1.-Tipo de investigación</b></p> <p>- Descriptivo comparativo</p> <p><b>2.- diseño de la investigación</b></p> <p>-No experimental                      -transversal</p> <p><b>3.-metodo de la investigación</b></p> <p>-Cuantitativa</p> <p><b>4.-poblacion</b></p> <p>-27 Oficiales de Humboldt marine training-Chile(10cap.17pri.piloto)</p> <p>- 23 Oficiales naviera transoceánica-Perú.(7Cap. 16 primer pilotos)</p> <p><b>Tipo de barco</b>                      Post Panamax</p> <p><b>5.-tecnic</b></p> <p>- Encuestas</p>
<p><b>2.-Problema específicos</b></p> <p><b>1.-</b> ¿Cuál es el nivel de desempeño en el manejo de carga líquida del tercer piloto en buques petroleros que recibió entrenamiento con simulador de manejo de carga líquida?</p> <p><b>2.-</b> ¿Cuál es el nivel de desempeño en el manejo de carga líquida del tercer piloto en buques petroleros que no recibió entrenamiento con simulador de manejo de carga líquida?</p> <p><b>3.-</b> ¿Qué diferencias existe con respecto al desempeño en manejo de carga líquida de los tercer pilotos en buques petroleros que fueron entrenados con el simulador y sin el simulador de manejo de carga líquida?</p>	<p><b>2.-Objetivo específico</b></p> <p><b>1.</b> Determinar el nivel de desempeño en el manejo de carga líquida del tercer piloto en buques petroleros que recibió entrenamiento con simulador de manejo de carga líquida .</p> <p><b>2.</b> Determinar el nivel de desempeño en el manejo de carga líquida del tercer piloto en buques petroleros que no recibió entrenamiento con simulador de manejo de carga líquida .</p> <p><b>3.</b> Comparar el nivel de desempeño en manejo de carga líquida de los tercer pilotos en buques petroleros que fueron entrenados con el simulador y sin el simulador de manejo de carga líquida .</p>	<p><b>2. hipótesis específica</b></p> <p><b>1.-</b> El nivel de desempeño en el manejo de carga líquida del tercer piloto en buques petroleros que recibió entrenamiento con simulador de manejo de carga líquida es alto.</p> <p><b>2.-</b> El nivel de desempeño en el manejo de carga líquida del tercer piloto en buques petroleros que no recibió entrenamiento con simulador de manejo de carga líquida es bajo.</p> <p><b>3.-</b> Existe diferencia significativa entre los terceros pilotos que fueron entrenados con el simulador y sin el simulador de manejo de carga líquida .</p>		

## **Anexo 2**

### **CONSENTIMIENTO INFORMADO**

El propósito de esta ficha de consentimiento es dar a los participantes de esta investigación una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participante.

La presente investigación es conducida por el Bachiller en Ciencias Marítimas Segundo García Castillo de la Escuela Nacional de Marina Mercante del Perú “almirante Miguel Grau” La meta de este estudio es conocer la influencia del simulador de manejo de carga líquida sobre el desempeño del tercer piloto en buque petrolero.

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá responder un cuestionario con 28 preguntas para marcar y 3 para rellenar. Esto tomará aproximadamente 20 minutos de su tiempo.

La participación de este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas al cuestionario serán codificadas usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas. Una vez transcritas las respuestas, las pruebas se destruirán.

Si tiene alguna duda sobre esta investigación, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en ella. Igualmente, puede retirarse de la investigación en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma. Si alguna de las preguntas durante el cuestionario le parecen incómodas, tiene usted el derecho de hacerme saber o de no responderlas.

De tener preguntas sobre su participación en este estudio, puede contactarme al teléfono 959750028

Desde ya le agradezco su participación.

---

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por el Bachiller en Ciencias Marítimas Segundo García Castillo. He sido informado (a) de que la meta de este estudio es la influencia del simulador de manejo de carga líquida sobre el desempeño del tercer piloto en buque petrolero.

Me han indicado también que tendré que responder un cuestionario con 28 preguntas para marcar y 3 para llenar, lo cual tomará aproximadamente 20 minutos.

Reconozco que la información que yo brinde en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre la investigación en cualquier momento y que puedo retirarme de la misma cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona.

Entiendo que puedo pedir información sobre los resultados de esta investigación cuando ésta haya concluido. Para esto, puedo contactar a Segundo García.

-----  
Nombre y firma del Participante (capitán / primer piloto)

-----  
fecha

## Anexo 3

### CUESTIONARIO

OBEJTIVO: Recabar información acerca del *desempeño del tercer piloto en manejo de carga líquida en buque petrolero.*

Lea cada ítem detenidamente y marque con un aspa (X) la casilla que represente el nivel de competencias demostrado por el tercer piloto en cada una de la actividades o campos de conocimiento abajo detallados:

ITEMS	ALTERNATIVAS DE RESPUESTA			
	Muy bueno	Bueno	Aceptable	Deficiente
1. Controla el sistema de tuberías o líneas.				
2. Controla de las válvulas.				
3. Conoce de cómo se realiza una operación correcta de las bombas de lastre.				
4. conoce de cómo se inicia una operación de carga o descarga.				
5. Verifica de las condiciones de los tanques de carga (temperatura,% de Oxígeno, presión).				
6. Tiene noción de cómo se realiza una operación de llenado de tanque.				
7. Colabora en el alineamiento de los tanques que se van a lastrar o deslastrar.				
8. Colabora en el alineamiento de los tanques que se van a cargar o descargar.				
9 .Detecta los sonidos de las alarmas.				
10. Verifica el sistema de control del gas inerte.				

ITEMS	ALTERNATIVAS DE RESPUESTA			
	Muy bueno	Bueno	Aceptable	Deficiente
11. Verifica si los imbornales están cerrados.				
12. Revisa la escora del buque.				
13. Revisa la lista de verificaciones.				
14. Cumple con el plan de estiba.				
15. Lleva una correcta comunicación con el terminal.				
16. Está preparado para responder ante una emergencia que pueda suceder con la carga.				
17. Revisa el asiento del buque.				
18. Conoce los procedimientos que se debe de realizar antes de ingresar a un tanque.				
19. Verifica si la válvula del manifold sea la última en abrir.				
20. Comprobación del funcionamiento adecuado del manómetro.				
21. Apoya en la supervisión de todas las purgas que estén con sus tapas y las válvulas correctamente cerradas.				
22. Verifica las válvulas PV (presión y vacío) se encuentren operativos para trabajar en forma automática.				

ITEMS	ALTERNATIVAS DE RESPUESTA			
	Muy bueno	Bueno	Aceptable	Deficiente
<b>23.</b> Verifica el sistema de comunicación buque/terminal si se encuentra operativo y con el canal acordado				
<b>24.</b> Constata si las mangueras de lucha contra incendio del buque y de tierra se encuentra posicionado y listo para su uso inmediato.				
<b>25.</b> Supervisa si las bandejas de recolección se encuentren efectivamente tapados				
<b>26.</b> Verifica de los niveles de líquido en la PV brakers están correctos.				
<b>27.</b> Cumple la prueba de comunicación con los marineros y bombero de guardia.				

**1.-** ¿Cuánto tiempo se tardó en estar familiarizado con los equipos de la consola de carga?

**2.-** ¿Cree usted que el tercer piloto está capacitado para realizar su guardia en la sala de control de carga y descarga?

**3.-** ¿El tercer piloto llevó curso de petrolero en simulador de manejo de carga líquida?

SI

NO

Si la respuesta fue **SI**, responda la siguiente pregunta:

¿Considera usted que ese entrenamiento contribuyó positivamente a que el tercer piloto haya alcanzado el desempeño anterior calificado?

Si la respuesta fue **NO**, responda la siguiente pregunta.

¿Considera usted que el desempeño del tercer piloto calificado hubiera mejorado de haber recibido un entrenamiento en simulador de manejo de carga líquida?

## ANEXO 4

### VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

*Análisis de concordancia de la respuesta de los jueces*

ITEM	CRITERIOS				
	Está bien redactado	Mide la variable de estudio	Está expresado en conducta observable	Está redactado para el público al que se dirige	Mide la dimensión (variable) que dice medir
<b>1. Realiza correctamente el manejo de las bombas de carga.</b>	<b>1</b>	<b>0.2</b>	<b>0.8</b>	<b>1</b>	<b>0.2</b>
2. Lleva el control del sistema de tuberías o líneas.	0.8	1	1	1	1
3. Lleva el control de las válvulas.	0.8	1	1	1	1
<b>4. Realiza desplazamiento de agua dulce o salada.</b>	<b>1</b>	<b>0.4</b>	<b>0.8</b>	<b>1</b>	<b>0.4</b>
<b>5. Realiza correctamente el manejo de las bombas de lastre.</b>	<b>1</b>	<b>0.6</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0.8</b>
<b>6. Inicia una operación de carga o descarga</b>	<b>0.8</b>	<b>0.6</b>	<b>0.8</b>	<b>1</b>	<b>0.4</b>
7. Verifica las condiciones de los tanques de carga (temperatura, % de Oxígeno, presión).	1	1	1	1	1

---

<b>8. Realiza una operación de llenado de tanque.</b>	<b>0.8</b>	<b>0.6</b>	<b>0.8</b>	<b>1</b>	<b>0.4</b>
9. Realiza el alineamiento de los tanques que se van a lastrar o deslastrar.	0.8	1	1	1	1
10. Apoya en el alineamiento de los tanques que se van a cargar o descargar.	1	1	1	1	1
11. Detecta los sonidos de las alarmas.	0.8	1	1	1	1
12. Verifica el sistema de control del gas inerte.	0.8	1	1	1	1
13 .Verifica el control del gas inerte.	0.6	0.8	0.8	0.8	0.8
14. verifica si los imbornales están cerrados.	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
15. Está preparado para responder ante una emergencia que pueda suceder con la carga.	1	1	1	1	1
16. Revisa la lista de verificaciones.	1	1	1	1	1
17. Cumple con el plan de estiba.	1	1	1	1	1
18 .Lleva una correcta comunicación con el terminal.	0.8	1	1	1	1
19. Revisa la escora del buque.	1	1	1	1	1

---

---

20. Revisa el asiento del buque.	1	1	1	1	1
<b>21. Antes de ingresar a algún tanque realiza los procedimientos adecuados que corresponden a dicha actividad</b>	<b>0.8</b>	<b>0.4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0.6</b>
22. Verifica que la válvula del manifold sea la última en abrir	0.8	1	1	1	1
23. Comprueba el funcionamiento adecuado del manómetro	1	1	1	1	1
24. Apoya en la supervisión de todas las purgas que estén con sus tapas y las válvulas correctamente cerradas.	1	1	1	1	1
25. Verifica las válvulas PV (presión y vacío) que se encuentren operativas para trabajar en forma automática.	1	1	1	1	1
26. Verifica el sistema de comunicación buque/terminal si se encuentra operativo y con el canal acordado.	1	1	1	1	1
27. Verifica si las mangueras de combate incendio del buque y de tierra se encuentran posicionados y listos para su uso inmediato.	1	1	1	1	1

---

---

28. Verifica si las bandejas de recolección se encuentren efectivamente tapados.	1	1	1	1	1
29. Verifica los niveles de liquido en la PV brakers están correctos.	0.8	1	1	1	1
30. Realiza la prueba de comunicación con los marineros y bombero de guardia.	1	1	1	1	1

---