



Las prácticas del Simulador de Máquinas del Centro Tecnológico Naval, y su influencia en la formación del guardiamarina de la Escuela Superior Naval “Cmde. Rafael Morán Valverde”

Jimbo Camejo, José Angel

Departamento de Seguridad y Defensa

Carrera de Ciencias Navales

Trabajo de titulación, previo a la obtención del título de Oficial de Marina

Director: Msc. Flores Toala, Jeniffer Monserrath

Oficial Colaborador: TNNV-SS Enríquez Quichimbo, José Mario

1 de diciembre del 2023



Plagiarism report

TESIS%20JIMBO%20CAMEJO%20JOSE...

Scan details

Scan time: November 23th, 2023 at 16:59 UTC Total Pages: 60 Total Words: 14911

Plagiarism Detection



Types of plagiarism		Words
Identical	5.5%	815
Minor Changes	1.2%	184
Paraphrased	1.5%	223
Omitted Words	0%	0

AI Content Detection



Text coverage
 AI text
 Human text

Plagiarism Results: (91)

An-lit-a2-Reglamento de Régimen Académico.pdf 2.4%

<https://www.ces.gob.ec/lotaip/2017/diciembre/anexos%20procu/an-lit-a2-reglamento%20de%20r%c3%a9gim...>

REGLAMENTO DE REGIMEN ACADEMICO CONSEJO EDUCACION SUPERIOR Resolución del Consejo de Educación Superior 51 Registro Oficial Edición Espec...

Reglamento de Régimen Académico.pdf 2.3%

<https://procuraduria.utpl.edu.ec/sitios/documentos/normativaspublicas/generales/reglamento%20de%20r...>

REPÚBLICA DEL ECUADOR CONSEJO DE EDUCACIÓN SUPERIOR RPC-SE-13-No.051-2013 EL CONSEJO DE EDUCACIÓN SUPERIOR Considerando: Que, el artíc...

Regimen académico aprobado | PDF 2.3%

<https://www.slideshare.net/sucoabad/regimen-academico-aprobado-42874247>

SlideShare a Scribd company logo Submit Search Upload Regimen académico aprobado Report joyeria hidalgo vazquezJOYERO at joyeri...

Director

Firmado digitalmente por JENIFFER MONSERRATH FLORES TOALA
 Nombre de reconocimiento (DN):
 cn=JENIFFER MONSERRATH FLORES TOALA,
 serialNumber=140622183909,
 ou=ENTIDAD DE CERTIFICACION DE INFORMACION, o=SECURITY DATA S.A. 2,
 c=EC

Ing. Flores Toala Jeniffer Monserrath
 C.C 1311303893

Certified by

About this report
help.copyleaks.com

copyleaks.com



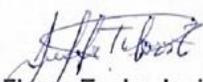
**Departamento de Seguridad y Defensa
Carrera de Ciencias Navales**

Certificación

Certifico que el trabajo de titulación, "Las prácticas del Simulador de Máquinas del Centro Tecnológico Naval, y su influencia en la formación del guardiamarina de la Escuela Superior Naval "Cmdte. Rafael Morán Valverde" fue realizado por el señor Jimbo Camejo, José Angel el mismo que cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, además fue revisado y analizado en su totalidad por la herramienta de prevención y/o verificación de similitud de contenidos; razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que se lo sustente públicamente.

Salinas, diciembre 1 de 2023

Firma:


Msc. Flores Toala, Jeniffer Monserrath

C. C.: 1311303893



**Departamento de Seguridad y Defensa
Carrera de Ciencias Navales**

Responsabilidad de Autoría

Yo **Jimbo Camejo, José Angel**, con cédula de ciudadanía n°1718904343, declaro que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: **Título: Las prácticas del Simulador de Máquinas del Centro Tecnológico Naval, y su influencia en la formación del guardiamarina de la Escuela Superior Naval "Cmde. Rafael Morán Valverde"** es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos, y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Salinas, diciembre 1 de 2023

Firma

Jimbo Camejo, José Angel

C.C.: 1718904343



**Departamento de Seguridad y Defensa
Carrera de Ciencias Navales**

Autorización de Publicación

Yo **Jimbo Camejo, José Angel** con cédula de ciudadanía n°1718904343, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: **Título: Las prácticas del Simulador de Máquinas del Centro Tecnológico Naval, y su influencia en la formación del guardiamarina de la Escuela Superior Naval "Cmdte. Rafael Morán Valverde"** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad.

Salinas, diciembre 1 de 2023

Firma

Jimbo Camejo, José Angel

C.C.: 1718904343

Dedicatoria

Dedico este trabajo a Dios por guiarme en esta travesía y otorgarme la sabiduría necesaria para superar cada obstáculo, a mis amados padres, cuyo apoyo inquebrantable ha sido mi mayor fortaleza para alcanzar este logro tan anhelado de convertirme en un flamante Oficial de Marina.

José Jimbo

Agradecimiento

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a Dios y a mis padres por su aliento constante y amor incondicional que fueron mi mayor motivación. También agradezco a mi directora la Msc. Flores Jeniffer y a mi codirector el señor TNNV-SS Enríquez José, cuya experiencia y conocimientos profesionales, han sido cruciales al guiarme hacia la culminación exitosa de este trabajo de titulación.

José Jimbo

Índices de Contenido

Portada.....	1
Análisis de similitud	2
Certificación	3
Responsabilidad de autoría.....	4
Autorización de publicación.....	5
Dedicatoria	6
Agradecimiento	7
Índice de Tablas.....	13
Índice de Figuras	14
Resumen.....	15
Abstract	16
Introducción	17
Planteamiento del Problema	18
Contextualización	18
Análisis Crítico.....	19
Enunciado del Problema	21
<i>Preguntas</i>	21
<i>Idea</i>	21
<i>Variables</i>	21
Variable Independiente	21

Variable Independiente	21
Justificación	22
Objetivos	23
<i>Objetivo General</i>	23
<i>Objetivo Específico</i>	23
Capítulo I.....	24
Fundamentación teórica	24
Marco Teórico.....	24
<i>Simuladores Navales</i>	25
Simulador de Puente de Gobierno.....	25
Simulador de Comunicaciones.....	26
Simulador de sala de Máquinas.	27
<i>Simulador de Máquinas de la Escuela de la Marina</i> <i>Mercante</i>	28
<i>Simulador de Máquinas del Centro Tecnológico</i> <i>Naval</i>	29
<i>Simulador de Máquinas del Instituto de la Marina</i> <i>Mercante de Argentina</i>	30
<i>Simulador de Máquinas del Centro de Instrucción y</i> <i>Capacitación Marítima de Chile</i>	31

<i>Simulador de Máquinas en la Escuela Naval de Uruguay</i>	32
<i>Simulador de máquinas de la Escuela Naval de Colombia “Almirante Padilla”</i>	33
<i>Simulador Virtual de Cuarto de Máquinas del Gobierno de Canarias</i>	33
<i>Formación Académica</i>	34
Marco Conceptual.....	35
<i>Simulación</i>	35
<i>Simulador de Puente de Gobierno</i>	36
<i>Simulador de Sala de Máquinas</i>	37
<i>Centro Tecnológico Naval</i>	38
<i>Oficial Ingeniero</i>	38
Marco Legal	39
<i>Asamblea Nacional Constituyente</i>	39
<i>Reglamento de Régimen Académico</i>	39
<i>Normativa Para Entorno Virtual De Aprendizaje</i>	41
<i>Convenio Internacional Sobre Normas De Formación, Titulación Y Guardia Para La Gente De Mar</i>	41
<i>Guía Stcw Para La Gente De Mar</i>	42
Capítulo II.....	43
Fundamentación Metodológica	43

	11
Enfoque o Tipo de Investigación.....	43
Alcance o Niveles de la Investigación.....	43
Diseño de la Investigación.	44
Técnicas de Recolección de Datos.....	45
<i>Técnica documental</i>	45
<i>Técnica de campo</i>	45
Instrumentos de Recolección de Datos	46
<i>Cuestionarios</i>	46
<i>Entrevistas</i>	46
Procesamiento y Análisis de Datos.....	46
<i>Análisis de las entrevistas</i>	57
Capítulo III.....	77
Las Prácticas del Simulador de Máquinas para los Guardiamarinas de Tercer año en el Centro Tecnológico Naval de Salinas	77
Datos Informativos.....	77
<i>Tipo de Proyecto</i>	77
<i>Cobertura Poblacional</i>	77
<i>Cobertura Territorial</i>	77
Justificación	77
Objetivo General.....	79
<i>Objetivo Específico</i>	79

	12
Fundamentación	79
Diseño de la Propuesta	80
Metodología	81
Cartilla de Evaluación del Simulador del CETNAV de Salinas desde un escenario de Black-Out	83
Conclusiones.....	94
Recomendaciones	96
Bibliografía	97
Anexo	101

Índice de Tablas

Tabla 1	Guardiamarinas de cuarto y tercer año.....	45
Tabla 2	Nivel de conocimiento de los guardiamarinas acerca de los simuladores.....	47
Tabla 3	Uso del simulador en el manejo de la maquinaria	48
Tabla 4	Año que se implementaría las prácticas del simulador	49
Tabla 5	Importancia de recibir capacitaciones del simulador de máquinas	50
Tabla 6	Necesidad de usar el simulador de máquinas	50
Tabla 7	Prácticas del simulador de máquinas como proceso de formación	51
Tabla 8	Conocimiento de los guardiamarinas acerca de un black-Out.....	52
Tabla 9	Posibles causas para que la máquina principal no arranque	53
Tabla 10	Conocimiento acerca de los circuitos que se encuentran a bordo.....	54
Tabla 11	Uso de una cartilla para evaluar a los guardiamarinas	55
Tabla 12	Personal entrevistado.....	57

Índice de Figuras

Figura 1 Simulador de Puente de Gobierno.....	26
Figura 2 Simulador de Comunicaciones GMDSS del CIMAR	27
Figura 3 Simulador de Sala de Máquinas de Tech Simulation.....	28
Figura 4 Simulador de Máquinas de la ESMENA	30
Figura 5 Simulador de Máquinas del CETNAV	31
Figura 6 Simulador de Máquinas del IdeMM	32
Figura 7 Simulador de Máquinas del CIMAR.....	32
Figura 8 Simulador de Máquinas de la Escuela Naval de Uruguay	33
Figura 9 Simulador de Máquinas de la Escuela Naval de Colombia.....	34
Figura 10 Virtual Engine de Canarias	36
Figura 11 Simulador de Puente de Gobierno de la Armada de Colombia	37
Figura 12 Simulador de Navegación de ESSUNA.....	37
Figura 13 Simulador de Sala de Máquinas	38
Figura 14 Simulador de Máquinas del Centro Tecnológico Naval	39
Figura 15 Máquina Principal del Buque Escuela Guayas.....	38
Figura 16 Cronograma de Evaluación.....	83

Resumen

El objetivo de esta investigación es realizar un estudio de la importancia de emplear el simulador de máquinas del Centro Tecnológico Naval en la Escuela Superior Naval, a través de un proceso investigativo para el desempeño del guardiamarina en las prácticas pre profesionales, donde, el acceso al simulador de máquinas del Centro Tecnológico Naval desempeña un papel esencial en el perfeccionamiento de las habilidades y el conocimiento de los guardiamarinas. Se realizó entrevistas a señores oficiales que han interactuado y tenido experiencia con un simulador de máquinas, además del personal encargado de los simuladores y encuestas a los guardiamarinas de tercer y cuarto año para obtener información de la importancia de implementar estas prácticas en la formación de los guardiamarinas para los cruceros nacionales e internacionales, y el conocimiento de los principios de funcionamiento de las máquinas. El resultado esperado es la implementación de una cartilla de evaluación donde a los guardiamarinas se les podrá medir su nivel de conocimiento que adquirieron en las clases, poniéndolas en práctica con una evaluación el cual se detalla los procedimientos de encendido de los generadores a fin de que los guardiamarinas adquieran destrezas y habilidades para la toma de decisiones de manera oportuna, y se puedan desenvolver de una buena manera en las prácticas pre profesionales.

Palabras claves: Simulador de máquinas, Formación naval, Centro Tecnológico Naval.

Abstract

The objective of this research is to carry out a study of the importance of using the machine simulator of the naval technology center in the naval college, through an investigative process for the performance of the midshipman in pre-professional practices, where, access to The Naval Technology Center's machine simulator plays an essential role in honing the skills and knowledge of midshipmen. Interviews were conducted with officers who have interacted and had experience with a machine simulator, in addition to the personnel in charge of the simulators, and surveys were carried out with third and fourth-year midshipmen to obtain information on the importance of implementing these practices in the training of officers. midshipmen for their pre-professional practices and knowledge of the operating principles of machines. The expected result is the implementation of an evaluation booklet where the midshipmen can measure their level of knowledge that they acquired in the classes, putting them into practice with an evaluation which details the procedures for starting the generators so that midshipmen acquire skills and abilities for decision-making in a timely manner, and can perform well in pre-professional practices.

Key words: Machine simulator, Naval Training, Naval Technology Center.

Introducción

En este trabajo de investigación sobre la importancia de hacer las prácticas del Centro Tecnológico Naval para mejorar el desempeño de los guardiamarinas en las prácticas pre profesionales, se propone utilizar una cartilla de evaluación donde se evaluará su conocimiento en las prácticas del simulador de máquinas.

Dentro del primer capítulo se evidencia la evolución de los instrumentos de navegación y como los marineros han visto la necesidad de ir mejorando sus capacidades para navegar desde tierra, la implementación del primer simulador, además de los simuladores de máquinas que la Armada del Ecuador tiene, así como en las Escuelas Navales y Mercantes en América, y el beneficio que tiene este simulador en la formación de los guardiamarinas para que puedan adquirir destrezas y habilidades en la toma de decisiones.

En el segundo capítulo trata sobre qué metodología se usó para este trabajo, como el enfoque, el alcance donde no se ha investigado los beneficios que tiene el simulador de máquinas en la formación de los guardiamarinas, así mismo, del diseño de la investigación, que se pudo investigar los diferentes procedimientos que brinda el simulador de máquinas del Centro Tecnológico Naval de salinas, además, de las técnicas de campo y documental que complemento este trabajo, y analizando que escenario es el más relevante para los guardiamarinas.

El tercer capítulo se presenta la propuesta de implementar una cartilla de evaluación donde se puede apreciar información del centro tecnológico naval, simuladores que este posee, los escenarios que se puede hacer, y los procedimientos que los guardiamarinas van a hacer evaluados y ver como mejoran sus habilidades.

**Las prácticas del Simulador de Máquinas del Centro Tecnológico Naval, y su
influencia en la formación del guardiamarina de la Escuela Superior Naval
“Cmdte. Rafael Morán Valverde”**

Planteamiento del Problema

Contextualización

El proceso de formación de los guardiamarinas durante su estadía en la Escuela Superior Naval, en su ámbito académico y profesional, consta de asignaturas relacionadas a la navegación e ingeniería, como electricidad y teoría de buques, el cual, estas materias proporcionan una base sólida de conocimientos que son esenciales para el desempeño exitoso de sus futuras responsabilidades como oficiales de marina, los guardiamarinas tienen la oportunidad de adquirir estos conocimientos de diversas maneras. En primer lugar, asisten a clases donde se imparten los fundamentos teóricos y conceptos clave relacionados con la navegación e ingeniería. Estas clases proporcionan una base teórica esencial para la comprensión más profunda de estos temas.

Además de las clases, los guardiamarinas realizan cruceros de instrucción que les brindan la valiosa experiencia práctica en condiciones reales de navegación, estas prácticas pre profesionales les permiten aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en clases, es en este entorno donde pueden poner en práctica sus habilidades de navegación y desarrollar una comprensión práctica de la operación y el mantenimiento de la maquinaria a bordo.

Sin embargo, uno de los recursos más destacados que podría ayudar en la formación de los futuros oficiales de marina, es el simulador naval de la Escuela Superior Naval y el simulador de máquinas del Centro Tecnológico Naval. Este

avanzado sistema de simulación ofrece un ambiente de aprendizaje altamente interactivo y realista que complementa la formación teórica y práctica, en el cual, los guardiamarinas pueden enfrentarse a una variedad de escenarios y desafíos de navegación y de la maquinaria de un buque en un entorno controlado y seguro, es crucial señalar que, al igual que el simulador de navegación, el acceso al simulador de máquinas del Centro Tecnológico Naval desempeña un papel esencial en el perfeccionamiento de las habilidades y el conocimiento de los guardiamarinas de tercer año. Este acceso adicional les brinda la oportunidad de afinar sus habilidades en la operación y el mantenimiento de la maquinaria de los buques, lo que resulta fundamental en las prácticas pre profesionales y como futuro oficial ingeniero.

Análisis Crítico

El proceso de aprendizaje de los guardiamarinas de tercer año y cuarto año se puede ver notablemente afectado por la carencia de prácticas en las materias relacionadas en las materias correspondientes. Esta carencia repercute en su capacidad para desenvolverse en las prácticas preprofesionales, lo que a su vez dificulta su proceso de aprendizaje y se traduce en un bajo rendimiento académico en la materia de ingeniería durante dichas prácticas.

Para abordar esta situación, es esencial que los guardiamarinas tengan la oportunidad de llevar a cabo una variedad de prácticas en el simulador de máquinas del Centro Tecnológico Naval de Salinas. Para lo cual la implementación de una cartilla de evaluación adicional permitirá medir el conocimiento de los guardiamarinas antes y después de utilizar el simulador de máquinas, lo que les ayudará a adquirir nuevas destrezas. Esta formación mejorada les proporcionará una mayor preparación al enfrentar las prácticas pre profesionales y, en última instancia, desempeñar de manera

efectiva el cargo de oficial ingeniero a bordo de una unidad de la Escuadra Naval en el futuro.

El proceso de aprendizaje de los guardiamarinas de tercer año es fundamental en su formación para desempeñar cargos importantes como oficiales de marina, sin embargo, uno de los desafíos que enfrentan es la poca oportunidad para llevar a cabo prácticas significativas en materias relacionadas con ingeniería. Esta carencia de experiencia práctica puede tener un impacto notable en su capacidad para desenvolverse eficazmente durante las prácticas pre profesionales, lo que, a su vez, se traduce en un bajo rendimiento académico en esta asignatura que ven en los cruceros nacionales e internacionales.

Para abordar esta situación y fortalecer la formación de los guardiamarinas, es esencial brindarles la oportunidad de realizar prácticas en el simulador de máquinas del Centro Tecnológico Naval de Salinas. Este simulador, equipado con tecnología avanzada, proporciona un entorno de aprendizaje altamente realista que simula con precisión situaciones, desafíos y, sobre todo, los principios de funcionamiento de la maquinaria de los buques.

La implementación de una cartilla de evaluación es una estrategia clave en el proceso de formación. Esta cartilla permite medir el conocimiento y las habilidades de los guardiamarinas antes y después de su experiencia en el simulador de máquinas. Esto no solo les proporciona una evaluación objetiva de su progreso, sino que también les ayuda a identificar áreas de mejora y adquirir nuevas destrezas específicas para el manejo de la maquinaria naval.

Esta formación tiene un impacto significativo en la preparación de los guardiamarinas para enfrentar las prácticas pre profesionales, el cual, se sienten más seguros y competentes al asumir sus responsabilidades en un entorno real. Esto no

solo beneficia su propio desarrollo profesional, sino que también contribuye a la seguridad y eficacia de las operaciones navales en general.

Enunciado del Problema

El bajo rendimiento de los guardiamarinas en la materia de ingeniería, durante las prácticas pre profesionales y las escasas horas de prácticas destinadas en la malla curricular en las asignaturas relacionadas con la ingeniería de los buques de guerra.

Preguntas

- ¿La brigada de guardiamarinas tienen conocimiento de los procedimientos que se realizan en el simulador de máquinas Centro Tecnológico Naval de Salinas?
- ¿Los guardiamarinas tienen conocimientos básicos de los principios fundamentales de los procedimientos que se realizan en la maquinaria de un buque?
- ¿Se podrá realizarse prácticas frecuentes en el simulador de máquinas del Centro Tecnológico?

Idea

Implementar las prácticas del Simulador de máquinas del Centro Tecnológico Naval como método para desarrollar y mejorar las habilidades, y conocimientos durante las prácticas pre profesionales de los guardiamarinas.

Variables

Variable Independiente

Las prácticas en el Simulador de máquinas del Centro Tecnológico Naval.

Variable Dependiente

Formación del guardiamarina de la Escuela Superior Naval.

Justificación

El Centro Tecnológico Naval de Salinas dispone de un avanzado simulador de máquinas, diseñado para replicar los diversos principios de funcionamiento de los buques que conforman la Escuadra Naval. Este simulador desempeña un papel crucial en la formación académica de los guardiamarinas, que, durante su estadía en la Escuela Superior Naval, los guardiamarinas reciben clases de ingeniería de los diferentes funcionamientos de la maquinaria mientras realizan sus prácticas pre profesionales a bordo de los buques de instrucción. Para potenciar sus conocimientos y adquirir nuevas habilidades en el campo de la ingeniería naval, es esencial emplear de manera efectiva el simulador de máquinas del Centro Tecnológico Naval en su formación.

Este simulador de máquinas proporciona a los guardiamarinas la oportunidad de llevar a cabo prácticas que simulan fielmente los principios de funcionamiento de las máquinas que se ejecutan a bordo de una unidad naval. Mediante esta herramienta (simulador del CETNAV), los guardiamarinas pueden explorar los principios de funcionamiento de las máquinas y los sistemas, lo que enriquece su comprensión práctica y su capacidad para desempeñarse de manera competente durante sus cruceros de instrucción.

Uno de los beneficios más destacados de esta capacitación en el simulador es la mejora significativa del desempeño de los guardiamarinas en sus prácticas pre profesionales pueden desarrollar confianza y destrezas antes de enfrentar situaciones reales en un buque. Esta experiencia, en la formación de los guardiamarinas contribuye no solo a su desarrollo profesional, sino también al cumplimiento exitoso de sus roles en la Armada. La capacidad de tomar decisiones precisas en el funcionamiento de las máquinas de los buques que es esencial para la seguridad de la tripulación y el éxito de las misiones.

Objetivos

Objetivo General

Realizar un estudio de la importancia del empleo del simulador de máquinas del Centro Tecnológico Naval en la Escuela Superior Naval, a través de un proceso investigativo para el desempeño del guardiamarina en las prácticas pre profesionales.

Objetivo Específico

Investigar el funcionamiento del simulador de máquinas del Centro Tecnológico Naval, mediante una investigación de campo, que contribuya en las prácticas pre profesionales de los guardiamarinas.

Identificar las herramientas que contribuyen a la formación del guardiamarina sobre maquinaria naval, mediante instrumentos de recolección de datos, que permita evaluar su nivel de conocimiento.

Proporcionar una cartilla de evaluación del simulador de máquinas del Centro Tecnológico Naval, mediante la información obtenida que permita un mejor desenvolvimiento en las prácticas pre profesionales al conectar la teoría con la práctica.

Capítulo I

Fundamentación teórica

Marco Teórico

Como indica Barzola Solórzano y Marín Cusque (2020) a lo largo de la historia de la navegación, desde la concepción de las embarcaciones, se ha dirigido hacia el perfeccionamiento de las habilidades de sus navegantes. Se ha buscado la capacidad de instruir a los marinos en el arte de la navegación desde tierra, con el objetivo de facilitar y mejorar el proceso de enseñanza para estos profesionales del mar (p. 21).

Desde la invención de las primeras embarcaciones, los marinos han enfrentado con la necesidad constante de perfeccionar sus destrezas en la navegación, empleando una variedad de técnicas, tales como la navegación costera, la navegación por estima, la navegación astronómica, la navegación electrónica y la navegación ortodrómica, entre otras.

Según Gianola Otamendi (2018) acostumbrados a usar el sextante, cartas náuticas en papel, comunicaciones en código morse, sonidos y código de banderas, donde tuvieron que evolucionar en las nuevas generaciones con los sensores radioeléctricos y satelitales, a la digitalización de la cartografía, representaciones virtuales, automatización con programas computarizados, uso de los paneles táctiles, los joysticks y el mouse. Donde tuvieron que adaptarse debido a la tecnología con el uso de diferentes instrumentos para la navegación como el radar, ecdis, ais, GPS, corredera, arpa, ecosonda, así mismo.

En cambio, estas facilidades fueron incorporados por los fabricantes para que sean impartidas en los nuevos marinos, creando así los simuladores en el ámbito naval. Según (González Guimerá, 2019, p. 1), la industria de la aviación ha sobresalido

entre todas por la formación de sus alumnos haciendo uso de los simuladores, seguido de esto, para atender las demandas de las industrias navieras, se inició la construcción de simuladores de puente en los Países Bajos y Suecia en la década de los sesenta. En sus inicios, los diseños eran más limitados y se enfocaban principalmente en la investigación.

Esto con lleva un “Entrenamiento intensivo: hay mucho que hacer Situación de presión: hay poco tiempo para hacerlo Problemas e inconvenientes inesperados Práctica para forzarse a tomar decisiones Ambiente controlado, sin accidentes irreparables” (Centro Marítimo de Simulación Dr. Manuel Belgrano, 2013, p. 3).

Cabe indicar que los simuladores durante el paso de los años sirven para capacitar a los marinos con un ambiente realista, puedan desempeñar tareas similares, y así poder prepararlos en situaciones que se den en una navegación, velando siempre por la seguridad de la tripulación y del buque.

Como lo indica Rey Charlo y Alcaide Jiménez (2021) mientras los alumnos se encuentran cursando sus primeros años de formación, ellos asimilan unas competencias en las actividades formativas que no siempre están sujetas a la realidad, haciendo que no puedan entender la información recibida en los entornos profesionales. En cambio, cuando un alumno se encuentra ya en su último año de formación, está obligado a trasladar los conocimientos teóricos al mundo profesional (p. 452)

Simuladores Navales

Simulador de Puente de Gobierno. En el 2022, Madero Ayora, ha concluido que este tipo de simuladores se caracteriza por ser una reproducción exacta del puente de navegación principal, con un panel de mando completo. En este entorno, se incorporan todos los elementos de la embarcación que están siendo controlados desde

la sala de control. De acuerdo a Madero Ayora (2022) en estos simuladores se pueden conectar con los diferentes puestos que hay en un buque como lo son la sala de máquinas, comunicaciones, telégrafos, entre otros. Además, permite observar de manera tangible el comportamiento de la embarcación y las condiciones meteorológicas.

Figura 1

Simulador de Puente de Gobierno



Fuente: Simulador de Entrenamiento para maniobras. (Madero Ayora, 2022)

Simulador de Comunicaciones. De acuerdo al Centro de Instrucción y Capacitación Marítima (CIMAR, 2018), este simulador está enfocado a las comunicaciones de un buque, donde podrán transmitir y recibir información necesaria para una navegación acorde con las distintas áreas que se encuentre, así mismo de cómo aplicar los procedimientos cuando el buque se encuentre en una emergencia o un buque cercano tenga una emergencia, utilizando los diferentes sistemas de comunicaciones que tiene el buque como equipos transceptores de: VHF, MF/HF, EPIRB, CART, equipos portátiles bidireccionales, navtex, entre otros.

Figura 2

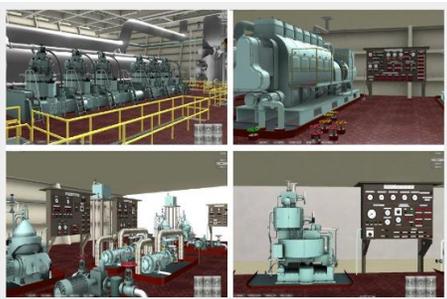
Simulador de Comunicaciones GMDSS del CIMAR



Fuente: Simulador de Comunicaciones (CIMAR, 2018)

Simulador de sala de Máquinas. En la página de Tech Simulation (s.f.) El simulador se fundamenta en un sistema real y constituye una herramienta sumamente beneficiosa para la familiarización con conceptos, la implementación de diversos estándares de formación conforme a la Convención sobre Normas de Formación, Titulación y Guardia para el Personal de los Buques Pesqueros (STCW, por sus siglas en inglés), así como para la práctica del trabajo en equipo en el manejo de maquinaria y la capacitación para afrontar contingencias.

Sin embargo, según (González Guimerá E. , 2019) existen diversos tipos de simuladores que varían según la maquinaria requerida. Entre ellos, los más ampliamente empleados por los alumnos son los paneles de la sala de control de máquinas, ya que desde este punto tienen la capacidad de supervisar y controlar todas las operaciones de la maquinaria en un buque. Además, se cuentan con simuladores de máquinas más avanzados, cada uno con especificaciones particulares. Esta diversidad posibilita que los futuros oficiales de marina reciban una formación más completa y segura, preparándolos para enfrentar situaciones críticas sin comprometer la seguridad de la tripulación ni del buque.

Figura 3*Simulador de Cuarto de Máquinas de Tech Simulation*

Fuente: Simulador de cuarto de máquinas. (Tech Simulation, s.f.)

Simulador de Máquinas de la Escuela de la Marina Mercante. La escuela de la Marina Mercante (ESMENA, s.f.) es una entidad encargada de llevar a cabo los procedimientos relacionados con la capacitación, instrucción, mejora y especialización, con el propósito de preparar a individuos para llevar a cabo tareas en buques de diversas categorías, como buques tanqueros, cargueros, transportadores de sustancias peligrosas, embarcaciones de pasajeros y también en la administración de actividades marítimo-portuarias., además, posee dos tipos de simuladores de máquinas uno de Clase A que es Full Mision Y el de Clase B, el cual tiene una similitud del 90% con los barcos mercantes.

Figura 4*Simulador de Máquinas de la ESMENA*

Fuente: Dirección Nacional de los Espacios Acuáticos (DIRNEA, 2022)

Simulador de Máquinas del Centro Tecnológico Naval. El Centro Tecnológico Naval (Cetnav, 2014), cuenta con un simulador de máquinas, que representa a las unidades navales, para así tener un entrenamiento al personal de guardiamarinas y grumetes durante su periodo de formación, y al personal que se encuentra en la Escuadra Naval y submarinos, que necesiten capacitarse mejor en su rol como oficial o tripulante.

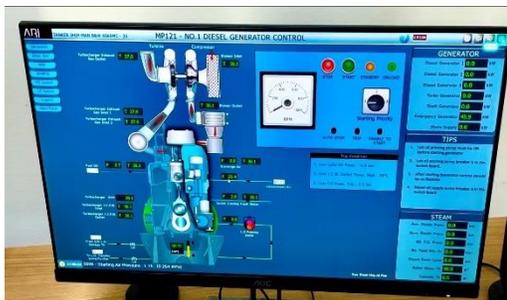
Este simulador consta de dos secciones de instrucción, una centrada en máquinas y otra en electricidad. La sección de electricidad permite llevar a cabo varios escenarios que pueden ocurrir durante la navegación de una embarcación o antes de que la unidad zarpe. Algunos ejemplos de los escenarios que se pueden simular en la sección de máquinas en lo que respecta a la electricidad incluyen:

- Escenario de un black-out desde tierra o navegando
- Poner en servicio los frigoríficos
- Poner en servicio el sistema de aire acondicionado
- Poner en servicio los turbogeneradores
- Poner en paralelo los generadores
- Poner en paralelo los generadores y turbogeneradores
- Poner en paralelo dos turbogeneradores
- Poner en paralelo tres generadores

De los escenarios más comunes y necesarios para el conocimiento del personal es el de black-out debido a que es una situación que puede ocurrir en un buque en cualquier momento, sin embargo, este escenario es con el cual el personal debe comenzar con las prácticas.

Figura 5

Simulador de Máquinas del CETNAV



En las escuelas navales y armadas de los diferentes países, cuentan con simuladores de máquinas que contribuyen al desempeño íntegro, el cual beneficia a todo el personal, debido a que todos los que se gradúan salen de sus escuelas de formaciones sabiendo los principios de funcionamiento de la maquinaria de las unidades, para así, de esta manera llevar una navegación segura y que todos puedan actuar de manera correcta en caso de una emergencia.

Simulador de Máquinas del Instituto de la Marina Mercante de Argentina. El simulador de máquinas que cuenta el Instituto de la Marina Mercante de Argentina es un simulador Full Misión Techsim 5000/ERS 5000 desarrollado para el personal de ingeniería, donde se forman como oficial de guardia, capaces de solucionar problemas de alto peligro relacionados con la maquinaria, por medio del sistema de computación, para así reducir las posibilidades de que ocurra un accidente. (IDEMM, s.f.)

Además, cuenta con un programa que incluye:

- Planta de propulsión diésel del buque.
- Planta de energía eléctrica del buque.
- Equipos y máquinas auxiliares.
- El control local de la sala de máquinas.
- Imitación del sonido de la máquina.

- Los sistemas de alarma con sonido y unidad de alarma visual.
- Visualización en 3D. (IDEMM, s.f.)

Figura 6

Simulador de Máquinas del IdeMM



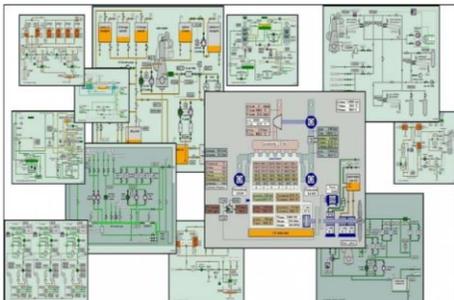
Fuente: Simulador de Máquinas del IdeMM (IDEMM, s.f.)

Simulador de Máquinas del Centro de Instrucción y Capacitación Marítima de Chile. Como indica la página oficial del (CIMAR, 2018), el simulador de máquinas del Centro de Instrucción y Capacitación Marítima, está orientada para mejorar los conocimientos y desempeño de los oficiales ingenieros de la Marina Mercante de Argentina, el cual cuenta con seis estaciones para dos alumnos, adicional una estación para el instructor, además, de dos modelos de propulsión de hélice de paso fijo y hélice de paso controlable, y se puede simular con plantas propulsoras como:

- Motor Sulzer 5rta8c
- Motor Mak 8m3
- Motor Caterpillar 361
- Motor Man B & W 656mc-C
- Motor Warsila 12v4c
- Motor Warsila 8l2

Figura 7

Simulador de Máquinas del CIMAR



Fuente: Simulador de Máquinas del CIMAR (CIMAR, 2018)

Simulador de Máquinas en la Escuela Naval de Uruguay. La Escuela Naval de Uruguay cuenta con tres simuladores, entre ellos el simulador de navegación, de comunicaciones y el de máquinas, cuyo software es de una empresa rusa llamada Transas, que se le pueden aumentar ciertos elementos según se lo requiera, además, cada simulador puede trabajar de manera independiente y también se puede interactuar una con otra. (CF (CG) Calimaris, 2021).

Figura 8

Simulador de Máquinas de la Escuela Naval de Uruguay



Fuente: Centro de Simulación Escuela Naval de Uruguay

Simulador de máquinas de la Escuela Naval de Colombia “Almirante Padilla”. Como indica la página de la Armada de Colombia (2021) la escuela Naval de Colombia dispone de un prototipo del simulador de máquinas, el cual representa una OPV, en el que es esencial comprender el entorno físico del cuarto de ingeniería, incluyendo aspectos como el espacio disponible, la altura y profundidad del área, la ubicación estratégica de la consola, así como las dimensiones de accesorios y equipos adicionales presentes en el entorno. Detalles como el diámetro de los botones, la parametrización de sensores, y el conocimiento sobre el funcionamiento de instrumentos como barómetros y tacómetros son también fundamentales para una comprensión completa y efectiva del ambiente de trabajo.

Figura 9

Simulador de Máquinas de la Escuela Naval de Colombia



Fuente: Asociación Colombiana de Universidades

Simulador Virtual de Cuarto de Máquinas del Gobierno de Canarias. El Gobierno de Canarias, mediante la Consejería de Educación, Universidades, Cultura y Deporte, se pudo crear una versión Demo de un simulador de máquinas de una central térmica con múltiples posibilidades, en donde permite al alumno no solo a simular una máquina principal, sino también sistemas auxiliares. Además, cuenta con algunos elementos como: consolas, lámparas, palancas, interruptores e indicadores analógicos.

También se lo puede descargar de manera gratuita el programa para el público abierto.
(Bethencourt Gutiérrez, 2015)

Figura 10

Virtual Engine Room Simulator



Fuente: Gobierno de Canarias. (Bethencourt Gutiérrez, 2015)

Formación Académica

La mayoría de las herramientas didácticas para adquirir conocimientos, han sido reemplazadas por los simuladores, debido a su mayor realismo y poder conseguir un mejor entendimiento de la materia, permitiendo la autoevaluación al conocer errores y aciertos, mejorar su preparación para el desarrollo profesional en la toma de decisiones, incrementando su creatividad y habilidades a través del uso de la tecnología, basándose en la teoría para luego emplearlo en las prácticas del simulador. (González Torrejón & Pérez Vivian, 2014).

La formación de los alumnos con simuladores es una estrategia efectiva y enriquecedora que complementa totalmente con la enseñanza tradicional, permitiendo que los alumnos tengan más conocimientos y habilidades de una manera más práctica y segura, al usar dichos simuladores.

Los simuladores navales proporcionan una herramienta efectiva para evaluar el desempeño de los marinos. Los instructores pueden monitorear y evaluar las acciones de los estudiantes en tiempo real, brindando retroalimentación inmediata sobre su desempeño y ayudándoles a identificar áreas de mejora.

Esto permite a los marinos experimentar y aprender a manejar estas situaciones de manera segura y controlada, mejorando su capacidad de respuesta y toma de decisiones en condiciones difíciles. Según (Barzola Solórzano & Marín Cusque, 2020), el uso del simulador de navegación de la Escuela Superior Naval, en las horas prácticas de las materias navales, influye de manera positiva, para ello surgió la necesidad de hacer uso de dicho simulador y tener una guía que permita entrenar a los guardiamarinas de manera fácil y práctica. Estos simuladores contribuyen al fortalecimiento de la seguridad, eficiencia y efectividad de los marinos al prepararlos para enfrentar los desafíos que puedan surgir a lo largo de su carrera naval.

Marco Conceptual

Simulación

“La simulación consiste en posicionar a un individuo en una circunstancia que imite cierto aspecto de la realidad, además de crear situaciones posiblemente problemáticas, análogas a las que se enfrentarán en la vida real.” (González Torrejón y Pérez Vivian, 2014, p. 13). Según, Contreras y Carreño (2011) la implementación de simuladores, y su consiguiente caracterización, posibilita en primer lugar una transformación en el entorno de enseñanza-aprendizaje al representar situaciones reales mediante la modelación. Esto, a su vez, simplifica el alcance de objetivos educativos específicos, especialmente en cursos donde su aplicación sea pertinente (p. 107).

Figura 11

Simulador de Puente de Gobierno de la Armada de Colombia



Fuente: Simulador de Puente de la Armada de Colombia (Defensa, 2022).

Simulador de Puente de Gobierno

“Está fundamentado principalmente en la reproducción de diferentes escenarios náuticos lo más fiel posible a la realidad, tanto visual como tecnológico, donde los alumnos pueden gobernar un buque realizando maniobras y tomando cuantas decisiones sean necesarias en cada situación programada” (Rey Charlo y Alcaide Jiménez, 2021, p. 452). Además, estos simuladores emiten condiciones meteorológicas, navegación en aguas restringidas, entrada y salida de canales, así como, situaciones de colisión y varamiento. Esta funcionalidad es crucial, ya que permite al personal practicar de manera efectiva, evitando posibles errores de navegación cuando se encuentren a bordo de un buque real.

Figura 12*Simulador de Navegación de ESSUNA*

Fuente: Simulador de Navegación de ESSUNA (ESSUNA, 2022)

Simulador de Sala de Máquinas

“El Simulador provee un ambiente realista y preciso del cuarto de máquinas a bordo que incluye el cuarto de control del motor principal, panel de control principal.” (UMIP, 2017). Según Barzola Solórzano y Marín Cusque (2020) estos simuladores se presentan como herramientas valiosas para la aplicación de estándares, alineándose con las directrices del STCW, que se centran en el manejo del equipo de máquinas.”, (p. 35).

Figura 13*Simulador de Sala de Máquinas*

Fuente: Simulador de Cuarto de Máquinas del UTU. (UTU, 2022)

Centro Tecnológico Naval

Como indica en su página web el Instituto Tecnológico Superior Centro Tecnológico Naval de Salinas es una institución pública de educación superior respaldada por la Armada del Ecuador, conforme a la Resolución No. RCP.S17.No. 397.04 del CONESUP/Ministerio de Educación, fechada el 27 de octubre de 2014. Esta institución cuenta con la autonomía académica y opera de acuerdo con las directrices de política pública establecidas por la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación. Además, se encuentra bajo la dependencia administrativa y financiera de la Armada del Ecuador (Cetnav, 2014)

Figura 14

Simulador de máquinas del Centro Tecnológico Naval



Oficial Ingeniero

“Los ingenieros de buques controlan y participan operaciones, mantenimiento y reparación de los equipos y la maquinaria mecánica, eléctrica; o llevan a cabo funciones relacionadas con el apoyo en tierra” (Misalario.org, 2023). Cabe recalcar que la labor que hace el oficial de ingeniería es muy indispensable para que un buque pueda navegar sin inconvenientes.

Figura 15

Sala de Máquinas de la Corbeta Misilera “Manabí”



Marco Legal

Asamblea Nacional Constituyente

Según la constitución de la República del Ecuador en su Art. 350, establece que:

El sistema de educación superior tiene como finalidad la formación académica y profesional con visión científica y humanista; la investigación científica y tecnológica; la innovación, promoción, desarrollo y difusión de los saberes y las culturas; la construcción de soluciones para los problemas del país, en relación con los objetivos del régimen de desarrollo. (Asamblea Nacional del Ecuador, 2008, p. 108)

Reglamento de Régimen Académico

Según el Consejo de Educación Superior en sus artículos establece que:

Art. 39.- Ambientes y medios de estudios o aprendizaje. - El aprendizaje puede efectuarse en distintos ambientes académicos y laborales, simulados o virtuales y en diversas formas de interacción entre profesores y estudiantes. Para su desarrollo, deberá promoverse la convergencia de medios educativos y el uso adecuado de tecnologías de información y comunicación. Las formas y

condiciones de su uso, deben constar en la planificación curricular y en el registro de actividades de la carrera o programa. Independientemente de la modalidad de aprendizaje, toda carrera o programa debe desarrollar niveles de calidad educativa (Asamblea Nacional Constituyente, 2019, p. 13).

Art. 44.- Modalidad dual. - En esta modalidad, el aprendizaje del estudiante se produce tanto en entornos institucionales, educativos como en entornos laborales reales, virtuales y simulados, lo cual constituye el eje organizador del currículo. Su desarrollo supone además la gestión del aprendizaje práctico con tutorías profesionales y académicas integradas in situ, con inserción del estudiante en contextos y procesos de producción. Para su implementación se requiere la existencia de convenios entre las IES (Instituciones de Educación Superior) y la institución que provee el entorno laboral de aprendizaje (Asamblea Nacional Constituyente, 2019, p. 15).

Art. 89.- Prácticas pre profesionales. - Son actividades de aprendizaje orientadas a la aplicación de conocimientos y al desarrollo de destrezas y habilidades específicas que un estudiante debe adquirir para un adecuado desempeño en su futura profesión. Estas prácticas deberán ser de investigación-acción y se realizarán en el entorno institucional, empresarial o comunitario, público o privado, adecuado para el fortalecimiento del aprendizaje. Las prácticas pre profesionales o pasantías son parte fundamental del currículo conforme se regula en el presente Reglamento. (Asamblea Nacional Constituyente, 2019, p. 25).

Art. 91.- Prácticas pre profesionales durante el proceso de aprendizaje. - En la educación técnica superior, tecnológica superior y sus equivalentes, y de grado, las prácticas pre profesionales se podrán distribuir en las diferentes unidades de

organización curricular, tomando en cuenta los objetivos de cada unidad y los niveles de conocimiento y destrezas investigativas adquiridos. (Asamblea Nacional Constituyente, 2019, p. 26).

Normativa Para Entorno Virtual De Aprendizaje

La LOES (Ley Orgánica de Educación Superior), entre las funciones del Sistema de Educación Superior, establece en su Art. 13:

a) Garantizar el derecho a la educación superior mediante la docencia, la investigación y su vinculación con la sociedad, y asegurar crecientes niveles de calidad, excelencia académica y pertinencia; b) Promover la creación, desarrollo, transmisión y difusión de la ciencia, la técnica, la tecnología y la cultura; y o) Brindar niveles óptimos de calidad en la formación y en la investigación. (Asamblea Nacional Constituyente, 2018, p. 11)

En el Reglamento de Régimen Académico en su Art. 71 establece:

La modalidad presencial es aquella en la que el proceso de aprendizaje se desarrolla en interacción directa entre el estudiante y el profesor, de manera personal y en tiempo real, en al menos el setenta y cinco por ciento (75%) de las horas o créditos correspondientes al componente de aprendizaje en contacto con el docente, y el porcentaje restante podrá ser realizado a través de actividades virtuales, en tiempo real o diferido, con apoyo de tecnologías de la información y de la comunicación (Asamblea Nacional Constituyente, 2019, p. 20)

Convenio Internacional Sobre Normas De Formación, Titulación Y Guardia Para La Gente De Mar

En el convenio STCW en las Reglas I/12, establece que:

Uso de simuladores

1 se cumplirán las normas de funcionamiento y otras disposiciones que figuran en la sección A-I/12, así como los requisitos específicos en la parte A del Código de Formación para el título de que se trate, en cuanto a:

- .1 toda formación obligatoria con simuladores;
- .2 cualquier evaluación de la competencia prescrita en la parte A del Código de Formación que se lleve a cabo mediante un simulador; y
- .3 cualquier demostración, mediante un simulador, de que se sigue teniendo la suficiencia prescrita en la parte A del Código de Formación (Organización Marítima Internacional, 2011, p. 31)

Guía Stcw Para La Gente De Mar

En la guía de la STCW establece que:

En estos casos concretos, los simuladores son el único método aceptado para demostrar la competencia. En todos los demás casos, la formación aprobada con simuladores y la evaluación de su uso no son obligatorias, sino únicamente uno de los métodos aceptados por el Convenio para la formación y la demostración de competencia (El uso de otros métodos, tales como la experiencia en el empleo o la experiencia a bordo de un buque escuela son igualmente aceptables). Esta categoría de formación opcional y evaluación con simuladores abarca la navegación y el manejo del buque, la manipulación de la carga, las comunicaciones SMSSM (sistema mundial de socorro y seguridad marítimos), la maquinaria de propulsión y la maquinaria auxiliar. (STCW, 2010, p. 52).

Capítulo II

Fundamentación Metodológica

Enfoque o Tipo de Investigación.

El enfoque a emplearse para esta investigación es mixto ya que “representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada” (Hernández et al., 2014, p. 534), Debido a que este estudio abarca tanto enfoques cualitativos, como cuantitativos, y se llevará a cabo la recopilación de datos a través de cuestionarios y entrevistas dirigidas a los guardiamarinas de tercer año y cuarto año. Además, se entrevistará a oficiales que han usado un simulador de máquinas para capacitarse, y el personal de instructores que han sido capacitados y capacitan al personal para instruirse en los simuladores de máquinas, así como a docentes de la materia, cuyo objetivo es obtener una comprensión integral sobre la importancia de realizar prácticas en el simulador de máquinas.

Alcance o Niveles de la Investigación.

Como el enfoque de la investigación es un enfoque mixto, el alcance de investigación es de tipo explicativo “se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables.” (Hernández et al., 2014, p. 95), debido a que es un tema que no ha sido estudiado y no se ha analizado la influencia de realizar prácticas en el simulador de máquinas del Centro Tecnológico Naval en los guardiamarinas, para que puedan adquirir nuevas destrezas y conocimientos durante sus prácticas pre profesionales, mediante los datos recolectados en las encuestas y entrevistas realizadas.

Diseño de la Investigación.

El diseño de la investigación es de carácter experimental, debido a que “se refiere a un estudio en el que se manipulan intencionalmente una o más variables independientes (supuestas causas antecedentes), para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes (supuestos efectos consecuentes)” (Hernández et al., 2014, p. 129), debido a que se va a explicar y a detallar, cómo van a adquirir y a mejorar el conocimiento de los guardiamarinas, siendo así un experimento cuasi experimental, “manipulan deliberadamente, al menos, una variable independiente para observar su efecto sobre una o más variables dependientes, sólo que difieren de los experimentos puros en el grado de seguridad que pueda tenerse sobre la equivalencia inicial de los grupos” (Hernández et al., 2014, p. 151), Dado que se recopilarán datos de los guardiamarinas de cuarto año, quienes han completado prácticas preprofesionales en diversas unidades de la Escuadra Naval, así como de los guardiamarinas de tercer año que están a punto de iniciar sus prácticas preprofesionales.

Población.

La población “es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones” (Lepkowski, 2008, citado por Hernández et al., 2014, p. 174), esta investigación se enfoca en los guardiamarinas de tercer año y cuarto año de la Escuela Superior Naval, que consta de 43 y 44 guardiamarinas respectivamente, según se detalla en la Tabla 1.

Tabla 1*Guardiamarinas de cuarto y tercer año*

Curso	Número de guardiamarinas
Tercer año	43
Cuarto año	44
Total	87

Técnicas de Recolección de Datos***Técnica documental***

Se trabajó con la ayuda de cuestionarios, la malla curricular 2023, para obtener información sobre ciertos conocimientos generales que los guardiamarinas adquieren durante sus prácticas pre profesionales, con la ayuda del manual de ingeniería del Buque Escuela Guayas, además del conocimiento del personal que ha recibido capacitaciones en el simulador de máquinas del Centro Tecnológico Naval, cabe mencionar, que el CETNAV no cuenta con un manual de funcionamiento del simulador.

Técnica de campo

El campo de investigación será en el CETNAV (Centro Tecnológico Naval), donde los guardiamarinas puedan hacer prácticas en el simulador de máquinas, como parte de su formación y en la Escuela Superior Naval donde los guardiamarinas podrán recibir las capacitaciones sobre el simulador. Se trabajó con la ayuda de entrevistas, para conocer la importancia de realizar prácticas en el simulador de máquinas.

Instrumentos de Recolección de Datos

Cuestionarios

Se empleará el cuestionario, que, “consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir” (Chasteauneuf, 2009, citado por Hernández et al., 2014, p. 217), debido a que esta herramienta de recolección de datos podrá examinar la importancia de un simulador de máquinas y para conocer el grado de conocimiento de los guardiamarinas sobre ingeniería a bordo de una unidad.

Entrevistas

Las entrevistas se llevan a cabo con el propósito de recopilar información de los señores oficiales: CPNV-EM Echeverría Jorge, CPCB-SU Valverde Dennis, CPCB-SU Alvarado Julio, TNNV-SU Andrade Catalina, quienes han usado el simulador de máquinas del CETNAV o de la ESMENA para capacitarse o que haya visto el desempeño de su tripulación realizado después de haber usado el simulador, además, del personal instructor del simulador de máquinas del CETNAV y ESMENA, quienes cuentan con experiencia en su uso y contribuyen con sus opiniones sobre la importancia de realizar prácticas en dicho simulador: SUBS-EL Corozo Jorge, ING. Cachupud Cristian

Procesamiento y Análisis de Datos

A partir de los datos obtenidos, se recopila información esencial para llevar a cabo procedimientos y capacitaciones adecuadas. Esto asegura que los guardiamarinas puedan ser evaluados de manera precisa y, al mismo tiempo, mejoren sus habilidades durante las prácticas pre profesionales.

Análisis de la encuesta

Pregunta 1: ¿Tiene conocimiento sobre los simuladores que tiene el Centro Tecnológico Naval de Salinas?

Tabla 2

Nivel de conocimiento de los guardiamarinas acerca de los simuladores

Curso	Escala de valoración	Frecuencia	Porcentaje
Tercer año	No	40	93,2%
	Si	3	6,8%
Cuarto año	No	43	97,7%
	Si	1	2,3%

Análisis

De entre todos los guardiamarinas que completaron el cuestionario, incluyendo a los guardiamarinas de tercer y cuarto año, se constató que más del 90% no tienen conocimiento sobre la existencia de los simuladores ubicados en el Centro Tecnológico Naval de Salinas. Por lo tanto, desconocen tanto la existencia de los simuladores de máquinas como sus respectivas funciones.

Pregunta 2: ¿Considera usted que el uso del simulador de máquinas puede contribuir a mejorar la comprensión y confianza en el manejo de la maquinaria?

Tabla 3*Uso del simulador en el manejo de la maquinaria*

Curso	Escala de valoración	Frecuencia	Porcentaje
Tercer año	Totalmente de acuerdo	29	67,4%
	De acuerdo	14	32,6%
Cuarto año	Totalmente de acuerdo	24	54,5%
	De acuerdo	18	40,9%
	Ni de acuerdo ni desacuerdo	2	4,6%

Análisis

Como se ilustra en la Tabla 3, se observa que, entre los guardiamarinas de tercer y cuarto año, más del 50% están totalmente de acuerdo en que el uso de un simulador de máquinas puede contribuir significativamente a mejorar su comprensión y confianza en el manejo de la maquinaria. No obstante, es importante señalar que un pequeño porcentaje, específicamente el 4.6% de los guardiamarinas de cuarto año, no expresan una opinión clara al respecto, lo que podría sugerir una falta de interés o la percepción de que esta capacitación no es necesaria para su formación.

Pregunta 3: ¿Desde qué año considera usted que se deberían implementar las prácticas del simulador de máquinas del Centro Tecnológico Naval?

Tabla 4*Año que se implementaría las prácticas del simulador*

Curso	Escala de valoración	Frecuencia	Porcentaje
Tercer año	2do año	30	69,8%
	3er año	13	30,2%
Cuarto año	2do año	10	22,7%
	3er año	25	56,8%
	4to año	9	20,5%

Análisis

De todos los guardiamarinas de tercer año, existe un consenso en la importancia de llevar a cabo prácticas en el simulador de máquinas desde el segundo año de formación. Esto se relaciona directamente con el hecho de que los guardiamarinas de segundo año tienen asignada en su malla académica la materia de maquinaria naval en el segundo período. Por otro lado, los guardiamarinas de cuarto año sostienen que las prácticas en el simulador deberían iniciarse desde el tercer año, principalmente debido a que ya cuentan con experiencia adquirida durante su crucero nacional o internacional, así como con los conocimientos transmitidos por los guardiamarinas de tercer año durante su segundo año de formación.

Pregunta 4: ¿Considera usted importante recibir una mayor capacitación sobre la maquinaria a través del simulador de máquinas en lugar de clases presenciales?

Tabla 5*Importancia de recibir capacitaciones del simulador de máquinas*

Curso	Escala de valoración	Frecuencia	Porcentaje
Tercer año	Muy importante	10	23,3%
	Importante	28	65,1%
	Neutral	5	11,6%
Cuarto año	Muy Importante	14	31,8%
	Importante	18	40,9%
	Neutral	12	27,3%

Pregunta 5: ¿Considera usted que el simulador de máquinas puede lograr una mejor capacitación de los guardiamarinas para la toma de decisiones?

Tabla 6*Necesidad de usar el simulador de máquinas*

Curso	Escala de valoración	Frecuencia	Porcentaje
Tercer año	Totalmente de acuerdo	27	62,8%
	De acuerdo	14	32,6%
	Ni de acuerdo ni desacuerdo	2	4,7%
Cuarto año	Totalmente de acuerdo	26	59,1%
	De acuerdo	13	29,5%
	Ni de acuerdo ni desacuerdo	5	11,5%

Análisis de la pregunta 4 y 5

Los guardiamarinas de tercer año y cuarto año consideran importante recibir más capacitación para hacer prácticas en el simulador de máquinas en lugar de las clases presenciales, ya sea porque en la Escuela Superior Naval cuenta con un taller de maquinaria naval, y requieren con el simulador poner en práctica la teoría aprendida, no obstante, los guardiamarinas de tercer año y cuarto año con más del 59% consideran que con el simulador pueden mejorar la toma de decisiones, con las diferentes habilidades y destrezas que ellos van a adquirir con el uso del simulador.

Pregunta 6: ¿Considera necesario hacer prácticas del simulador de máquinas del Centro Tecnológico Naval como parte de su proceso de formación y que ayude a sus prácticas pre profesionales?

Tabla 7

Prácticas del simulador de máquinas como proceso de formación

Curso	Escala de valoración	Frecuencia	Porcentaje
Tercer año	Bastante necesario	31	72,1%
	Necesario	10	23,3%
	Modernamente necesario	2	4,7%
Cuarto año	Bastante necesario	31	70,5%
	Necesario	10	22,7%
	Moderadamente necesario	3	6,8%

Análisis

Tanto los guardiamarinas de tercer año como los de cuarto año coinciden en la importancia de llevar a cabo prácticas en el simulador de máquinas como parte integral de su formación como futuros oficiales. El cual, está respaldada por una amplia mayoría, con más del 70% de los guardiamarinas compartiendo esta perspectiva, ya que reconocen que estas experiencias contribuirán significativamente a su preparación y enriquecerán sus conocimientos en el marco de las prácticas pre profesionales.

Las siguientes preguntas del cuestionario sirve para evaluar a los guardiamarinas sobre conceptos básicos sobre maquinaria.

Pregunta 7: ¿Tiene conocimiento de que es un Black-out dentro de un buque?

Tabla 8

Conocimiento de los guardiamarinas acerca de un Black-out

Curso	Escala de valoración	Frecuencia	Porcentaje
Tercer año	Falla en el sistema eléctrico	29	67,4%
	Falla en los instrumentos de navegación	10	23,3%
	Falla en el sistema de propulsión	4	9,3%
Cuarto año	Falla en el sistema eléctrico	41	93,2%
	Falla en el sistema de propulsión	3	6,8%

Análisis

El black-out en un buque se refiere a una falla en el sistema eléctrico. De los cuales los guardiamarinas de tercer año, solo 29 de ellos (equivalente al 67,4%) respondieron de manera correcta a esta cuestión. Al contrario, los guardiamarinas de cuarto año, por las clases recibidas en tercer año y por la experiencia adquirida en los cruceros de instrucción, demostraron un mayor conocimiento, con 41 de ellos respondiendo de manera precisa, lo que representa un impresionante 93,2%.

Pregunta 8: ¿Cuál de las siguientes opciones no es una posible causa para que la máquina principal no arranque?

Tabla 9

Posibles causas para que la máquina principal no arranque

Curso	Escala de valoración	Frecuencia	Porcentaje
Tercer año	Baja presión de aceite	21	48,8%
	Velocidad de la máquina/sincronización de sensor	11	25,6%
	Bajo nivel de combustible	5	11,6%
	Velocidad del cigüeñal	3	7%
	Suministro de combustible	3	7%
Cuarto año	Baja presión de aceite	33	75%
	Velocidad de la máquina/sincronización de sensor	4	9,1%
	Bajo nivel de combustible	3	6,8%
	Velocidad del cigüeñal	3	6,8%
	Suministro de combustible	1	2,3%

Nota: Sacado del Manual de Ingeniería del Buque Escuela Guayas.

Análisis

En esta pregunta, se determinó que la baja presión del aceite no constituye una causa probable del fallo en el arranque de la máquina principal. Los resultados revelan que únicamente 21 de los guardiamarinas de tercer año respondieron correctamente. Por otro lado, los guardiamarinas de cuarto año mostraron un mayor nivel de acierto, con 33 de ellos respondiendo de manera precisa. Esto deja evidenciar que estos conocimientos fueron impartidos en sus clases y aplicados durante sus prácticas preprofesionales, demostrando una mayor comprensión de los aspectos técnicos relacionados con las máquinas principales.

Pregunta 9: ¿Tiene conocimiento de los circuitos que se encuentran a bordo de una unidad?

Tabla 10

Conocimiento acerca de los circuitos que se encuentran a bordo

Curso	Escala de valoración	Frecuencia	Porcentaje
Tercer año	No	24	55,8%
	Si	19	44,2%
Cuarto año	No	7	15,9%
	Si	37	84,1%

Análisis

En el caso de los guardiamarinas de tercer año, se nota que 24 de ellos carecen de conocimiento sobre los circuitos presentes en las diversas unidades de la Escuadra Naval. Por otro lado, 37 de los guardiamarinas de cuarto año están familiarizados con

los circuitos que componen una unidad, gracias a su experiencia adquirida durante las prácticas pre profesionales realizadas en cruceros tanto nacionales como internacionales.

Pregunta 10: ¿Considera necesario una cartilla para evaluar sus conocimientos al emplear el simulador de máquinas?

Tabla 11

Uso de una cartilla para evaluar a los guardiamarinas

Curso	Escala de valoración	Frecuencia	Porcentaje
Tercer año	Totalmente necesario	33	76,7%
	De acuerdo	9	20,9%
	Ni de acuerdo ni desacuerdo	1	2,3%
Cuarto año	Totalmente necesario	34	77,3%
	De acuerdo	10	22,7%

Análisis

Tanto los guardiamarinas de tercer año como los de cuarto año comparten una opinión totalmente necesaria, ya que más del 75% de ellos consideran absolutamente esencial utilizar una cartilla de evaluación para el simulador de máquinas. Esto tiene como objetivo evaluar de manera objetiva todos los conocimientos adquiridos durante sus capacitaciones y prácticas pre profesionales. En resumen, los guardiamarinas de tercer y cuarto año muestran un desconocimiento en relación a los simuladores disponibles en el Centro Tecnológico Naval de Salinas, en particular, el simulador de

máquinas ubicado en dicho lugar. Es evidente que los guardiamarinas consideran que el uso del simulador de máquinas les permitiría mejorar sus habilidades y adquirir conocimientos en la parte de ingeniería a bordo de una unidad, complementando la teoría que previamente han estudiado y preparándolos para futuras prácticas.

Es relevante mencionar que existe una diferencia de opinión entre los guardiamarinas de tercer y cuarto año con respecto al momento adecuado para empezar a utilizar el simulador de máquinas. Los guardiamarinas de tercer año creen que las prácticas en el simulador deberían comenzar desde el segundo año, basándose en la introducción de la materia de teoría de buques en su malla curricular. Por otro lado, los guardiamarinas de cuarto año consideran que el uso del simulador debería iniciarse desde tercer año, basándose en sus conocimientos y experiencias adquiridas durante los cruceros de instrucción.

Por otra parte, los resultados indican claramente que el simulador de máquinas desempeña un papel crucial en la formación de los guardiamarinas, así como en el desarrollo de sus habilidades de toma de decisiones. Esto reviste una importancia fundamental en su liderazgo y, a lo largo de su carrera profesional, en la prevención de daños en la maquinaria. Es evidente que el uso del simulador de máquinas puede contribuir significativamente a la mejora de estas destrezas.

Después de llevar a cabo las encuestas entre los guardiamarinas de tercer y cuarto año, se ha resaltado la importancia de utilizar una cartilla de evaluación. Esta herramienta se hace necesaria para poder evaluar ciertos procedimientos que los guardiamarinas pueden demostrar tanto durante sus prácticas preprofesionales como en su futuro rol como oficiales de marina, especialmente cuando sean designados como oficiales ingenieros en alguna unidad de la Escuadra Naval.

Análisis de las entrevistas**Tabla 12***Personal entrevistado*

Nombre	Denominación	Cargo
CPNV-EM Echeverría Jorge	A	Rector del Centro Tecnológico Naval Salinas.
CPCB-SU Valverde Dennis	B	Jefe de la División de Maquinaria Auxiliar de la Fragata Misilera Morán Valverde, Ingeniero de Cargo de la Lancha Misilera Cuenca y Fragata Misilera Morán Valverde, Instructor de Maquinaria Naval en la Escuela de Superficie.
CPCB-SU Alvarado Julio	C	Oficial Ingeniero de la Corbeta Misilera Galápagos, Buque Hidrográfico Orion, Buque Escuela Guayas y Corbeta Misilera Manabí.
TNNV-SU Andrade Catalina	D	Oficial de Ingeniería en Navegación de la Fragata Presidente Alfaro, Jefe del departamento de Ingeniería de la Corbeta Misilera Loja.
SUBS-EL Corozo Jorge	E	Técnico Electrónico, en Refrigeración, Instructor de Electricidad en ESCAPE (Escuela de Capacitación Perfeccionamiento), Jefe de la División de Electricidad, Instructor de Simulador en el CETNAV.
ING. Cachupud Cristian	F	Tercer Oficial, Segundo Oficial y Primer Oficial de Máquinas, Instructor de ESMENA (Escuela de la Marina Mercante) de simuladores de máquinas Part Task, y simulador clase A Full Mision.

1.- ¿Cuál es su percepción sobre la capacidad de los simuladores para recrear situaciones reales que pueden verse a bordo de una unidad?

Entrevistado A: Los simuladores son sistemas que están diseñados para recrear situaciones, lo más cercanas a la realidad, que permiten a los usuarios maniobrar/operar/dirigir sistemas y equipos con un fin determinado, de manera que pueda poner en práctica los conocimientos teóricos, alcanzar destrezas con base en la repetición, y poder cometer errores sin poner en riesgo a la unidad, sistemas o equipos reales. Generando ahorros de recursos.

Entrevistado B: Los simuladores son muy importantes para que una persona pueda simular riesgos con una evaluación de como sé actuaría en una situación de peligro y por tal motivo es importante capacitar estas habilidades.

Entrevistado C: Los simuladores de acuerdo a cómo va avanzando la tecnología cada vez son más útiles porque ayudan a regular de mejor forma las situaciones que se puedan suscitar y en cierta forma la escuela de formación debería apoyarse bastante en el tema del empleo, los simuladores que ayudarían a capacitar a los guardiamarinas y pilotines situaciones que se les pueda ocurrir en su vida cotidiana una vez que se gradúe.

Entrevistado D: Los simuladores de máquinas, si te ayudan bastante en el tema de las fallas que puedes encontrar, en ver cómo reaccionan las máquinas, te ayuda a ver como la persona va a reaccionar mejor, por eso la percepción es mucho mejor que solo aprender teóricamente lo que va a pasar.

Entrevistado E: Para mí los simuladores del CETNAV tienen una gran capacidad basada en su software con tecnología de punta donde se pueden crear en situaciones en condiciones reales de las que siempre utilizamos en la navegación, donde podemos

identificar los lugares donde hay una avería, regular el voltaje de toda una cabina o de un mando central, porque los buques tenemos las centrales de propulsión donde se maneja todo el sistema del buque, entonces, estos simuladores del CETNAV son de una gran capacidad para crear o recrear situaciones reales que podemos vivir diariamente, nos sirven para tener una buena experiencia y asemejar lo que nos puede ocurrir a bordo.

Entrevistado F: Los simuladores son herramientas, que ayudan a que el personal esté entrando para poder enfrentar situaciones reales que se puedan presentar a bordo. Ya que durante las instrucciones se puede evidenciar las diferentes falencias del personal.

Análisis

Todos los entrevistados están de acuerdo en que los simuladores son herramientas sumamente útiles que permiten al personal recrear situaciones peligrosas. Estas situaciones brindan la oportunidad de cometer errores y adquirir experiencia. Además, permiten observar cómo reacciona el personal frente a situaciones de riesgo, lo que resulta fundamental para prevenir errores en el futuro que puedan dañar la maquinaria de un buque.

2.- ¿Siente usted que haciendo uso de un simulador de máquinas sería más útil evaluar las habilidades y destrezas en comparación con otros métodos de evaluación?

Entrevistado A: Sí, esa es la finalidad de los simuladores, poder evaluar de manera más fácil, mediante la repetición de los ejercicios se logra alcanzar destrezas y mejorar habilidades, que en otros métodos como la evaluación teórica no se podría alcanzar.

Entrevistado B: Sí, al usar la maquinaria para hacer prácticas es muy riesgoso, pero en un simulador de máquinas estas habilidades y destrezas son adquiridas cuando se lo usa de manera frecuente.

Entrevistado C: El poder evaluar las habilidades y destrezas de una persona en un simulador va a ser mucho más efectivo, ya que lo estás enfrentando situaciones predeterminadas que le pueden suscitar y cierta forma vas a poder evaluar cuál va a ser la reacción de esa persona, así como vas a poder entrenar los procedimientos que él deba conocer.

Entrevistado D: Por supuesto, se puede ver el tiempo de reacción de la persona evaluada, porque a veces se sabe toda la teoría para poder resolver un problema de máquina, pero el tema de la reacción, cuanto tiempo, te toma saber cómo reaccionar, cómo resolverlo o improvisar en ese momento es algo que debe ser valorado.

Entrevistado E: Claro, indudablemente, estamos hablando de avances tecnológicos que ayudan a la educación, cuando tú tienes un sistema de simulación, por ejemplo los simuladores aéreos perfeccionan en lo real a los pilotos, no es necesario que se suban un avión para ellos vivir las experiencias reales, acá en el simulador de máquinas nos sirve para muchas cosas, nos sirve para tener mejor conocimiento, nos sirve para poder generar, corregir, buscar fallas, en el simulador, se pueden generar errores en diferentes tipos de maniobras que hacemos.

Entrevistado F: Si

Análisis:

Los entrevistados coinciden en que el simulador es una herramienta que facilita la evaluación del personal de manera más práctica, dinámica y viable. Además, permite repetir múltiples veces un ejercicio con errores comunes, lo que brinda la oportunidad

de evidenciar el conocimiento adquirido, la capacidad de reacción y la habilidad para resolver situaciones que el personal ha desarrollado durante su capacitación.

3.- ¿Cuál es su opinión sobre la efectividad de los simuladores en comparación con los diferentes métodos de evaluación tradicional?

Entrevistado A: Los simuladores son efectivos cuando se requiere que se alcancen destrezas y habilidades, basadas en la aplicación práctica de los conocimientos teóricos recibidos, a través de la repetición y evaluación permanente.

Entrevistado B: La efectividad de los simuladores es bastante abismal, ya que al no usar máquinas reales y usar un simulador evita costos de daño, pero para que esta efectividad sea productiva, hay que calificar a al personal que usa los simuladores.

Entrevistado C: El empleo de simuladores es mucho más efectivo que la evaluación escrita, por el hecho de que obviamente vas a hacer que la persona se enfrente a una simulación de algo que le pueda ocurrir y no simplemente escribir en un papel un procedimiento ahí, pues evaluar no solamente el conocimiento sino la actitud de una persona.

Entrevistado D: El método de los simuladores es mucho más alta, la evaluación teórica te ayuda a evaluar como la persona realmente va a poner en práctica los conocimientos teóricos que va a aprender en clases, por eso el simulador te ayuda en poner en práctica los conocimientos y ser evaluado si entendiste la teoría de los conceptos y cómo funcionan las máquinas porque ahí se ven los problemas y cómo van a reaccionar.

Entrevistado E: En mi opinión sobre la efectividad es muy alta porque al tener este equipo yo puedo ver si todo lo que el alumno ha recibido en la parte teórica lo aplica, ya que hay muchas formas como colocar errores, ahí hay como hacer una de las fallas

más grandes que tiene el ser humano que es el exceso de confianza, también los simuladores podemos manejar cierto tipo de cosas que muestran el exceso de confianza y nos sirve para ver cómo evolucionan los alumnos, además, es una herramienta que me da mi un diagnóstico más claro y para mí si es de gran efectividad para evaluar a las a los alumnos.

Entrevistado F: Es efectivo el entrenamiento por qué el personal realiza la práctica individual a 90% real de lo que se realiza abordo. En los otros métodos solo es visual y auditivo.

Análisis:

Según los entrevistados, llevar a cabo estas prácticas en el simulador resulta en una evaluación más efectiva en comparación con los métodos tradicionales, lo que conduce a un diagnóstico más preciso. Estas prácticas permiten identificar de manera más clara los posibles errores que puede experimentar la maquinaria en caso de fallas, así como encontrar soluciones de manera eficiente y rápida. Además, esta evaluación se basa en la aplicación de los conocimientos previamente adquiridos a través de un proceso evaluativo.

4.- Usted ha visto una mejora significativa en el desempeño del personal en su formación y capacitación después de utilizar el simulador de máquinas.

Entrevistado A: Sí, el personal de alumnos (grumetes, tripulantes) que han utilizado el simulador de ingeniería si ha mejorado, en la comprensión de cómo funcionan los sistemas y en su desempeño a bordo de las unidades.

Entrevistado B: Hay una mejora significativa, debido a que uno practicando fuerza a la máquina, en cambio, con los simuladores se equivoca y se puede repetir las veces que uno desea, para sentirse más seguro al momento de usar las máquinas.

Entrevistado C: En lo personal el simulador de máquinas es empleado por los tripulantes, pero ya estando a bordo con especialidad en cierta forma como te indicaba más de como capacitación y si ayuda o considero que es útil desde el punto de vista que ayuda a que el personal entrene los procedimientos y así también evaluar qué es lo que está haciendo mal frente a una situación falla de la maquinaria para poderlos corregir en ese tipo de simulación.

Entrevistado D: El personal de máquinas hace una leve instrucción, cuando recién aparecieron los simuladores y ya para la nueva generación los simuladores ya son normales, y tienen un mejor desempeño porque se pueden equivocar, que tal vez estando en la vida real con un problema que se planteará en el simulador se daña un generador, puede perder el miedo de experimentar la teoría que se aprendió porque sabe que no se va a dañar nada y va a aprender si realmente funciona.

Entrevistado E: Claro, es una mejora significativa precisamente con el personal de antiguos, porque en los simuladores nos visitaban compañeros que estaban en las unidades a flote de las unidades de la escuadra y venían, y se le armaba escenarios donde ellos practicaban situaciones reales que se viven día a día y cómo pueden mejorar, como pueden mantener la calma en una situación emergente de incendio, de qué suenan las alarmas de que las personas nos desesperamos muchas veces no manejamos las emociones y toda esa situación.

Entrevistado F: La mejora primero lo comprobamos con las evaluaciones, luego se ha observado abordo el buen desenvolvimiento cuando han estado en el cargo.

Análisis:

Todos los entrevistados observaron una notable mejora en el personal que participó en las prácticas con el simulador de máquinas. Estas prácticas les permitieron

recibir capacitación específica para abordar diversos errores comunes que pueden surgir en la maquinaria. Además, tuvieron la oportunidad de entrenarse de manera repetitiva en la identificación y resolución de estos problemas, lo que les brinda una mayor competencia. Además, es relevante mencionar que el beneficio del simulador de máquinas no se limita únicamente a los guardiamarinas, sino que se extiende a todo el personal de la Armada del Ecuador que trabaja con maquinaria.

5.- ¿Qué habilidades y destrezas el personal ha desarrollado haciendo prácticas en el simulador de máquinas?

Entrevistado A: Cuando se utiliza un simulador, y en este caso el de ingeniería, se mejora la habilidad de operar los equipos y sistemas con seguridad y así mismo, se puede actuar en caso de presentarse fallas, pues el simulador también puede inducir fallas en maquinarias, que deben ser solucionadas a la brevedad posible caso contrario se pueden producir daños.

Entrevistado B: Las habilidades que el personal adquiere usando el simulador, es la rapidez en el accionar de los sensores y el asertivo según el procedimiento para mejorar, cada vez más y cuando se tenga un problema uno saber qué hacer en todos los casos.

Entrevistado C: Se puede decir que las habilidades y destrezas que el personal desarrolla siendo parte de su valor es de máquina que se entrene y se desarrolla aún más, la actitud, la presteza y la reacción frente a las situaciones que tú le colocas en una simulación.

Entrevistado D: Las habilidades y destrezas que se han mejorado y desarrollado con el uso de los simuladores es el tiempo de reacción, la creatividad del uso de la teoría en la práctica y el instinto mecánico, que con los sonidos, los sensores que se están

activando, el nivel de los flujos, se puede predecir cuáles son los problemas que tiene la máquina, pero eso si se hace con la práctica, pero muchas en la vida real dañan para aprender, pero en el simulador se puede ir simulando diferentes sonidos y sabes cómo vas a reaccionar la máquina, y es algo que lo puedes ver en la vida real, pero en los simuladores vas a saber cómo solventar ese problema.

Entrevistado E: El estudiante busca las opciones de solucionar los conflictos, los problemas, si tiene buen análisis, si sigue el orden jerárquico para resolver la situación, esa información nos sirve de mucho, yo ahí puedo ver un muchacho que, aunque sea callado, sigan los procesos como tiene que hacerlo, como sé lo enseñado y muchas veces hay errores que pasan por la autoconfianza, un exceso de confianza.

Entrevistado F: Principalmente en la operación de las maquinarias y sistemas auxiliares y principal.

Análisis:

Los entrevistados notaron que, al emplear un simulador de máquinas, el personal pudo desarrollar destrezas y habilidades que resultaron en mejoras significativas en su velocidad de respuesta, capacidad de toma de decisiones, resolución de problemas y ejecución de procedimientos de manera fluida y sin complicaciones. También destacaron la capacidad del personal para reconocer sonidos y alarmas que podrían surgir en la maquinaria. Por otro lado, el Entrevistado E hizo hincapié en que el uso del simulador también puede generar un exceso de confianza en el personal debido a su experiencia con la herramienta.

6.- ¿Cómo cree que las prácticas del simulador de máquinas pueden contribuir a desarrollar estas destrezas?

Entrevistado A: Con la repetición de las simulaciones, y una supervisión permanente para poder lograr un incremento en la destreza de operar y controlar fallas.

Entrevistado B: El saber hacer, debido a que, en el periodo de formación del personal, no todos adquieren estas habilidades y destrezas, pero el personal que, si puede mejorar, va a ayudar a la Armada y que con el tiempo mejore cada vez más.

Entrevistado C: La forma en la que se puede contribuir a desarrollar una destreza y habilidades con un simulador es justo, exponiéndolo a situaciones que se le pueden presentar o fallas que se le puede se puede ocurrir en el manejo de la maquinaria, en el diario convivir en una navegación en las unidades para que el personal pueda evidenciar cuál va a ser su reacción y si el procedimiento que sigue está bien o está mal.

Entrevistado D: Genera un mayor criterio para generar los problemas que se da en máquinas, la destreza de tiempo en reacción, que es el más importante en máquinas, porque ya en la investigación, manejas mucha temperatura, presión, etc. Que son temas que, si se descuidan, un segundo puede ser la diferencia de que se te reviente un motor, o se pegue el cigüeñal a que no se pegue el cigüeñal, entonces el tiempo de reacción es una de las destrezas más importante que desarrollan y ayuda a desarrollar los simuladores.

Entrevistado E: Es práctica, si tú practicas algo, tienes la destreza, tienes ya la experiencia para manejar situaciones de una mejor manera porque todo lo que se practica se mejora, si yo no practico algo no lo voy a estar preparado para enfrentarme en una situación real, las prácticas de los simuladores contribuyen a tener una mejor destreza a saber o tener una mejor percepción de una falla de un problema muchísimo contribuye.

Entrevistado F: Por supuesto, en los simuladores pueden equivocarse las veces que quiera, abordo un error puede causar una catástrofe.

Análisis:

Los entrevistados coinciden en que el uso del simulador de máquinas les brinda la oportunidad de mejorar sus destrezas mediante la repetición de ejercicios, sin temor a cometer errores. Esta práctica les ayuda a perfeccionar su criterio y a desarrollar un enfoque más preciso al operar las máquinas, con el objetivo de prevenir errores que puedan poner en riesgo tanto al buque como a la seguridad del personal a su cargo. Es crucial reconocer que el personal capacitado en simuladores de máquinas desempeñará un papel indispensable en la Armada del Ecuador.

7.- ¿Cree que con las prácticas en el simulador de máquinas puede ayudar a reducir los errores humanos en situaciones de peligro y costo?

Entrevistado A: Es la principal razón de utilizar simuladores, reducir errores humanos en la operación de los sistemas y equipos reales a bordo de las unidades navales, lo que minimiza riesgos de lesiones personales y daños en equipos que representarían costos altos de reparación.

Entrevistado B: De hecho, el SECOEN ha tomado como simulador para la navegación de pilotaje a la Fragata Misilera Presidente Alfaro, para evaluar a los oficiales en situaciones de peligro, con esto no hay pérdidas humanas, dinero y se aumenta el riesgo para que el personal se pueda exigir y tomar buenas decisiones.

Entrevistado C: Puede ayudar a evitar errores humanos y situaciones de peligro por qué razón, porque tú ayudas a que la persona si comete un error en el procedimiento pueda volverse a entrenar y corregir las fallas para que tenga conocimiento de qué está fallando, que puede corregir cuál es el conocimiento que falta o qué procedimiento se

está realizando de mala forma entonces ayudas a que la persona está preparada frente a cualquier situación que se le pueda suscitar.

Entrevistado D: El tema de los errores humanos, solo se pueden aminorar con la práctica, en el caso de máquinas, el simulador reduce casi el 100% el daño que puede causar a una máquina por la práctica, hay muchas veces que solo se aplica al personal que está estudiando, cuando en realidad los simuladores de máquina deberían ser para todo el personal que utilice máquinas, por más antiguo que sea, porque cada día van mejorando, los sensores van cambiando. Los sensores que se usaban en las máquinas que yo utilicé cuando fui ingeniera probablemente no sean los mismos sensores que se utilicen ahora en las máquinas que están llegando nuevas, en los buques que hizo ASTINAVE (Astilleros Navales) o en los nuevos proyectos de la Corbeta, sean otros tipos de sensores, ya que la tecnología va cambiando, entonces el saber reconocer esto y al saber toda la teoría y la experiencia, pero en los simuladores uno puede practicar con las nuevas tecnologías e ir mejorando sus propias destrezas y desarrollar una mejor experiencia en la máquina y poder conservar su vida útil.

Entrevistado E: Indudablemente, yo creo que ayudan a reducir los errores, con las prácticas, porque ahí se colocan muchos eventos, se le coloca situaciones que se puede enfrentar o no, entonces esto sí te ayuda a tener esas destrezas con la práctica.

Entrevistado F: Si se puede reducir, ya que en el simulador puede cometer errores cuántas veces para corregir esos errores y evitar cometer errores abordó.

Análisis:

Según los entrevistados, el simulador de máquinas puede desempeñar un papel crucial en la prevención de errores humanos, lo que a su vez minimiza los riesgos que pueden surgir a bordo de una unidad naval. Se reconoce que incluso un pequeño error

podría tener costosas consecuencias tanto para el buque como para su tripulación. Por lo tanto, la capacitación en el simulador se presenta como una herramienta esencial para abordar esta problemática.

8.- ¿Cómo cree que puede influir en la toma de decisiones del personal con el uso del simulador de máquinas?

Entrevistado A: El uso de simuladores, mejora las destrezas y habilidades, interioriza los conocimientos teóricos e incrementa la confianza, lo que permite tomar mejores decisiones.

Entrevistado B: En estos simuladores se desarrolla las habilidades y destrezas para operar en un ambiente en máquinas, con el saber hacer adquiero estas habilidades del conocimiento.

Entrevistado C: Considero que sí puede ayudar a lucir errores humanos y situaciones de peligro, por qué razón por que tú ayudas a que la persona si comete un error en el procedimiento pueda volverse a entrenar y corregir las fallas para que tenga conocimiento de qué en qué está fallando que puede corregir cuál es el conocimiento que falta o qué procedimiento se está realizando de mala forma entonces ayudas a que la persona está preparada frente a cualquier situación que se le pueda suscitar.

Entrevistado D: Yo creo que para que el jefe de ingeniero y el jefe de máquinas, los simuladores es la mayor herramienta esencial para poder conocer cómo reacciona su personal bajo presión de los estímulos que le dé la máquina y con eso poder tomar las decisiones correctas antes, durante y después de una operación, independiente de su unidad. Entonces puede ir desarrollando esas destrezas de tomar decisiones más rápido, por el tema de haber practicado más, porque uno también practica de esa manera, conociendo a su equipo, como ellos reaccionan y puede saber si hay una

emergencia a qué maquinista va a poner en la máquina principal porque tiene problemas y le ayuda a tomar decisiones por las prácticas en el simulador.

Entrevistado E: El simulador puede influir en la toma de decisiones positivamente porque en esas prácticas siempre se nos presentan cierto tipo de dificultades, entonces si yo hago eventos donde se me presenten cierto tipo de dificultades, yo como jefe voy a tener primero la asesoría de mis subordinados, que me den un asesoramiento lo cual me va a llevar a tomar una decisión, pero con base en que algo que ya lo hemos estado practicando, entonces tenemos que trabajar mucho en las comunicaciones también que se trabajan en los simuladores con las comunicaciones, entre los cubículos o embarcaciones todo eso nos ayuda a tomar las mejores decisiones entonces si es muy importante.

Entrevistado F: En que tenga el conocimiento pleno y la práctica en las operaciones de maquinarias. De esta manera, evitar daños por errores humanos.

Análisis:

Según lo mencionado por los entrevistados, el simulador de máquinas permite al personal tomar decisiones acertadas de manera rápida y efectiva cuando se presenta una falla en la maquinaria, tanto antes, durante como después de la misma. Además de esto, facilita la capacidad del personal para proponer procedimientos adecuados en momentos críticos. Asimismo, el uso del simulador aumenta la confianza de todo el personal y contribuye a evitar el pánico en situaciones peligrosas. En el caso de tener a un subordinado con un mayor conocimiento, esta herramienta permite que puedan hacer sugerencias al oficial ingeniero, quien a su vez está capacitado para tomar decisiones que eviten posibles daños en las máquinas.

9.- Considera útil el uso del simulador de máquinas durante el periodo de formación de los guardiamarinas y en qué periodo?

Entrevistado A: Sí, sobre todo en el tercer o cuarto año, cuando ya el guardiamarina viene con una base suficiente de conocimientos para entender los principios de funcionamiento de la maquinaria naval.

Entrevistado B: Es muy importante para el liderazgo propio, los pilotos hacen simulaciones de vuelo para mejorar y tomar decisiones que durante su carrera le va a ayudar a tener experiencia, y miden sus habilidades y destrezas, sería bueno que desde segundo año se puedan hacer las prácticas, debido a que ya saben de los procesos básicos de las máquinas.

Entrevistado C: Es importante que el guardiamarina vaya iniciando su entrenamiento un simulador de máquinas para que vaya teniendo conocimientos básicos del manejo de la maquinaria normalmente los alféreces cuando se gradúan algunos ya van a unidades guardacostas a veces son comandantes de lanchas guardacostas y van a tener experiencia con motores fuera de borda o a veces van de ingeniero a unidades menores en las cuales van a tener manejo de maquinaria principal y maquinaria auxiliar y muchas veces le va a tocar tomar decisiones para lo cual ya deberían haber entrenado y haber tenido conocimiento de qué procedimientos deben seguir lo cual se puede fortalecer con el uso de simuladores de máquinas de las escuelas de formación Máquinas de las escuelas de formación.

Entrevistado D: No solo en el de los guardiamarinas, sino también en todo el personal en formación. En el caso de los guardiamarinas, muchas veces cuando se gradúan, no le dan mucha importancia al estudio y prácticas de ingeniería, es un tema muy somero que le enseñan y la realidad es que un buque sin ingeniería por más buenos

navegantes, armas, y no va a poder mover el buque, entonces es sumamente importante ingeniería. Por eso es muy importante que desde guardiamarina en tercer año y cuarto año sepan su importancia y con el tiempo digan, yo me quiero desarrollar en ingeniería que algo muy importante y puedan conocerlo, porque sí, la ingeniería es difícil, es mucha ciencia, estudio y mucho más complicado de lo que se hace en cubierta, pero, es gratificante saber que el buque se está moviendo por lo que usted y su gente está haciendo.

Entrevistado E: Muy útil, porque recuerde que los señores oficiales cuando llegan a bordo, van como jefe, de por ejemplo jefe de la división de electricidad, jefe de la división de conave, jefe de máquinas, manda el señor oficial, entonces teniendo experiencias él, en los simuladores, te ayudará muchísimo a saber ciertas cosas de hacer los diferentes cambios poder que aún se manejen de forma analógica digámoslo así, entonces, ya tiene un principio, es muy importante los guardiamarinas de tercer año, los grumetes desde el inicio, nuestro personal de las unidad o los nuevos aspirantes de las fuerzas vengan ya con estos conocimientos.

Entrevistado F: Es de mucha utilidad, el simulador permite asimilar a un 90% debido a las prácticas que se realiza en el simulador a partir de tercer año.

Análisis:

La mayoría de los entrevistados concuerdan en que el simulador de máquinas sería beneficioso para la formación de los guardiamarinas, comenzando a partir del tercer año, cuando se aborda la materia de teoría de máquinas y mecanismos, de manera más específica y objetiva.

Esto permitiría capacitar a los estudiantes y proporcionarles una base sólida para que, cuando lleguen a ser oficiales ingenieros, estén mejor preparados. No

obstante, el entrevistado B sostiene que las prácticas deberían llevarse a cabo desde el segundo año, ya que en este punto se abordan los procesos básicos de la maquinaria, lo que podría proporcionar una base temprana para su futura formación.

10.- ¿Cree Usted que la creación de una cartilla de evaluación del simulador de máquinas ayudaría a los guardiamarinas a desenvolverse de una mejor manera?

Entrevistado A: Es necesario crear un sistema de evaluación, sea por cartilla o CPO, solo así se puede medir el avance en la adquisición de destrezas y habilidades, al hacer uso del simulador.

Entrevistado B: Por supuesto, cuando los guardiamarinas se gradúan, realizan estas cartillas, sobre procedimientos y evaluaciones, el cual, ellos se acostumbran a su vida profesional, donde son evaluados y certificados.

Entrevistado C: Es importante crear una cartilla para el simulador de máquinas, claro, siempre y cuando exista primero al empleo del simulador un módulo de capacitación en lo que maquinaria abordo de los buques y obviamente la inducción al tema de control de fallas que sea de forma general y que ayuda a que el guardiamarina tenga una inducción de qué es lo que él va a conocer abordo y cómo hacer frente a cierto tipo de fallas comunes que pueden ocurrir.

Entrevistado D: En este tipo de evaluaciones se puede ver el nivel de reacción de cada persona de acuerdo a las fallas que se pueda presentar las máquinas, y se pueden evaluar en el caso de que se apague la máquina, que es lo primero que se revisa, si hay aire, si hay agua en el circuito, que pasa si tiene un golpe hidráulico, son cosas que alguien solo puede saber cuándo lo practica y cuando le pasa, pero también se debería ver físicamente esos errores. Si efectivamente una cartilla de evaluación del simulador en conjunto a la evaluación que se haga en la parte del laboratorio de maquinaria sería

espectacular, más que todo le tomen importancia y de cierta manera infunde el tema de estudiar un poco más en la ingeniería y con el tiempo haya más gente que le gusta la ingeniería.

Entrevistado E: Claro, una cartilla ayudaría mucho más que todo en sus inicios, y como método de seguridad recuerde que en todo esto, los que están encargados en la seguridad integral, siempre exigen eso, que hagan una señalética, que haya un instructivo de cómo poner a funcionar un equipo, así mismo, los simuladores hay cartillas que te indican los pasos a operar un dispositivo determinado y es muy importante y te puede ayudar, incluso es más fácil la experiencia en los simulador que se acerca a lo real, recuerde que a bordo si tenemos un indicativo en todas partes, y esta cartilla en los simuladores nos asemeja más a lo que vamos a encontrarnos a bordo.

Entrevistado F: Si para poder medir el conocimiento técnico y retroalimentar en caso de que se detecten falencias.

Análisis:

Tras llevar a cabo las entrevistas, se ha llegado a la conclusión unánime de que la implementación de una cartilla de evaluación es esencial. Esta herramienta permitirá evaluar a los guardiamarinas, lo que a su vez les ayudará a mejorar sus destrezas y a comprender la teoría de manera más efectiva. También les proporcionará una visión de cómo serán evaluados una vez se gradúen como oficiales de marina.

En resumen, las entrevistas revelaron que aquel personal vinculado a los simuladores de máquinas adquiere destrezas y habilidades que mejoran significativamente su comprensión y conocimiento. Además, este enfoque contribuye al

desarrollo de un liderazgo efectivo al tomar decisiones rápidas y precisas, con el fin de prevenir daños en la maquinaria y garantizar la seguridad del personal.

El uso del simulador también prepara a los guardiamarinas para desenvolverse con éxito en los buques, brindándoles experiencia práctica y la capacidad de abordar problemas de maquinaria de manera rápida y eficaz. En este contexto, se destaca la importancia de iniciar las prácticas en el simulador de máquinas a partir del tercer año, aprovechando los conocimientos previamente adquiridos durante su formación académica.

Análisis general del instrumento de recolección de datos aplicados

Después de llevar a cabo las entrevistas y encuestas en colaboración con oficiales experimentados que han desempeñado cargos como oficiales ingenieros a lo largo de sus carreras profesionales, como también tripulantes que han realizado capacitaciones en el simulador de máquinas, se han llegado a una conclusión fundamental: existe una clara necesidad de desarrollar una cartilla de evaluación específica para el simulador de máquinas. Esta iniciativa está diseñada con el propósito de evaluar a los guardiamarinas y se espera que tenga un impacto significativo en el proceso de formación en los cruceros de instrucción que tengan próximos a su cronograma. Esta herramienta será empleada durante los diferentes períodos de embarque que los guardiamarinas experimenten, comenzando desde tercer año en el primer periodo según indique el syllabus de la materia de electricidad.

Es crucial resaltar que esta cartilla no solo aportará beneficios directos a los guardiamarinas al ayudarles a adquirir nuevos conocimientos y habilidades, sino que también les brindará una perspectiva más amplia sobre cómo serán evaluados a lo

largo de su carrera como oficiales de marina, particularmente si aspiran a ocupar el cargo de oficial ingeniero en una unidad naval.

Esto representa un esfuerzo valioso para preparar a los futuros líderes de la Armada del Ecuador con las competencias necesarias para desempeñar roles clave en las operaciones y mantenimiento de maquinaria de los buques al proporcionar un estándar claro y riguroso para evaluar el desempeño de los guardiamarinas de la Escuela Superior Naval en el simulador de máquinas, garantizando que los futuros oficiales estén mejor equipados para enfrentar dichos roles el ámbito marítimo, así como en la gestión eficiente de los recursos técnicos y humanos a bordo, que también contribuye al fortalecimiento de la preparación y capacidad de la fuerza naval.

Capítulo III

Las Prácticas del Simulador de Máquinas para los Guardiamarinas de Tercer año en el Centro Tecnológico Naval de Salinas

Datos Informativos

Tipo de Proyecto

Este proyecto está relacionado con los aspectos tecnológicos que inciden en la operatividad de las unidades navales que aporta a la línea de investigación sobre la seguridad integral de los guardiamarinas.

Cobertura Poblacional

La cobertura poblacional va dirigido directamente a los guardiamarinas de tercer año de la Escuela Superior Naval, sin embargo, beneficia indirectamente a los grumetes y personal que por primera vez van a hacer prácticas en el simulador de máquinas del Centro Tecnológico de Salinas.

Cobertura Territorial

La cobertura territorial se realiza en la ciudad de Salinas – Ecuador.

Justificación

A lo largo de la historia de la navegación, se ha impulsado constantemente la mejora de las habilidades y destrezas de los marinos. Todas con el objetivo primordial de garantizar una navegación segura para la tripulación. El avance de la tecnología ha sido un factor determinante en esta evolución que, con el tiempo, se han ido implementando instrumentos de navegación cada vez más sofisticados y precisos. Además, se ha introducido la novedosa herramienta de los simuladores, que proporciona un entorno de aprendizaje altamente realista, el cual, permiten a los

marinos practicar y perfeccionar sus habilidades de navegación en situaciones simuladas, lo que los prepara para tomar decisiones críticas en momentos de peligro, sin poner en riesgo la seguridad de la tripulación.

Como resultado de esta evolución, las escuelas de formación de las armadas de todo el mundo han adoptado ampliamente el uso de simuladores. Estos simuladores abarcan una variedad de áreas, incluyendo la navegación, la guerra electrónica, la sala de máquinas, la manipulación de cargas, las comunicaciones, entre otros. Los estudiantes, a lo largo de su formación, aplican sus conocimientos teóricos a través de la utilización de estos simuladores, lo que les permite adquirir una experiencia práctica vital para su futura carrera profesional.

No obstante, el simulador de máquinas brinda notables beneficios al facilitar la comprensión, mejora de los principios y funcionamientos de la maquinaria en una embarcación. En este contexto, la creación de una cartilla de evaluación se convierte en un recurso esencial, mediante el cual, los guardiamarinas pueden ser evaluados de manera objetiva y precisa en cuanto a su desempeño académico. Además, se establece como una herramienta estándar que permitirá calificar su competencia en la operación de maquinaria naval, y su implementación está prevista para ser usada antes de que los guardiamarinas realicen sus prácticas pre profesionales.

Adicional, la recopilación de datos obtenidos a partir de los guardiamarinas que han recibido capacitaciones en el simulador de máquinas proporciona información valiosa que podría ser de gran relevancia para investigaciones futuras. Esto no se limita únicamente al uso del simulador de navegación en la Escuela Superior Naval, sino que también se extiende al simulador de máquinas ubicado en el Centro Tecnológico Naval. Sin embargo, la cartilla de evaluación se rige como una herramienta que permitirá

establecer procedimientos efectivos para el monitoreo y evaluación constante de su impacto en la formación académica de los guardiamarinas.

Objetivo General

Proporcionar una cartilla del simulador de máquinas del Centro Tecnológico Naval, mediante la información obtenida, que permita un mejor desenvolvimiento en las prácticas pre profesionales al conectar la teoría con la práctica.

Objetivo Específico

Identificar los temas que los guardiamarinas de tercer año ven en su malla académica durante el primer periodo, a través de un análisis de los principios de funcionamiento de las máquinas de los buques, para así mejorar los conocimientos y el desempeño académico durante sus prácticas pre profesionales.

Determinar los procedimientos que pueden realizarse en el simulador de máquinas del Centro Tecnológico Naval, a través de una selección de los temas que los guardiamarinas de tercer año ven en la malla académica, para un mejor desenvolvimiento y toma de decisiones en las prácticas.

Diseñar una cartilla de evaluación que contengan los temas más relevantes sobre los diferentes principios de funcionamiento que se realiza en ingeniería, mediante la recopilación de información obtenida, para el desarrollo de destrezas y habilidades que los guardiamarinas van a adquirir usando el simulador de máquinas.

Fundamentación

El empleo del simulador de máquinas desempeña un papel fundamental en la consolidación de los conocimientos de los guardiamarinas previo a su participación en un crucero de instrucción. Cuando los guardiamarinas de tercer año se embarcan en estas prácticas, ya cuentan con una base sólida de la teoría adquirida a través de las

materias relacionadas con ingeniería. Este conocimiento previo les proporciona una comprensión más completa de las responsabilidades que conlleva el cargo de oficial ingeniero en su departamento. Además, de tener una comprensión sólida de la teoría, los guardiamarinas también adquieren un conocimiento de los principios fundamentales de los procedimientos que se llevarán a cabo en la sala de máquinas de un buque, esto les permite abordar las prácticas pre profesionales con confianza y preparación, ya que están familiarizados con los procesos y protocolos necesarios para operar y mantener la maquinaria naval de manera eficiente y segura.

Cabe mencionar, que los guardiamarinas están en condiciones de aplicar efectivamente la teoría que han aprendido en la Escuela Superior Naval a situaciones de la vida real a bordo de un buque, esto no solo es beneficioso para su desarrollo profesional, sino que también contribuye a la eficiencia y seguridad en el entorno marítimo. Sin embargo, para que los guardiamarinas adquieran un conocimiento de los principios de funcionamiento de las máquinas de un buque, es fundamental que reciban una capacitación específica sobre estos procesos en un simulador de máquinas, el cual, el Centro Tecnológico Naval de Salinas, cuenta con uno, esto les permitirá ser evaluados y calificados de manera efectiva, con el objetivo de mejorar sus habilidades y destrezas en esta parte crucial de su formación con la ayuda del simulador.

Diseño de la Propuesta

A través de la recopilación de datos obtenidos, se llevará a cabo la elaboración de una cartilla, que contendrá una serie de ilustraciones e información sobre el Centro Tecnológico Naval, los simuladores que hay, y los escenarios que se fue ejecutar en el simulador de máquinas, para que los guardiamarinas puedan adquirir estos conocimientos. Esta cartilla tiene como objetivo proporcionar una evaluación detallando los procedimientos que se deben llevar a cabo en el simulador, como en el ANEXO A,

además, no solo servirá como una herramienta de referencia para los guardiamarinas, sino que también será utilizada como un recurso esencial para evaluar su desempeño, como se lo realizó con los guardiamarinas de tercer año ANEXO B y ANEXO C

Metodología

Para llevar a cabo la implementación de la propuesta, se han planificado las siguientes actividades:

1. Verificar la concordancia de los temas que los guardiamarinas de tercer año ven su malla curricular, y los procedimientos que se realizan en el simulador de máquinas.
2. Examinar los procedimientos básicos que se ejecutan en la sala de máquinas de un buque, haciendo uso del manual de ingeniería del Buque Escuela Guayas como referencia.
3. Recopilar información relevante acerca de los principios de funcionamiento de la maquinaria de un buque.
4. Asegurarse de que el simulador de máquinas del CETNAV, este en óptimas condiciones para operar.
5. Coordinar con el encargado del simulador de máquinas del CETNAV, para garantizar la disponibilidad y preparación del simulador.
6. Programar una visita al CETNAV, para verificar el funcionamiento del simulador de máquinas.
7. Realizar grabaciones de los procedimientos que se llevarán a cabo en el simulador de máquinas.

8. Utilizar estas grabaciones como herramienta de capacitación para los guardiamarinas de tercer año, empleando una metodología visual y atractiva que facilite su comprensión.
9. Introducir los procedimientos registrados en las grabaciones en la cartilla de evaluación.
10. Llevar a los guardiamarinas de tercer año al simulador de máquinas para que puedan familiarizarse con su funcionamiento y las prácticas que allí realizarán.
11. Evaluar a los guardiamarinas de tercer año utilizando la cartilla de evaluación, después de que hayan recibido la capacitación en el simulador de máquinas.

Este enfoque estructurado garantizará una implementación efectiva de la propuesta y un proceso de formación, que facilite a los guardiamarinas tener un conocimiento más amplio de los principios del funcionamiento de la maquinaria de los buques, previos a un futuro embarque.

Para la realización de este plan se elaborará un cronograma por semanas detallado cómo se llevarán a cabo las capacitaciones, prácticas y cómo se evaluarán los guardiamarinas de tercer año dentro del simulador de máquinas de Centro Tecnológico Naval junto al personal encargado del simulador.

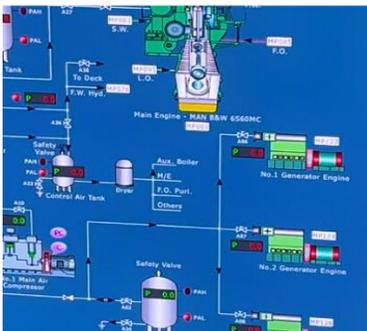
Cartilla de Evaluación del Simulador del CETNAV de Salinas desde un escenario de Black-Out



SIMULADOR DE MÁQUINAS

CARTILLA DE EVALUACIÓN





AGENDA

Centro Tecnología Naval **3**

Centro de Simulación **4**

Simulador de Máquinas **5**

Prácticas Pre Profesionales **6**

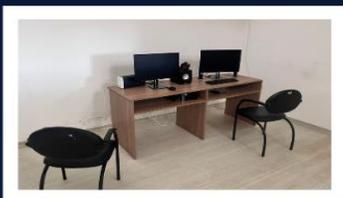
Escenario de Black-Out **7**

Evaluación **8**

CETNAV



**CENTRO
TECNOLÓGICO
NAVAL**



CARACTERÍSTICAS

Tiene capacidad de autogestión académica siguiendo las directrices de política pública que expide para el efecto la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación y depende administrativa y financieramente de la Armada del Ecuador.

CENTRO TECNOLÓGICO NAVAL

El Instituto Tecnológico Superior "Centro Tecnológico Naval" es una institución de educación superior pública, patrocinado por la Armada del Ecuador, según Resolución No. RCP. S17. No. 397.04, del CONESUP/ Ministerio de Educación, de fecha 29 de Julio de 1997.



**Base Naval de Salinas - Sector
Chipi**



04 2 773205 ext. 135



soporte.cetnav@gmail.com



CENTRO SIMULACIÓN
NAVEGACIÓN Y MÁQUINAS
CETNAV



CENTRO DE SIMULACION

El uso de la simulación en cualquier proceso de enseñanza constituye un efectivo método de aprendizaje, permitiendo lograr y desarrollar un conjunto de habilidades



CENTRO DE CONTROL
Y MANDO



SIMULADOR DE
NAVEGACIÓN



SIMULADOR DE
MÁQUINAS

El Centro Tecnológico Naval dispone del Simulador de Navegación y Simulador de Máquinas en sus instalaciones en Salinas, que representan a unidades navales

SIMULADOR DE MAQUINAS



SOBRE EL SIMULADOR

El Centro Tecnológico Naval cuenta con un simulador de máquinas, para así entrenar a guardiamarinas, grumetes y personal que se encuentra en la Escuadra Naval y Submarinos

Este simulador consta de dos secciones de instrucción, una centrada en las máquinas y otra en la electricidad, el cual, permite llevar a Cabo varios escenarios que pueden ocurrir durante la navegación con relación a la maquinaria

ESCENARIOS

- ✓ Black-out
- ✓ Poner en servicio los frigoríficos
- ✓ Poner en servicio el sistema de aire acondicionado
- ✓ Poner en servicio los turbogeneradores
- ✓ Poner en paralelo los generadores
- ✓ Poner en paralelo los turbogeneradores
- ✓ Poner en paralelo el generador y el turbogenerador

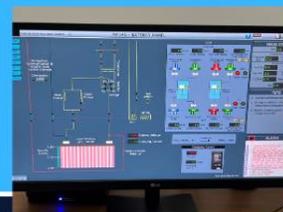
SISTEMA DE AIRE COMPRIMIDO



GENERADOR DE EMERGENCIA



PANEL DE LA BATERIA



PRÁCTICAS PREPROFESIONALES

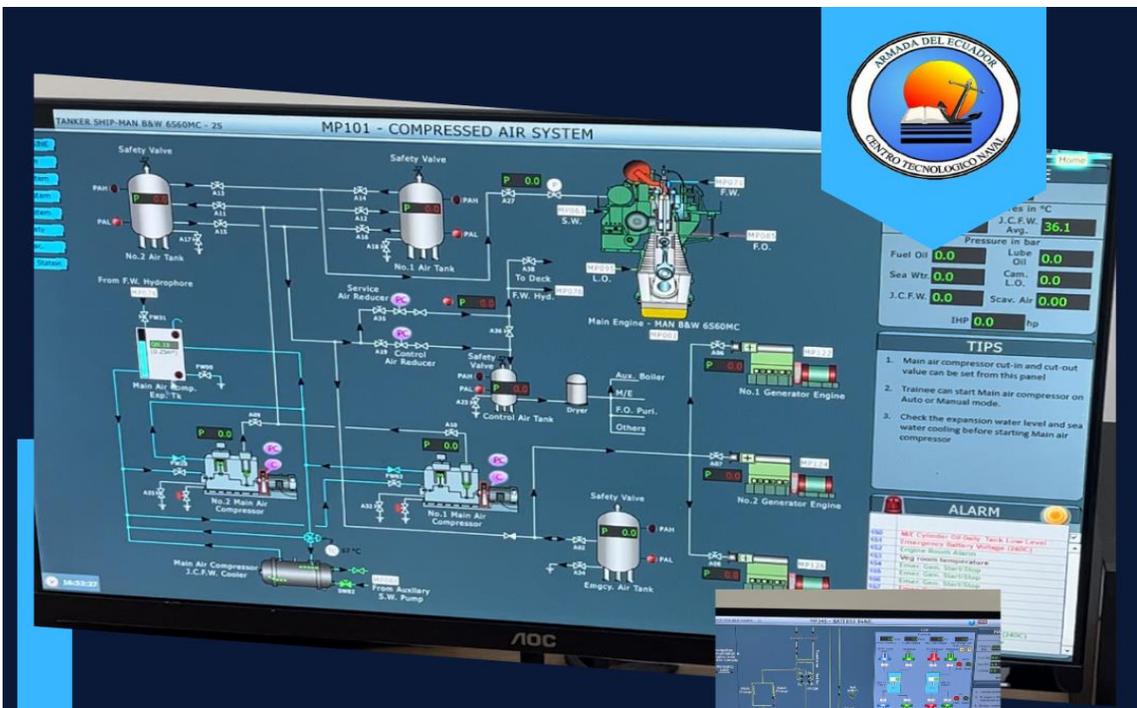
CUALQUIER LUGAR



Crucero de Instrucción

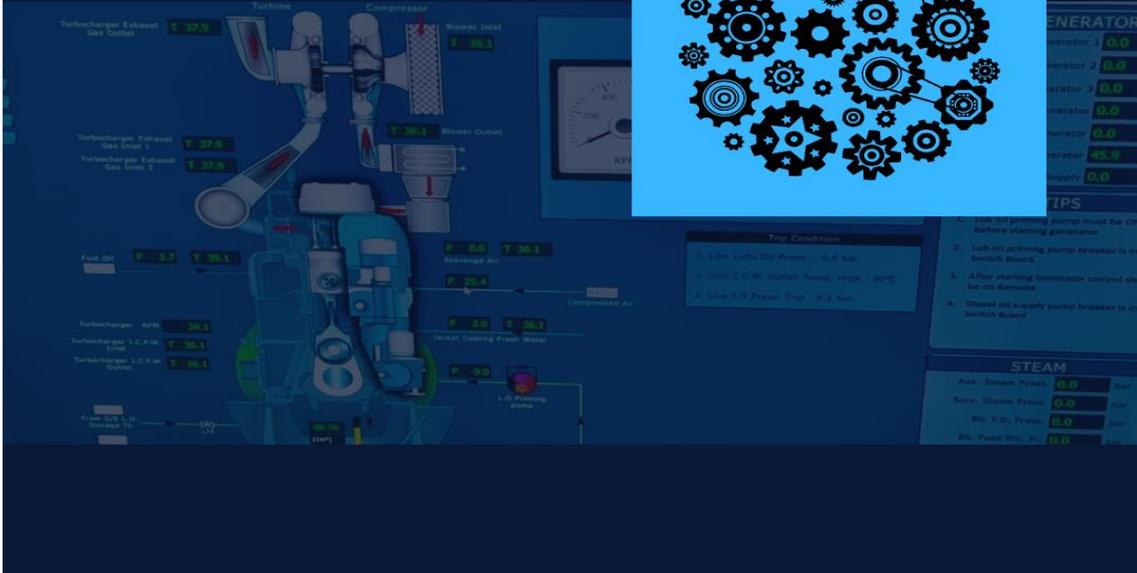
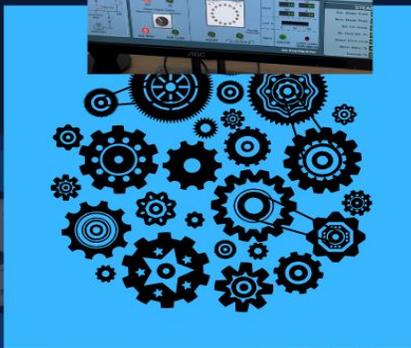
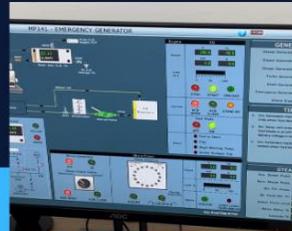
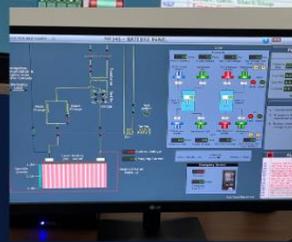
Los guardiamarinas de la Escuela Superior Naval realizan prácticas pre profesionales a bordo de las unidades operativas de la Escuadra Naval, donde reciben capacitaciones de los diferentes roles que se realiza en un buque con relación a la navegación, para ellos, también, son calificados para medir sus conocimientos y destrezas adquiridas durante dichas prácticas mediante un ECAG (Estándar de Calificación de Guardiamarinas)

El propósito de los cruceros es instruir, entrenar y capacitar a los alumnos y poner en práctica los conceptos técnicos y teóricos aprendidos. También, tienen la oportunidad de practicar con devoción y sacrificio, las diferentes maniobras que se realiza en un buque, no obstante, ponen en práctica todo lo aprendido en las aulas de clase.



BLACK OUT

Es un término común que se usa cuando se pierde toda la energía eléctrica, debido a alguna falla de los generadores.



MP122 - NO.1 DIESEL GENERATOR PARAMETER

CLOSED AIR SYSTEM

GENERATOR

BLACK-OUT
ESCENARIO

CARTILLA DE EVALUACIÓN

Instrucciones:

- ✓ La siguiente evaluación consta de 42 ítems.
- ✓ Cada ítem equivale a 0,5 con la excepción de los últimos cuatro ítems que equivale 0,25.
- ✓ Los procedimientos a evaluarse para este escenario es poner en servicio el generador de emergencia (Sistema de enfriamiento por agua salada, sistema de aire comprimido, sistema de combustible), poner en línea el generador principal (Sistema de agua dulce, presión de lubricación, presión de los circuitos) y poner en servicio el generador principal.
- ✓ El puntaje mínimo para aprobar es de 14/20



ARMADA DEL ECUADOR
ESCUELA SUPERIOR NAVAL
"CMDTE. RAFAEL MORÁN VALVERDE"



ESTANDAR DE CALIFICACIÓN DE GUARDIAMARINA			
DOCENTE QUE CALIFICA:			
GUARDIAMARINA CALIFICADO:			
PROCESO DE CALIFICACIÓN PRÁCTICO			
ORD	PROCESO DE ENCENDIDO DE UN GENERADOR DESDE BLACK-OUT		
PONER EN SERVICIO EL GENERADOR DE EMERGENCIA			
1	Verifica cuantos voltios tiene la batería y el sistema hidráulico de encendido	0,5	
2	Abre las válvulas de combustible hacia el generador de emergencia	0,5	
3	Prende las baterías de manera eléctrica	0,5	
4	Verifica cuantos RPM y verifica a los parámetros de trabajo del generador	0,5	
5	Pone en línea alimentando los tableros de distribución esencial del buque	0,5	
6	Da poder a los sistemas esenciales del buque	0,5	
TOTAL		3	
SISTEMA DE ENFRIAMIENTO POR AGUA SALADA			
1	Pone en servicio los sistemas necesarios para que entre en funcionamiento el generador principal	0,5	
2	Abre la válvula de ingreso y salida del filtro	0,5	
3	Abre las válvulas de ingreso y salida de los enfriadores de la unidad	0,5	
4	Enciende correctamente la bomba de enfriamiento	0,5	
5	Abre la válvula de enfriamiento del primer generador	0,5	
TOTAL		2,5	
SISTEMA DE AIRE COMPRIMIDO			
1	Identifica el tanque de agua dulce	0,5	
2	Verifica el nivel de agua del tanque de agua dulce	0,5	
3	Abre la válvula de agua dulce de entrada que va hacia el compresor	0,5	
4	Abre la válvula de agua dulce de salida del compresor	0,5	
5	Abre la válvula de aire comprimido que lleva hacia el tanque siguiendo el circuito	0,5	
6	Abre la válvula de la purga del compresor	0,5	
7	Enciende correctamente el compresor	0,5	
8	Cierra la válvula de la purga oportunamente	0,5	
9	Pone en automático el control de mando de la bomba	0,5	
TOTAL		4,5	
SISTEMA DE COMBUSTIBLE			
1	Verificar y abrir la válvula de alimentación hacia la bomba	0,5	
2	Identifica la válvula del baipás	0,5	
3	Abre la válvula de ingreso al filtro	0,5	
4	Verifica la presión de trabajo del agua dulce que sea la indicada para el funcionamiento del generador	0,5	
5	Pone en automático el control de mando de la bomba	0,5	
TOTAL		2,5	
PONER EN LÍNEA EL GENERADOR PRINCIPAL			
SISTEMA DE AGUA DULCE			
1	Poner en línea los sistemas para entrar en funcionamiento el generador principal	0,5	
2	Pone en automático el control de mando de la bomba	0,5	
TOTAL		1	

PRESIÓN DE LUBRICACIÓN		
1	Verifica el nivel de aceite del generador	0,5
2	Prende correctamente la bomba pre lubricadora	0,5
3	Pone en automático el control de mando de la bomba	0,5
TOTAL		1,5
VERIFICAR LA PRESIÓN DE TRABAJO DE LOS CIRCUITOS ESENCIALES PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL GENERADOR		
1	Verifica la presión de trabajo de agua salada	0,5
2	Verifica la presión de trabajo de agua dulce	0,5
3	Verifica la presión de trabajo del combustible	0,5
4	Verifica la presión de trabajo de aire comprimido	0,5
5	Verifica la presión de trabajo de la pre lubricación	0,5
TOTAL		2,5
PONER EN SERVICIO EL GENERADOR PRINCIPAL		
1	Prende el generador correctamente y pone en automático el generador	0,5
2	Pone en automático el control de mando de la bomba	0,5
3	Regula el sincroscopio el voltaje de 440 y la frecuencia de 60 Hz del generador principal	0,5
4	Enciende el ABC CLOP para alimentar la barra principal del generador de la unidad	0,25
5	Enciende el Bus bar para hacer la transferencia de carga del generador de emergencia hacia el generador principal	0,25
6	Pone en Stop el generador de emergencia	0,25
7	Pone en Stand By el generador de emergencia	0,25
TOTAL		2,5

OBSERVACIONES

FIRMA DEL ALUMNO

FIRMA DEL DOCENTE



Conclusiones

- Las bondades que ofrece operar el simulador de máquinas del Centro Tecnológico Naval, permiten a los guardiamarinas tener un conocimiento de los principios de funcionamiento de la maquinaria de un buque.
- La ausencia de un encargado capacitado en el simulador de máquinas del CETNAV, limita la plena explotación de su funcionalidad y la capacidad de llevar a cabo simulaciones de manera efectiva al personal de guardiamarinas, comprometiendo la facilidad en sus prácticas.
- El uso de una cartilla de evaluación del simulador de máquinas, facilitará medir el nivel de conocimiento de los guardiamarinas adquirido durante las prácticas en el simulador y mejorar su preparación y desempeño en las prácticas pre profesionales.

Recomendaciones

- Incluir un periodo de prácticas a los guardiamarinas de tercer año en la materia de electricidad, para que puedan realizar prácticas en el simulador de máquinas del Centro Tecnológico Naval.
- Recomendar al CETNAV se gestione un personal fijo capacitado en el simulador de máquinas, a fin de realizar prácticas de laboratorio de manera frecuente con los guardiamarinas.
- Incluir en el syllabus de la materia de teoría de buques y electricidad, las prácticas en el simulador de máquinas y ser evaluados con la cartilla para medir el progreso y conocimiento adquirido en las prácticas.

Bibliografía

Armada de Colombia. (5 de Octubre de 2021). Nuevo simulador para la defensa marítima de la soberanía. *Escuela Naval de Cadetes: nuevo simulador para la defensa marítima de la soberanía.*

Asamblea Nacional Constituyente. (23 de Abril de 2019). *Reglamento de Régimen Interno.* Obtenido de https://www.ces.gob.ec/lotaip/Anexos%20Generales/a3_Reformas/r.r.academico.pdf

Asamblea Nacional del Ecuador. (23 de Abril de 2019). *Reglamento de Régimen Académico.* Obtenido de https://www.ces.gob.ec/lotaip/Anexos%20Generales/a3_Reformas/r.r.academico.pdf

Asamblea Nacional Constituyente. (2 de Agosto de 2018). *Ley Orgánica de Educación Superior.* Obtenido de <https://www.ces.gob.ec/documentos/Normativa/LOES.pdf>

Asamblea Nacional del Ecuador. (20 de Octubre de 2008). *Lexis.* Obtenido de Constitución de la República del Ecuador: https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf

Barzola Solórzano, S. P., & Marín Cusque, C. (2020). *Las prácticas en el simulador de navegación de la Escuela Superior Naval Cmdte. "Rafael Morán Valverde" y su incidencia en el aprendizaje de los Guardiamarinas.* Salinas.

Bethencourt Gutiérrez, J. (9 de Febrero de 2015). *Gobierno de Canarias.* Obtenido de Virtual Engine Room Simulator: <https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/recursosdigitales/2015/02/09/virtual-engine-room-simulator/>

Centro Marítimo de Simulación Dr. Manuel Belgrano. (2013). *Los simuladores marítimos*.

Obtenido de info@simuladormaritimo.com.ar

Centro Tecnológico Naval. (2022). *Normativa para entorno virtual de aprendizaje*.

Cetnav. (2014). *Centro Tecnológico Naval*. Obtenido de <https://cetnav.armada.mil.ec/>

CF (CG) Calimaris, G. (11 de Junio de 2021). Un simulador que permite “colaborar con los intereses marítimos del Estado”. (S. López Ortega, Entrevistador) Obtenido de <https://www.xn--lamaana-7za.uy/actualidad/un-simulador-que-permite-colaborar-con-los-intereses-maritimos-del-estado/>

CIMAR. (11 de Junio de 2018). *CIMAR*. Obtenido de Centro de Instrucción y Capacitación Marítima: <https://www.cimar.cl/cimar/simulacion/simuladores/comunicaciones-simuladores>

CIMAR. (11 de Junio de 2018). *CIMAR*. Obtenido de Centro de Instrucción y Capacitación Marítima: <https://www.cimar.cl/cimar/simulacion/simuladores/maquina>

Consejo de Educación Superior. (25 de Enero de 2017). *Lexis*. Obtenido de Reglamento de Régimen Académico Consejo de Educación Superior: <https://www.ces.gob.ec/lotaip/2017/Diciembre/Anexos%20Procu/An-lit-a2-Reglamento%20de%20R%C3%A9gimen%20Acad%C3%A9mico.pdf>

Consejo de Educacion Superior. (2017). *Reglamento de Régimen Académico Consejo Educacion Superior*.

Contreras, G. A., & Carreño, P. (Noviembre de 2011). *Pedagogía*. Obtenido de Simuladores en el ámbito educativo.

Defensa. (31 de Agosto de 2022). Obtenido de <https://www.defensa.com/colombia/excepcional-simulador-puente-armada-colombia>

DIGEDO. (2020). *Manual de organización* . Guayaquil.

DIRNEA. (24 de Enero de 2022). Video Institucional Dirnea 2022. Guayaquil, Guayas, Ecuador.

ESMENA. (s.f.). *Escuela de la Marina Mercante Nacional*. Obtenido de ¿Quiénes Somos?: <https://esmena.edu.ec/conocenos/>

ESSUNA. (2022). *Escuela Superior Naval*. Obtenido de <https://essuna.armada.mil.ec/>

Gianola Otamendi, A. (2018). El Uso de Simuladores en la Formación de los Marineros. *Escuela de Guerra Naval de Argentina*.

González Guimerá, E. (7 de Junio de 2019). *Simuladores nauticos y su uso en la formación de oficiales* .

González Guimerá, E. R. (2019). *Simuladores Náuticos y su uso en la formación de oficiales*.

González Torrejón, J. D., & Pérez Vivian, I. A. (2014). *Escuela Naval del Perú*.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. McGRAW-HILL / INTERAMERICANA.

IDEMM. (s.f.). *Intituto de la Marina Mercante*. Obtenido de <https://idemm.com.ar/idemm/simulador/simulador-de-maquinas-full-mission/>

Madero Ayora, M. (2022). *Simulador de entrenamiento para maniobras de buques de carga*.

Misalarior.org. (2023). *Oficiales maquinistas en navegación*.

Organización Marítima Internacional. (2011). *STCW*. Reino Unido.

Rey Charlo, R. E., & Alcaide Jiménez, J. I. (2021). *Metodología: Simuladores como herramienta de enseñanza*. Madrid: Redime.

STCW. (2010). *Guía STCW para la gente de mar*. Manila.

Tech Simulation. (s.f.). *Simuladores Marítimo*. Obtenido de <https://etechsimulation.com.ec/division-simulacion-3/simuladores-maritimos/>

UMIP. (10 de Febrero de 2017). *Universidad Marítima Internacional de Panamá*.

UTU. (15 de Julio de 2022). *Dirección General de Educación Técnico Profesional*. Obtenido de <https://www.utu.edu.uy/noticias/simuladores-de-navegacion-experiencia-vital-para-los-estudiantes-navales>

Anexo