



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA

CARRERA LICENCIATURA EN CIENCIAS NAVALES

**TESIS PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE LICENCIADO EN
CIENCIAS NAVALES**

AUTOR

ANTONIO JAVIER BOLAGAY TANDAZO

TEMA

**EL LABORATORIO DE MAQUINARIA NAVAL Y SU CONTRIBUCIÓN AL
APRENDIZAJE DE LOS GUARDIAMARINAS DE LA ESCUELA
SUPERIOR NAVAL CMDTE “RAFAEL MORÁN VALVERDE”**

DIRECTOR

ING. MEC. NAVAL EDER TORRES VERA M.SC

SALINAS, DICIEMBRE 2014



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA

CARRERA LICENCIATURA EN CIENCIAS NAVALES

**TESIS PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE LICENCIADO EN
CIENCIAS NAVALES**

AUTOR

ANTONIO JAVIER BOLAGAY TANDAZO

TEMA

**EL LABORATORIO DE MAQUINARIA NAVAL Y SU CONTRIBUCIÓN AL
APRENDIZAJE DE LOS GUARDIAMARINAS DE LA ESCUELA
SUPERIOR NAVAL CMDTE “RAFAEL MORÁN VALVERDE”**

DIRECTOR

ING. MEC. NAVAL EDER TORRES VERA M.SC

SALINAS, DICIEMBRE 2014

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Certifico que el presente trabajo realizado por el estudiante Antonio Javier Bolagay Tandazo, cumple con las normas metodológicas establecidas por la Universidad de la Fuerzas Armadas – ESPE, y se ha desarrollado bajo mi supervisión, observando el rigor académico y científico que la Institución demanda para trabajos de titulación, por lo cual autorizo se proceda con el trámite legal correspondiente.

Salinas, 8 de Diciembre 2014.

Atentamente

Ing. Mec. Naval Eder Torres Vera M.sc
C.I: 0901543439

DECLARACIÓN EXPRESA

El suscrito, Antonio Javier Bolagay Tandazo , declaro por mis propios y personales derechos, con relación a la responsabilidad de los contenidos teóricos y resultados procesados, que han sido presentados en formato impreso y digital en la presente investigación, cuyo título es: “El laboratorio de Maquinaria Naval y su contribución al aprendizaje de los guardiamarinas de la Escuela Superior Naval Cmdte. Rafael Morán Valverde”, son de mi autoría exclusiva, que la propiedad intelectual de los autores consultados, ha sido respetada en su totalidad y, que el patrimonio intelectual de este trabajo le corresponde a la Universidad de la Fuerzas Armadas - ESPE.

Antonio Javier Bolagay Tandazo

Autor

AUTORIZACIÓN

Yo, Antonio Javier Bolagay Tandazo

Autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, la publicación en la biblioteca de la institución de la Tesis titulada: “El laboratorio de Maquinaria Naval y su contribución al aprendizaje de los guardiamarinas de la Escuela Superior Naval Cmdte. Rafael Morán Valverde”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Salinas, a los 8 días del mes de Diciembre del año 2014.

Antonio Javier Bolagay Tandazo

Autor

DEDICATORIA

Dedico la culminación de mi tesis a Dios, por concederme sabiduría, no permitirme en ningún momento bajar los brazos, dándome salud, vida y fortaleza en mis momentos difíciles para lograr mí objetivo, a mis padres que con su esfuerzo, dedicación y ejemplo supieron guiarme, encontrándose en todo momento a mi lado, brindándome su apoyo incondicional, ya que, ellos fueron el pilar fundamental y principal inspiración de lucha, para hacer de mí una persona que logre culminar con éxitos mi carrera, por ellos nunca pude decaer, ya que, tenía que demostrar con ejemplo que nada es difícil en la vida y que todo lo podemos alcanzar con honestidad, perseverancia.

ANTONIO BOLAGAY TANDAZO

AGRADECIMIENTO

A mis padres, por haberme dado la vida y guiar mis pasos por el camino de la verdad y la honradez, ya que, con sus sabios consejos y bendiciones me apoyaron sin condición.

A mis maestros, quienes con sus sabios consejos y conocimientos me han dado el impulso para llegar a ser lo que hoy soy.

A mi Tía Maritza por brindarme el apoyo incondicional para la elaboración de esta tesis.

A mi Tutor, por su paciencia apoyo, orientación, para guiarme en el desarrollo de esta tesis.

A mis compañeros y a todos los que de una u otra manera dirigen la Educación Militar por su colaboración y soporte para realización de este proyecto de investigación.

ANTONIO BOLAGAY TANDAZO

TABLA DE CONTENIDO

Preliminares	Pág.
Portada externa	
Portada interna	I
Certificación del tutor	II
Declaración expresa	III
Autorización.....	IV
Dedicatoria.....	V
Agradecimiento	VI
Tabla de Contenido.....	VII
Índice de Figuras	XI
Índice de Cuadros.....	XIII
Índice de Anexos	XIV
Resumen.....	XV
Abstract.....	XVI
Introducción.....	XVII
CAPÍTULO I.....	1
PROBLEMA SITUACIONAL DE CONTRIBUCIÓN AL APRENDIZAJE DE LOS GUARDIAMARINAS DE LA ESCUELA SUPERIOR NAVAL	1
1.1 ANTECEDENTES	1
1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	2
1.3 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3

1.4 OBJETIVOS	3
1.4.1 OBJETIVO GENERAL	3
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
1.5 HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	4
1.5.1 HIPÓTESIS	4
1.5.2 VARIABLES	4
CAPÍTULO II.....	5
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	5
2.1 LABORATORIO DE MAQUINARIA NAVAL Y SU ESTRUCTURA FÍSICA	6
2.1.1 LABORATORIO DE MAQUINARIA NAVAL.....	6
2.1.1.1 Antecedentes	6
2.1.1.2 Ubicación Y Dimensiones.....	6
2.1.2 SITUACIÓN ACTUAL DEL LABORATORIO DE MAQUINARIA NAVAL Y SU ESTRUCTURA FÍSICA.....	6
2.1.2.1 Equipos instalados y su uso	6
2.1.2.2 Condiciones Físicas	12
2.1.2.3 Normas de Seguridad y Salud Ocupacional.....	12
2.1.2.4 Equipos para las materias Mecánica Básica, Construcción Naval y Maquinaria Naval.....	13
2.2 APRENDIZAJE DE LOS GUARDIAMARINAS DE LA ESCUELA SUPERIOR NAVAL.....	17

2.2.1	CONCEPTOS IMPLÍCITOS	17
2.2.1.1	Definición de Aprendizaje.....	17
2.2.1.2	Definición de Oficial de Marina.....	17
2.2.2	APRENDIZAJE APLICADO A LOS GUARDIAMARINAS	18
2.2.2.1	Aprendizaje Significativo	18
2.2.2.2	Aprendizaje Estructural y Didáctico.....	19
2.2.2.3	Campos de aplicación de los Guardiamarinas	19
2.3	MODERNIZACIÓN DEL LABORATORIO DE MAQUINARIA NAVAL	20
2.3.1	CONCEPTOS IMPLÍCITOS	20
2.3.1.1	Definición de Modernización	20
2.3.1.2	Definición de Adecuación	20
2.3.2	ADECUACIÓN INTEGRAL DEL LABORATORIO.....	21
2.3.2.1	Normas de ingreso al Laboratorio	21
2.3.2.2	Programa 5s.....	21
2.3.2.3	Buenas prácticas de Laboratorio.....	22
2.3.2.4	Normas de Seguridad y Salud en el trabajo	24
	CAPÍTULO III.....	25
	METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....	25
3.1	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	25
3.1.1	NIVEL EXPLORATORIO	25
3.1.2	NIVEL DESCRIPTIVO	25

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA	25
3.3 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	26
3.3.1 ENCUESTA	26
3.3.2 CONSULTAS	26
3.4 MÉTODOS UTILIZADOS.....	26
3.4.1 MÉTODO ANALÍTICO - SINTÉTICO	26
3.5 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	27
CAPÍTULO IV.....	33
PROPUESTA DE MODERNIZACIÓN DEL LABORATORIO DE MAQUINARIA NAVAL	33
4.1 JUSTIFICACIÓN	33
4.2 OBJETIVO.....	33
4.3 DESARROLLO DE ASPECTOS TÉCNICOS OPERATIVOS RELACIONADOS CON LA PROPUESTA.....	34
CONCLUSIONES	40
RECOMENDACIONES.....	47
BIBLIOGRAFÍA	48
ANEXOS.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 2.1 BANCO HIDRÁULICO.....	7
FIGURA 2.2 BANCO HIDRODINÁMICO.....	7
FIGURA 2.3 BANCO HIDROSTÁTICO.....	7
FIGURA 2.4 BANCO DIDÁCTICO DE MOTORES	8
FIGURA 2.5 BANCO DE PRUEBAS DE ESTABILIDAD ESTÁTICA DE BUQUES	8
FIGURA 2.6 BANCO DE PRUEBAS PARA FRICCIÓN DE FLUIDOS.....	9
FIGURA 2.7 BANCO DE PRUEBA DE LA BOMBA DE ALTERNATIVA	9
FIGURA 2.8 BANCO DE PRUEBA DE LA BOMBA CENTRÍFUGA	10
FIGURA 2.9 BANCO DE PRUEBAS DE TURBINA DE GAS DE	10
FIGURA 2.10 MAQUETA DE PROPULSIÓN DE UN DESTRUCTOR	10
FIGURA 2.11 SIMULADOR TABLERO DE CONTROL Y MANDO DE CALDERAS.....	11
FIGURA 2.12 SIMULADOR DE FLUJO DE HÉLICE DE PASO VARIABLE.....	11
FIGURA 2.15 TUBERÍAS, ACCESORIOS Y VÁLVULAS.....	13
FIGURA 2.16 VENTILADOR CENTRÍFUGO	14
FIGURA 2.17 BOMBA CENTRÍFUGA	14
FIGURA 2.18 INTERCAMBIADOR DE CALOR	15
FIGURA 2.19 MOTOR DIESEL MTU	15
FIGURA 2.20 MOTOR COMBUSTIÓN INTERNA.....	15
FIGURA 2.21 CALDERAS NAVALES	16
FIGURA 2.22 MOTOR FUERA DE BORDA	16

FIGURA 3.1 CONDICIONES DEL LABORATORIO DE MAQUINARIA NAVAL	27
FIGURA 3.2 LABORATORIO DE MAQUINARIA NAVAL COMPARTIDO CON OTRAS ASIGNATURAS	28
FIGURA 3.3 MODERNIZACIÓN DEL LABORATORIO	29
FIGURA 3.4 EQUIPOS NECESARIOS EN EL LABORATORIO DE MAQUINARIA NAVAL .	30
FIGURA 3.5 IMPLEMENTACIÓN DE LABORATORIOS EN LA ESCUELA NAVAL	31
FIGURA 3.6 TIPOS DE PRÁCTICAS QUE SE REALIZAN EN EL LABORATORIO	37
FIGURA 4.1 LABORATORIO DE MAQUINARIA NAVAL (VISTA FRONTAL).....	34
FIGURA 4.2 ELECTRODOMÉSTICOS	35
FIGURA 4.3 CONDICIONES INTERNAS DEL LABORATORIO	35
FIGURA 4.4 DETERIORO DEL TUMBADO	36
FIGURA 4.5 BANCO DE PRUEBAS PARA FRICCIÓN DE FLUIDOS	37
FIGURA 4.6 DIAGRAMA DEL PROCESO Y DISPOSICIÓN DE LOS ELEMENTOS EN EL EQUIPO.....	38
FIGURA 4.7 EQUIPO DE FRICCIÓN DE TUBERÍAS.....	39
FIGURA 4.8 BANCO DE PRUEBAS DE ESTABILIDAD ESTÁTICA DE BUQUES	40
FIGURA 4.9 MODELO DE ENSAYO DE VIBRACIONES NAVES.....	41
FIGURA 4.10 MOTOR MTU DE 4 TIEMPOS DE UN SUBMARINO	42
FIGURA 4.11 $\frac{3}{4}$ DE MAQUINA DE UN MOTOR MTU DESMONTADO.....	42
FIGURA 4.12 BANCO DE PRUEBAS DE MOTOR DIESEL CM12.....	43
FIGURA 4.13 BANCO DE PRUEBAS DE MOTOR A GASOLINA CM11 MKII	45

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 2.1	ESTRUCTURA DEL CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....	5
CUADRO 3.1	CONDICIONES DEL LABORATORIO DE MAQUINARIA NAVAL	27
CUADRO 3.2	LABORATORIO DE MAQUINARIA NAVAL COMPARTIDO CON OTRAS ASIGNATURAS	28
CUADRO 3.3	MODERNIZACIÓN DEL LABORATORIO.....	29
CUADRO 3.4	EQUIPOS NECESARIOS EN EL LABORATORIO DE MAQUINARIA NAVAL.....	30
CUADRO 3.5	IMPLEMENTACIÓN DE LABORATORIOS EN LA ESCUELA NAVAL	31
CUADRO 3.6	TIPOS DE PRÁCTICAS QUE SE REALIZAN EN EL LABORATORIO.....	32

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1 ENCUESTA	50
ANEXO 2 NORMAS DE INGRESO AL LABORATORIO	52
ANEXO 3 NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	54
ANEXO 4 PROGRAMA DE ESTUDIO DE MAQUINARIA NAVAL I	59
ANEXO 5 PROGRAMA DE ESTUDIO DE MAQUINARIA NAVAL II	61
ANEXO 6 PROGRAMA DE ESTUDIO DE MAQUINARIA NAVAL III	62
ANEXO 7 PROGRAMA DE ESTUDIO DE CONSTRUCCIÓN NAVAL.....	63

RESUMEN

La Escuela Superior Naval Cmdte. “Rafael Morán Valverde” cuenta con un laboratorio de Maquinaria Naval, en el cual no se han ejecutado cambios durante los últimos 10 años, lo que ha dificultado la enseñanza teórica-práctica de para los Guardiamarinas; este proyecto tiene como finalidad realizar una propuesta de modernización del laboratorio de Maquinaria Naval, a fin de contribuir al aprendizaje de los Guardiamarinas de la Escuela Superior Naval. Con esta propuesta de modernización los guardiamarinas tendrán un laboratorio que cuente con la infraestructura necesaria y tecnología de punta, para poder realizar prácticas con maquinarias, ensayos y experimentos para obtener un efecto de mejora al estudio del Guardiamarina en la asignatura de Maquinaria Naval, de tal manera que los Guardiamarinas puedan desempeñarse apropiadamente dentro de su período de formación a bordo de la Escuela Superior Naval, aplicando los conocimientos impartidos por los docentes y a la vez sean puestos en práctica durante la carrera naval y en su vida profesional. De tal manera de obtener futuros oficiales con los conocimientos necesarios en motores, estabilidad de buques, motores fuera de borda; poseer la capacidad para desempeñarse en los diferentes buques y embarcaciones de los repartos operativos de la Armada del Ecuador.

PALABRAS CLAVES: ENSEÑANZA TEÓRICA-PRÁCTICA, APRENDIZAJE, TECNOLOGÍA DE PUNTA, MAQUINARIA, MOTORES, EQUIPOS, MODERNIZACIÓN.

ABSTRACT

The "Rafael Morán Valverde" Commander Superior Navy School has a Naval Machinery Laboratory, in which has not been an implemented change during the last 10 years, so that the teaching and learning process has been difficult for midshipmen; this project aims to make a proposal to modernize the Naval Machinery Laboratory, in order to contribute the learning process of the midshipmen of the Navy School. With this modernization proposal midshipmen have a laboratory with the necessary infrastructure and technology, to perform machinery practices, tests and experiments to obtain an effect of improving the learning of midshipman in the subject of Naval Machinery, applying the knowledge given by the teachers and then putting it practice into during their naval career and professional life. So officers will have the necessary expertise in engines, stability with ships, outboard motors and the ability to function in different ships and boats operating of the Ecuadorian Army.

KEY WORDS: THEORETICAL–PRACTICAL TEACHING, LEARNING, TECHNOLOGY, MACHINERY, MOTORS, EQUIPMENT, MODERNIZATION.

INTRODUCCIÓN

El laboratorio de Maquinaria Naval es utilizado por los Guardiamarinas como herramienta didáctica que proporciona el aprendizaje de las asignaturas Mecánica Básica, Construcción Naval y Maquinaria Naval. El presente trabajo de investigación tiene como propósito desarrollar una evaluación y análisis de la contribución del laboratorio de Maquinaria Naval a la formación del Guardiamarina de la Escuela Superior Naval, de tal manera conocer el grado de conocimiento que han sido impartidos por los docentes en las aulas de clases. La problemática se debe a la falta de tecnología, máquinas y equipos necesarios e infraestructura no adecuada en el laboratorio para la realización de prácticas pre-profesionales, que permitirán adquirir experiencia en el campo laboral y desarrollar criterios profesionales.

El primer capítulo detallará el problema de investigación y la justificación del problema en el cual se procedió a realizar consultas e investigación para conocer la situación actual del laboratorio. En el segundo capítulo se presentará la fundamentación teórica, la cual incluye libros consultados, investigaciones, páginas web, normas y decretos para el presente estudio y desarrollo de la investigación. En el tercer capítulo se detallará la metodología utilizada para el levantamiento de información como encuestas y consultas dirigidas a los guardiamarinas de cuarto año y alférez recién graduados, adicionalmente se presentarán los resultados con sus respectivos análisis.

Finalmente el cuarto capítulo se presentará la propuesta de modernización del laboratorio en cuanto a su infraestructura y equipos, así como las conclusiones y recomendaciones del proyecto de investigación.

CAPÍTULO I

PROBLEMA SITUACIONAL DE CONTRIBUCIÓN AL APRENDIZAJE DE LOS GUARDIAMARINAS DE LA ESCUELA SUPERIOR NAVAL

1.1 ANTECEDENTES

El laboratorio de Maquinaria Naval, actualmente es utilizado por los Guardiamarinas de la Escuela Naval, para el estudio de diferentes asignaturas tales como Mecánica Básica I y II, Construcción Naval y Maquinaria Naval I, II y III.

El laboratorio de Maquinaria Naval, ha sufrido varios cambios a lo largo de su funcionamiento dentro de las instalaciones localizadas en la parte posterior al área administrativa de la Escuela Naval a lado del pañol de uniformes, por ejemplo donde funcionaba la casa de botes de la Escuela de Grumetes es actualmente el área de soldadura que se encuentra en la parte exterior del laboratorio de Maquinaria Naval.

Hace 4 años, se produjo la reducción del laboratorio, afectando la disminución en un 15% del mismo; para ampliar la bodega general de la Escuela Superior Naval, en la cual se encuentran actualmente útiles de limpieza, y es donde se realiza la entrega de uniformes a los nuevos aspirantes para su permanencia y formación dentro de la Escuela Naval.

En el año 2011 la Srta. ALFG-SU Vargas María realizó su propuesta de tesis “Adaptación de un laboratorio de construcción naval como recurso didáctico para los Guardiamarinas”; la cual concluye que, no se cuenta con los equipos necesarios para realizar prácticas de laboratorio en esta asignatura y que, se debe destinar más horas prácticas para el aprendizaje ya que, caso contrario la materia se volvería netamente teórica.

La educación que se imparte dentro de las aulas de clases en la Escuela Superior Naval, posee una lista de recursos didácticos tales como pizarrón interactivo, marcadores de pizarrón, bibliotecas, laboratorios, etc.

Uno de los recursos, más utilizados en los institutos de formación y educativos son los laboratorios; ya que, desde que empieza la carrera los

Guardiamarinas realizan prácticas en los laboratorios y de esta manera sistematizan los conocimientos adquiridos en las diferentes asignaturas.

1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Con el propósito de que, el Guardiamarina pueda visualizar analizar y evaluar las tareas que se realizan durante las prácticas dentro del laboratorio; el mismo que contribuye al aprendizaje de la materia Maquinaria Naval, sistematiza los conocimientos propiamente adquiridos en las aulas, para que sean puestos en práctica a futuro y los Guardiamarinas puedan desempeñarse apropiadamente dentro de su período de formación a bordo de la Escuela Superior Naval y en su carrera profesional.

La Escuela Superior Naval “Cmdte. Rafael Morán Valverde”, cuenta con un laboratorio de Maquinaria Naval, herramienta didáctica que proporciona los conocimientos necesarios para realizar prácticas pre-profesionales, que contribuyen a la formación del Guardiamarina, permitiendo adquirir experiencia en el campo laboral y desarrollar criterios profesionales sobre toma de decisiones; donde las capacidades teóricas y prácticas, el funcionamiento y estudio de motores, equipos, maquetas, simuladores, bancos de trabajo y diferentes sistemas, que sean necesarios para el aprendizaje de los Guardiamarinas en las aulas de la Escuela Superior Naval para que sean puestos en práctica durante los primeros años de carrera como oficial de marina.

Dentro de la malla curricular de la Escuela Superior Naval, la asignatura de Maquinaria Naval es una materia de carácter profesional y de gran utilidad, para el desempeño de funciones a bordo de unidades navales como: en el ámbito profesional, el empleo de la maquinaria de propulsión naval, mantenimiento de sistemas de a bordo de las unidades, enfocada en los pilares de enseñanza del Guardiamarina; ya que, uno de los primeros cargos que se le asigna al graduarse es el de oficial conave de las unidades de superficie de la escuadra.

Por lo tanto, es de suma importancia el mejoramiento y organización del laboratorio, para el estudio y prácticas de dicha asignatura por parte de los

Guardiamarinas de la Escuela Superior Naval y así mejorar el aprendizaje de la misma, tanto con los conocimientos teóricos impartidos por los docentes en las aulas de clase, así como, las prácticas que se puedan realizar para optimizar el estudio y comprensión, y a la vez profundizan un mejor entendimiento de las teorías y ejercicios que se realizan, tanto en clase como en sus horas de estudio.

1.3 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El laboratorio de Maquinaria Naval debido a la falta de tecnología, máquinas, equipos necesarios y estructura física no se encuentran operativos para el desarrollo de actividades y prácticas pre-profesionales, lo que ha conllevado que los conocimientos impartidos por los docentes en las aulas no sean aplicados de la mejor manera en el laboratorio durante las respectivas prácticas ; por lo tanto, esto a futuro afectará en el desarrollo del oficial de marina en el ámbito profesional recordando que los conocimientos adquiridos en las aulas deben ser llevadas de manera obligatoria a la práctica para su perfeccionamiento, ya que son de vital importancia en la carrea naval y no podrán desarrollarse de una manera óptima y eficiente.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar un diagnóstico y análisis de la contribución del laboratorio de Maquinaria a la formación del Guardiamarina de la Escuela Superior Naval.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la situación actual del laboratorio de Maquinaria Naval y su estructura física.
- Evaluar el aprendizaje de los Guardiamarinas de la Escuela Superior Naval.
- Mejorar el laboratorio de Maquinaria Naval mediante la modernización de su infraestructura y nuevos equipos de vanguardia.

1.5 HIPÓTESIS Y VARIABLES

1.5.1 HIPÓTESIS

El mejoramiento de las instalaciones del laboratorio de Maquinaria Naval contribuirá al aprendizaje significativo de los Guardiamarinas de la Escuela Superior Naval “Cmdte. Rafael Morán Valverde”.

1.5.2 VARIABLES

Independiente:

El laboratorio de Maquinaria Naval

Dependiente:

El aprendizaje de los Guardiamarinas de la Escuela Superior Naval “Cmdte. Rafael Morán Valverde”.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Cuadro 2.1
Estructura del Capítulo II Marco teórico

		Definición conceptual	Dimensiones de variables		Indicadores	
Variable independiente	2.1	Laboratorio de Maquinaria Naval y su estructura física	2.1.1	Laboratorio de Maquinaria Naval	2.1.1.1	Antecedentes
					2.1.1.2	Ubicación y dimensiones
			2.1.2	Situación actual del laboratorio de Maquinaria naval y su estructura física	2.1.2.1	Equipos instalados y su uso
					2.1.2.2	Condiciones físicas
					2.1.2.3	Normas de Seguridad
					2.1.2.4	Equipos necesarios para las materias Mecánica Básica, Construcción naval y maquinaria naval
Variable independiente	2.2	Aprendizaje de los Guardiamarinas de la Escuela Superior Naval	2.2.1	Conceptos implícitos	2.2.1.1	Definición de aprendizaje
					2.2.1.2	Definición del oficial de marina
			2.2.2	Aprendizaje aplicado a los Guardiamarinas	2.2.2.1	Aprendizaje significativo
					2.2.2.2	Aprendizaje estructural y didáctico
					2.2.2.3	Campo de aplicación del aprendizaje del guardiamarina
Propuesta	2.3	Especificar la modernización del laboratorio de Maquinaria Naval	2.3.1	Conceptos implícitos	2.3.1.1	Definición de modernización
					2.3.1.2	Definición de adecuación
			2.3.2	Adecuación integral del laboratorio	2.3.2.1	Normas de ingreso al laboratorio
					2.3.2.2	Programa 5S
					2.3.2.3	Buenas Practicas de Laboratorio
					2.3.2.4	Normas de Seguridad en laboratorio

Elaborado por: Antonio Bolagay

2.1 LABORATORIO DE MAQUINARIA NAVAL Y SU ESTRUCTURA FÍSICA

2.1.1 LABORATORIO DE MAQUINARIA NAVAL

2.1.1.1 Antecedentes

El laboratorio de Maquinaria Naval, ha sufrido varios cambios a lo largo de su funcionamiento en la Escuela Naval, donde se encontraba la casa de botes de la Escuela de Grumetes es actualmente el área de soldadura que se encuentra en la parte exterior del laboratorio de Maquinaria Naval.

Hace 4 años, se produjo la reducción del laboratorio, afectando la disminución en un 15% del mismo; para ampliar la bodega general de la Escuela Superior Naval, en la cual se encuentran actualmente útiles de limpieza, y es donde se realiza la entrega de uniformes a los nuevos aspirantes para su permanencia y formación dentro de la Escuela Naval.

2.1.1.2 Ubicación Y Dimensiones

El laboratorio de Maquinaria Naval, situado en la provincia de Santa Elena, cantón Salinas, localizada en latitud $02^{\circ}11'23.6'' S$ y longitud $80^{\circ}59'16.3'' W$, se encuentra ubicado en la parte posterior al área administrativa de la Escuela Superior Naval a lado del pañol de uniformes, tiene una superficie de 262 metros cuadrados.

2.1.2 SITUACIÓN ACTUAL DEL LABORATORIO DE MAQUINARIA NAVAL Y SU ESTRUCTURA FÍSICA

2.1.2.1 Equipos instalados y su uso

En la actualidad el laboratorio de Maquinaria Naval posee muchos equipos, maquetas y tableros para el aprendizaje de los Guardiamarinas, de los cuales ciertos equipos se encuentran operativos y sirven para la enseñanza de los futuros oficiales de marina.

EQUIPOS SIMULADORES Y MAQUETAS:

Figura 2.1 Banco Hidráulico
Fuente: Laboratorio de Maquinaria Naval
Elaborado por: Antonio Bolagay



Figura 2.2 Banco Hidrodinámico
Fuente: Laboratorio de Maquinaria Naval
Elaborado por: Antonio Bolagay



Figura 2.3 Banco Hidrostático
Fuente: Laboratorio de Maquinaria Naval
Elaborado por: Antonio Bolagay

El laboratorio de Maquinaria Naval posee bancos hidráulico, hidrodinámico e hidrostático mencionados en la figura 2.1, figura 2.2 y figura 2.3, que no se encuentran operativos, los cuales no se emplean frecuentemente y necesitan ser repotenciados para el estudio y prácticas de las futuras generaciones de Guardiamarinas.



Figura 2.4 Banco didáctico de motores

Fuente: Laboratorio de Maquinaria Naval

Elaborado por: Antonio Bolagay

La figura 2.4 es un banco didáctico donde los Guardiamarinas realizan prácticas de montaje y desmontaje de las diferentes partes del motor tales como pistones, bielas, cabezote, cilindros, block, etc. El funcionamiento y clasificación de los motores de 4 tiempos, según la posición de los cilindros, tipo de combustible y tipo de encendido; donde estos conocimientos son muy importantes para el futuro oficial de marina para aplicarlos en la vida profesional.



Figura 2.5 Banco de pruebas de estabilidad estática de buques

Fuente: Laboratorio de Maquinaria Naval

Elaborado por: Antonio Bolagay

La figura 2.5 es un banco de pruebas de estabilidad de buques, donde los Guardiamarinas realizan prácticas del comportamiento de un buque, aplicando los principios de flotabilidad y estabilidad de cuerpos sumergidos y flotantes, visualizar el ángulo de escora hacia babor o estribor y poseer conocimiento de las dimensiones básicas de un buque como eslora, manga, puntal, calado y desplazamiento.



Figura 2.6 Banco de pruebas para fricción de fluidos

Fuente: Laboratorio de Maquinaria Naval

Elaborado por: Antonio Bolagay



Figura 2.7 Banco de prueba de la bomba de alternativa

Fuente: Laboratorio de Maquinaria Naval

Elaborado por: Antonio Bolagay



Figura 2.8 Banco de prueba de la bomba centrífuga
Fuente: Laboratorio de Maquinaria Naval
Elaborado por: Antonio Bolagay



Figura 2.9 Banco de pruebas de turbina de gas de doble eje
Fuente: Laboratorio de Maquinaria Naval
Elaborado por: Antonio Bolagay

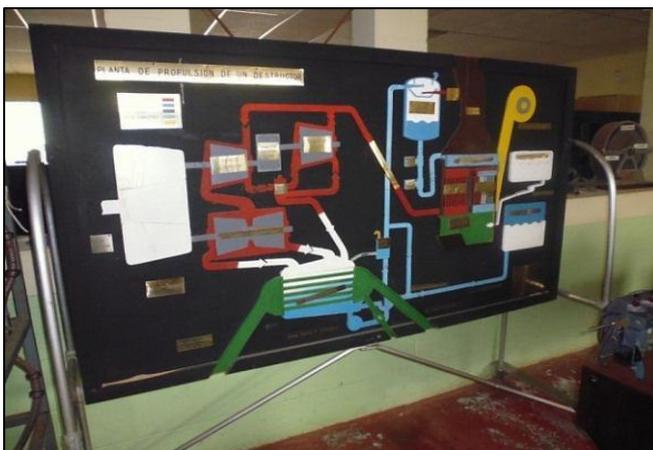


Figura 2.10 Maqueta de propulsión de un destructor
Fuente: Laboratorio de Maquinaria Naval
Elaborado por: Antonio Bolagay

La figura 2.9 y figura 2.10 observamos una maqueta del funcionamiento de una caldera y el tablero de mando y control, donde los Guardiamarinas obtendrán los conocimientos básicos sobre los tipos de calderas: piro-tubulares que en su interior circula calor y las acu-tubulares que circula agua. Así como los elementos que constituyen una caldera que son: hogar, colector, recalentador, chimenea, economizador, tubos ascendentes y descendentes, el funcionamiento de una caldera que es utilizada abordo de las unidades navales como fragatas misileras.



Figura 2.11 Simulador tablero de control y mando de calderas
Fuente: Laboratorio de Maquinaria Naval
Elaborado por: Antonio Bolagay



Figura 2.12 Simulador de flujo de hélice de paso variable
Fuente: Laboratorio de Maquinaria Naval
Elaborado por: Antonio Bolagay

2.1.2.2 Condiciones Físicas

El laboratorio de Maquinaria Naval está constituido de dos secciones, en la primera sección se encuentra motores, bombas centrifugas, tableros y simuladores, en la segunda sección bancos de pruebas, taladros de pedestal.

Cuenta con un piso liso, pintado de color rojo y franjas a los lados amarillas, dos lámparas fluorescentes de un solo tubo, seis boquillas para focos, dispone de tres tragaluces con mallas sobre el extremo izquierdo para brindar iluminación en el día, en el techo se observa cinco ventiladores de los cuales uno no posee aspas, y los cuatro restantes se encuentran completos y operativos.

También cuenta con un lavadero para aseo de los guardiamarinas. Dispone de un mesón lateral en el extremo derecho en el cual encontramos válvulas, maquetas, aparato de cavitación de hélices, una caja de breaker ubicada a lado de los mesones, toma corrientes de 220V y 110V.

El techo del laboratorio está constituido por cielo raso en sus dos secciones, pero sin embargo el área donde se encuentra el motor MTU no dispone del mismo, ya que se observan las vigas metálicas y sobre ellas planchas de zinc.

Cuenta con una sola puerta para ingreso y salida del laboratorio y no existe estandarización de rótulos de los equipos y maquetas en el laboratorio.

2.1.2.3 Normas de Seguridad y Salud Ocupacional

El laboratorio de maquinaria naval dispone de un extintor contraincendios, no se observa la señalización de equipos, no cuenta con normas de ingreso para los Guardiamarinas, ni equipos de protección personal. Las normas de empleo y uso de la maquinaria no están disponibles y carece de un sistema de evacuación en caso de emergencia y ventilación adecuada.

2.1.2.4 Equipos para las materias Mecánica Básica, Construcción Naval y Maquinaria Naval

MAQUINARIA NAVAL I

Mediante la asignatura de Maquinaria Naval I, el Guardiamarina debe tener conocimientos de tuberías que son utilizadas a bordo de las unidades navales, con el fin de identificar los diferentes tipos de tuberías de los circuitos de los buques, así mismo el color de cada circuito existente a bordo y que tipo de fluido circula por las tuberías.

Conocer acerca de los accesorios o acoples tales como: Unión universal, T, Unión cruzada o en cruz o doble T, Codo de 45° o 90°, Unión roscada, Tapón macho y hembra, Reductor siendo estos representados en diferentes materiales como níquel, acero fundido, PVC, latón y cobre.

Además de identificar los diferentes tipos de válvulas como: válvulas de cierre, de disco, de retención o check, de estrangulación, válvulas especiales y reductoras.



Figura 2.13 Tuberías, accesorios y válvulas

Fuente: <http://www.distribuidorapenagos.com.co/tuberia-y-accesorios/>

La figura 2.15 es un ventilador centrífugo, el cual podemos mencionar un ejemplo relacionado en las unidades navales, cuando se trabaja en lugares cerrados a bordo de una unidad utilizamos el ventilador centrífugo, ya que permite succionar el aire contaminado ya sea por gases, pintura, etc. hacia

el exterior del lugar de trabajo permitiendo la recirculación de aire dentro del lugar.



Figura 2.14 Ventilador centrífugo

Fuente: <http://www.sc.ehu.es/nmwmigaj/ventilador.htm>



Figura 2.15 Bomba centrífuga

Fuente: http://todoproductividad.blogspot.com/2012/03/guia-de-calculo-para-procesos-con_15.htm

La figura 2.26 es un intercambiador de calor el cual transfiere calor de un fluido a otro, ya que deben de encontrarse a diferentes temperaturas, entonces el calor fluye de más caliente al más frío.

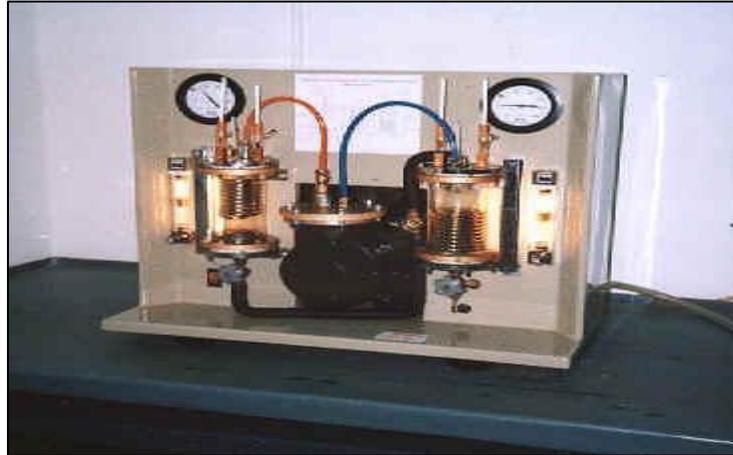


Figura 2.16 Intercambiador de calor

Fuente: <http://www.sc.ehu.es/nmwmigaj/maqfrigorifica.htm#f>

MAQUINARIA NAVAL II

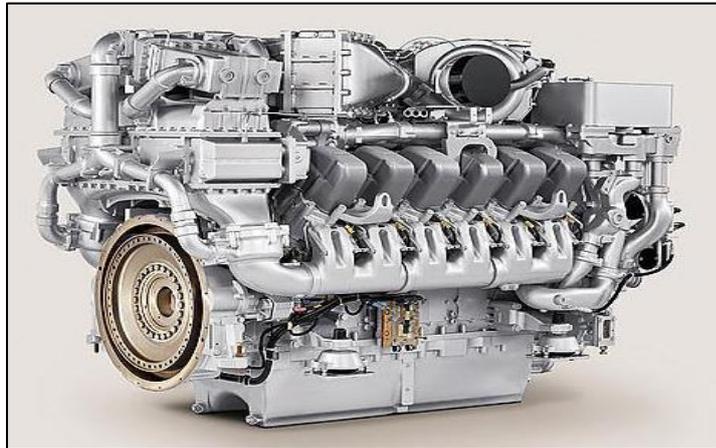


Figura 2.17 Motor diesel MTU

Fuente: <http://articles.sae.org/9140/>



Figura 2.18 Motor combustión interna

Fuente: <http://www.publittel.com/enterprises/Automotores%20Servicastro>

La figura 2.19 y figura 2.20 son motores combustión interna y MTU, los cuales servirán de ayuda didáctica para el aprendizaje de los guardiamarinas, identificando y conociendo cada una de sus partes como: pistón, biela, cigüeñal, cabezote, así mismo el funcionamiento de los motores y su clasificación, ya que será muy importante para el futuro oficial de marina para desarrollarse con los conocimientos suficientes a bordo de las unidades navales.

MAQUINARIA NAVAL III



Figura 2.19 Calderas navales

Fuente: <http://1630.mx.all.biz/capacidad-10-a-25-hp-g7149>

La figura 2.21 es una caldera naval, que proporciona conocimientos básicos a los guardiamarinas del funcionamiento de la misma en tierra y su modo de empleo, ya que servirá para aplicarlos a bordo de las unidades navales.



Figura 2.20 Motor fuera de borda

Fuente: <http://www.solucionesnauticas.com.ar/panel/clasificados/fotos/S6000010.JPG>

La figura 2.22 es una motor fuera de borda que utilizan las unidades guardacostas de la Armada del Ecuador como dotación de sus unidades, las cuales son de menor calado, mayor velocidad dependiendo del tipo de motor que se utilice y mayor maniobrabilidad para realizar patrullajes contra actividades ilícitas en el mar como piratería, tráfico de combustible.

2.2 APRENDIZAJE DE LOS GUARDIAMARINAS DE LA ESCUELA SUPERIOR NAVAL

2.2.1 CONCEPTOS IMPLÍCITOS

2.2.1.1 Definición de Aprendizaje

Según la Etimología: apprehendere: captar, coger

Según Diccionario: Actividad para:

- adquirir conocimientos
- fijar algo en la memoria
- en una situación de práctica (estudio y/o experiencia)

Según Robbins, el aprendizaje es cualquier cambio de la conducta, relativamente permanente, que se presenta como consecuencia de una experiencia. (Salud, 2007)

Según Kolb, el aprendizaje sería la adquisición de nuevos conocimientos a un grado de generar nuevas conductas. (Salud, 2007)

Por lo consiguiente, el aprendizaje es el proceso en el cual, la persona adquiere nuevos conocimientos, habilidades, valores y actitudes por medio de una experiencia innovadora, capaz de generar conductas apropiadas.

2.2.1.2 Definición de Oficial de Marina

Los oficiales de marina, se forman en la Escuela Superior Naval, donde realizan el curso de Guardiamarinas de Arma, Servicios o Especialistas. La Universidad de Fuerzas Armadas (ESPE) ha permitido avalar los estudios que realizan los Guardiamarinas en la Escuela Superior Naval, otorgando

títulos de tercer nivel a su graduación como oficiales de marina: Licenciados en Ciencias Navales para los oficiales de Arma y Licenciados en Logística Naval para oficiales de Abastecimientos, títulos que contribuyen a su formación profesional y sirven de base para que en lo posterior puedan continuar sus estudios de postgrados y optar por títulos de cuarto nivel. (Armada del Ecuador, 2014)

El egresado en Ciencias Navales estará doctrinariamente capacitado para comandar unidades menores y, asesorar al Comandante y Oficial jefe de departamento, supervisar la ejecución de tareas del personal bajo su mando en los buques de guerra, formar parte de un equipo de trabajo a bordo y aplicar con eficiencia políticas de seguridad a bordo. Actuar como Oficial de Guardia tanto en puerto como en navegación velando por la seguridad del personal y del material; instruir a sus subordinados en lo relacionado a las leyes y reglamentos que rigen la carrera naval, así como en las maniobras y operación de los equipos.

Presentar propuestas para la resolución de problemas operativos de las unidades navales. Actuar con conciencia crítica de contribución a la defensa de la integridad territorial y al desarrollo de los recursos e intereses marítimos, con lealtad, responsabilidad, honradez y eficiencia en sus funciones. (Universidad Naval, 2013)

2.2.2 APRENDIZAJE APLICADO A LOS GUARDIAMARINAS

2.2.2.1 Aprendizaje Significativo

Es el resultado de las interacciones de los conocimientos previos y los conocimientos nuevos y de su adaptación al contexto, y que además va a ser funcional en determinado momento de la vida del individuo. (Sanchez, 2009)

El aprendizaje significativo o relevante es aquel que el estudiante ha logrado interiorizar y retener luego de haber encontrado un sentido teórico o una aplicación real para su vida; este tipo de aprendizaje va más allá de la memorización, ingresando al campo de la comprensión, aplicación, síntesis y

evaluación. Dicho de otra forma, el aprendizaje debe tener un significado real y útil para el estudiante, soslayando la visión de aprender por el simple hecho de hacerlo. (Picardo Joao, 2005)

Por lo tanto, el aprendizaje significativo es el proceso en el cual, los Guardiamarinas de la Escuela Superior Naval construyen su propio conocimiento a partir de experiencias pasadas y con ello responder a las necesidades cotidianas a lo largo de su vida profesional.

2.2.2.2 Aprendizaje Estructural y Didáctico

El aprendizaje estructural y didáctico es el conjunto de acciones sistemáticas que permitan llegar al planteamiento de problemáticas diversas, hipótesis alternativas, modelos y estrategias que fortalezcan los procesos educativos con nuevas pautas de conducta de los actores, y con ello reestructurar las competencias en los saberes. (María Lasses Franyutti)

2.2.2.3 Campos de aplicación de los Guardiamarinas

Por su grado de formación, el oficial de marina puede ser de Arma, de Servicios y Especialistas. Los oficiales de Arma se desenvuelven en las siguientes especialidades: Submarinos, Superficie, Infantería de Marina y Aviación Naval; los de Servicios se desempeñan en las áreas logística, financiera y administrativas apoyando a las demás unidades o repartos de la Fuerza Naval y, los Especialistas están orientados a desempeñarse en áreas de la Medicina, Odontología, Jurisprudencia, Administración y Arquitectura. (Benavides, 2010)

El Guardiamarina de Arma luego de haber recibido la formación académico-militar durante cuatro años en la Escuela Superior Naval se gradúa como Alférez de Fragata de Armas y el Guardiamarina de Servicios recibe el grado militar de Alférez de Fragata de Servicios.

2.3 MODERNIZACIÓN DEL LABORATORIO DE MAQUINARIA NAVAL

2.3.1 CONCEPTOS IMPLÍCITOS

2.3.1.1 Definición de Modernización

La modernización:

- Proceso mediante el cual una cosa antigua toma forma o aspecto modernos.
- Adaptación del modo de vida a los usos y costumbres más avanzados y modernos.

La palabra modernización tiene su origen en el latín: modernus, moderna, modernum, que aparece recién en siglo V y cuyo significado es actual, reciente. A su vez este adjetivo proviene del adverbio latino modo (inmediatamente antes, hace un instante), en cuanto al sufijo –ernus significa relativo. En español además, se le añade, el sufijo –dad que corresponde a los derivados de adjetivos. Por tanto, puede decirse que en este vocablo está inmerso el concepto del acto relativo a lo reciente.

La Real Academia Española da como definición “acción y efecto de modernizar”. Entendiendo por esto último “hacer que alguien o algo pase a ser moderno”. (Quees.la, 2014)

Según el significado de modernización, nos indica que en el Laboratorio de Maquinaria Naval deben realizarse cambios inmediatos e integrales, de tal manera que los Guardiamarinas reciban una educación teórica práctica acorde a su nivel y puedan ser competitivos en el campo profesional.

2.3.1.2 Definición de Adecuación

El término adecuación sirve para señalar el proceso de adaptación que una persona, situación o fenómeno puede realizar ante el cambio de ciertas condiciones preexistentes. La adecuación significa, en otras palabras, aceptar las nuevas condiciones y responder de manera positiva ante ellas. (Definición ABC, 2014)

El laboratorio de Maquinaria naval necesita una adecuación inmediata en cuanto a su infraestructura y distribución, tanto interna como externa, y esta debe realizarse mediante la implementación de normas estandarizadas, que permitan el mejor desarrollo de las prácticas de los Guardiamarinas de la Escuela Superior Naval.

2.3.2 ADECUACIÓN INTEGRAL DEL LABORATORIO

2.3.2.1 Normas de ingreso al Laboratorio

Véase en el Anexo 2.

2.3.2.2 Programa 5s

Es un programa de trabajo para talleres y oficinas que consisten en desarrollar actividades de orden/limpieza y detección de anomalías en el puesto de trabajo, que por su sencillez permiten la participación de todos a nivel individual/grupal, mejorando el ambiente de trabajo, la seguridad de personas, de equipos y la productividad. (Sacristan, 2005)

El programa 5S fue elaborada por Hiroyoki Hirano, y se denomina 5S debido a las iniciales de las palabras japonesas Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke que significan seleccionar, organizar, limpieza, estandarizar y disciplina.

- a. Seleccionar se refiere a separar lo que es necesario de lo que no lo es y tirar lo que es inútil.
- b. Organizar se refiere a colocar lo necesario en un lugar fácilmente accesible.
- c. Limpiar significa limpiar el puesto de trabajo, de tal forma que no haya polvo, salpicaduras, virutas, en el piso, ni en las máquinas y equipos. (Barcia, 2006)
- d. Estandarizar se refiere a mantener constantemente el estado de orden, limpieza e higienes del sitio de trabajo.
- e. Disciplina se refiere a acostumbrarse a aplicar las 5S en el sitio de trabajo y a respetar las normas con rigor. (Rodriguez, 2002)

Cada una de las iniciales S constituyen el pilar fundamental del programa, y por consiguiente los beneficios que se obtienen al aplicarlo dentro del Laboratorio de Maquinaria Naval serán múltiples, entre ellos podemos indicar los siguientes: mejor distribución de los espacios dentro del laboratorio, permite el desecho de equipos obsoletos, disposición de lugares adecuados para cada equipo o materiales de una manera organizada, mantiene limpios los lugares de trabajo y/o equipos para prolongar su vida útil, facilita el mantenimiento del laboratorio mediante normas estandarizadas, las mismas que permiten verificar su cumplimiento y finalmente se crea el respeto y cuidado por los recursos del laboratorio.

2.3.2.3 Buenas prácticas de Laboratorio

La norma 17025 propone una serie de requisitos para laboratorios interesados en demostrar que están operando de acuerdo a los requerimientos establecidos por este documento y son los siguientes:

- a. Organización y administración
- b. Sistema de calidad y auditorías
- c. Personal
- d. Distribución y medio ambiente
- e. Instrumentos y equipos de medición
- f. Trazabilidad en las mediciones
- g. Métodos de medición y/o pruebas
- h. Manejo de equipos a calibrar y/o muestras a ensayar
- i. Registros
- j. Informe de resultados
- k. Subcontratación de servicios
- l. Soporte externo y proveedores
- m. Atención de reclamo y/o atención de sugerencias. (Alvarado)

APLICACIÓN DE ISO 17025

Se recomienda la aplicación de las normas internacionales ISO 17025 con respecto a los requisitos 5.3 Instalaciones y condiciones ambientales.

Esta norma orienta la aplicación segura con respecto a fuentes de energía, iluminación y las condiciones ambientales del laboratorio.

La norma menciona que los requerimientos técnicos de la maquinaria y los ensayos deben estar documentados. Así también deben estar controlados los niveles de ruido y vibración en función de las actividades técnicas, el suministro eléctrico y la temperatura.

Es importante cumplir con las medidas para asegurar el orden y la limpieza del laboratorio, con ello garantizar la organización y el buen aspecto del laboratorio. Se recomienda que deben existir métodos de calibración para asegurar que los ensayos o procedimientos de laboratorio que se realizaran sean uniformes y en este caso el aprendizaje sea igual entre una y otra práctica.

Las instrucciones para el uso y funcionamiento de todos los equipos deben existir, así como para su manipulación y preparación de los ensayos, ya que con ello todos los estudiantes aprenderán de manera más óptima y respetando normas básicas de cada equipo.

Todas las instrucciones, normas, manuales y datos de referencia correspondientes al trabajo de laboratorio deben estar actualizados y disponibles para el personal, esto es solicitado con la finalidad de consultar en cualquier momento dudas, observaciones u otros comentarios acerca de las prácticas y los equipos involucrados en ellas.

EQUIPOS

Se deberá proceder a la verificación de operación o calibración antes de su uso. Todos los equipos deben estar identificados, con ello se evitara confusiones y ayudara a familiarizarse a los guardiamarinas con los mismos.

Cada equipo deberá poseer los siguientes registros:

- Identificación
- Nombre fabricante, modelo, número de serie.
- Verificaciones contra la especificación

- Ubicación actual
- Instrucciones del fabricante
- Fechas, resultados y certificados de calibración y fecha próxima de calibración.
- Plan de mantenimiento
- Daños o mal funcionamiento, modificación o reparación del equipo.

Se debe contar con procedimientos por cada equipo que incluyan normas de seguridad, manipulación segura, transporte, almacenamiento y mantenimiento planificado, todo ello orientara al guardiamarina a trabajar de manera técnica y uniforme respetando requisitos de una norma de estandarización. (ISO, 2005)

2.3.2.4 Normas de Seguridad y Salud en el trabajo

La siguiente norma corresponde al Decreto ejecutivo 2393 del Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente, emitido por el IESS - SEGURO GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO, que indica las disposiciones generales del decreto y los ámbitos de aplicación, así como las condiciones generales de los centros de trabajo, con respecto a los edificios y locales y sobre el suelo, techo, paredes, puertas y salidas.

Véase en el Anexo 3.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Por el nivel de estudio:

3.1.1 NIVEL EXPLORATORIO

Se aplicara éste tipo de investigación, con el propósito de destacar los aspectos fundamentales del problema y encontrar los procedimientos apropiados para desarrollar la investigación. De igual manera se desarrolla para resolver un problema pero en este caso no se ha tenido claridad en el mismo; generalmente mejora la recolección de datos.

3.1.2 NIVEL DESCRIPTIVO

Se aplicara éste tipo de investigación, con el propósito de describir un fenómeno o una situación en el cual se comprobarán las causas y problemas existentes, determinando ventajas y desventajas, a través de un análisis respectivo, para encontrar posibles soluciones a nuestra investigación.

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población está compuesta por los guardiamarinas de la Escuela Superior Naval, se procederá a seleccionar una muestra que se dividirá en los guardiamarinas de cuarto año arma y alférez recién graduados de la Escuela Naval. Para determinar la muestra se utilizará la fórmula finita. (Roberto Lucas S, 2011)

$$n = \frac{S^2}{\frac{E^2}{Z^2} + \frac{S^2}{N}}$$

$n = 78 \text{ personas}$

N = Tamaño de población

Z = Nivel de confianza

S = Desviación estándar

E = % de error

$$n = \frac{0.5^2}{\frac{0.05^2}{1.96^2} + \frac{0.5^2}{123}}$$

3.3 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Se utilizarán las siguientes herramientas para la obtención de datos que sirvan de apoyo a la investigación, la cual se puede conseguir directamente del investigador mediante recolección de datos reales, las cuales son:

3.3.1 ENCUESTA

La encuesta está dirigida a los guardiamarinas de cuarto año arma y Alférez recién graduados, por lo que ellos han recibido el pensum completo de la asignatura Maquinaria Naval, con el fin de obtener información del estado de los equipos, maquinarias y el entorno del laboratorio para mejorar su contribución.

3.3.2 CONSULTAS

Para la recolección de información y como medio de ayuda para la realización del proyecto, se toma en cuenta toda la documentación que implique o compruebe el uso de los equipos, materiales en su tiempo de uso, consumo de combustible, vapor de agua, u otro líquido que sean necesarios para su funcionamiento y que estén registrados en reportes o bitácoras.

3.4 MÉTODOS UTILIZADOS

3.4.1 MÉTODO ANALÍTICO - SINTÉTICO

Es importante obtener los conocimientos generales del proyecto, generando la investigación de cada una de sus partes integrales, posteriormente combinar dichos conocimientos y llegar a la profundidad del problema, a fin de la obtención de resultados esperados.

3.5 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

PREGUNTA 1: ¿Piensa Ud. que las condiciones del laboratorio de Maquinaria Naval es adecuado para la formación del Guardiamarina?

Cuadro 3.1
Condiciones del laboratorio de Maquinaria Naval

ESCALA	CANTIDAD	PORCENTAJE
ADECUADO	14	18%
NO ADECUADO	64	82%
TOTAL	78	100%

Fuente: Encuesta a Guardiamarinas y Alférez
Elaborado por: Antonio Bolagay

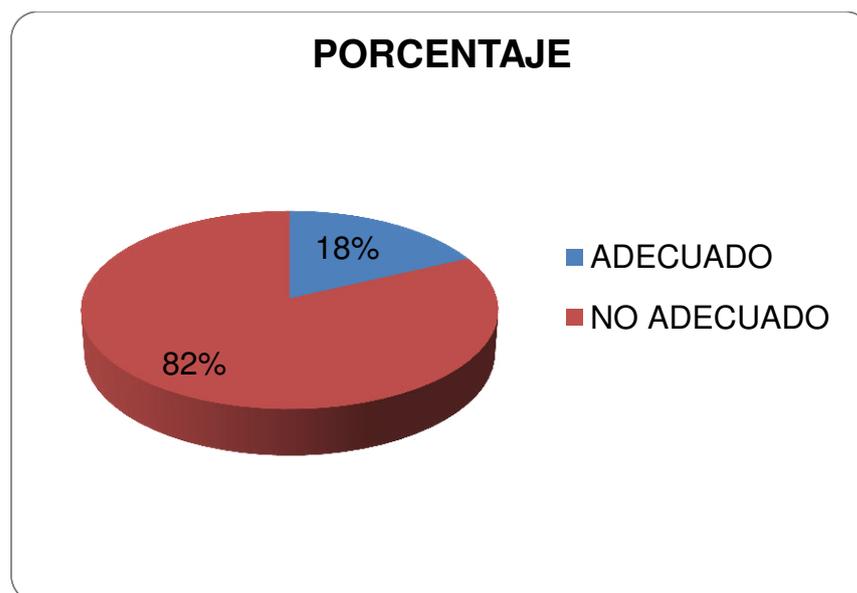


Figura 3.1 Condiciones del laboratorio de Maquinaria Naval

Fuente: Cuadro 3.1

Elaborado por: Antonio Bolagay

Análisis: Del 100% del personal encuestado, el 18% piensan que el laboratorio de maquinaria naval tiene las condiciones adecuadas para la formación del Guardiamarina, y el 82% que no tiene las condiciones necesarias.

PREGUNTA 2: ¿Usted está de acuerdo que el laboratorio de Maquinaria Naval sea compartido con otras asignaturas de la Escuela Superior Naval?

Cuadro 3.2

Laboratorio de Maquinaria naval compartido con otras asignaturas

ESCALA	CANTIDAD	PORCENTAJE
TOTALMENTE DE ACUERDO	22	28%
PARCIALMENTE DE ACUERDO	33	48%
DE ACUERDO	9	12%
EN DESACUERDO	14	18%
TOTAL	78	100%

Fuente: Encuestas realizadas a Guardiamarinas y Alférez

Elaborado por: Antonio Bolagay

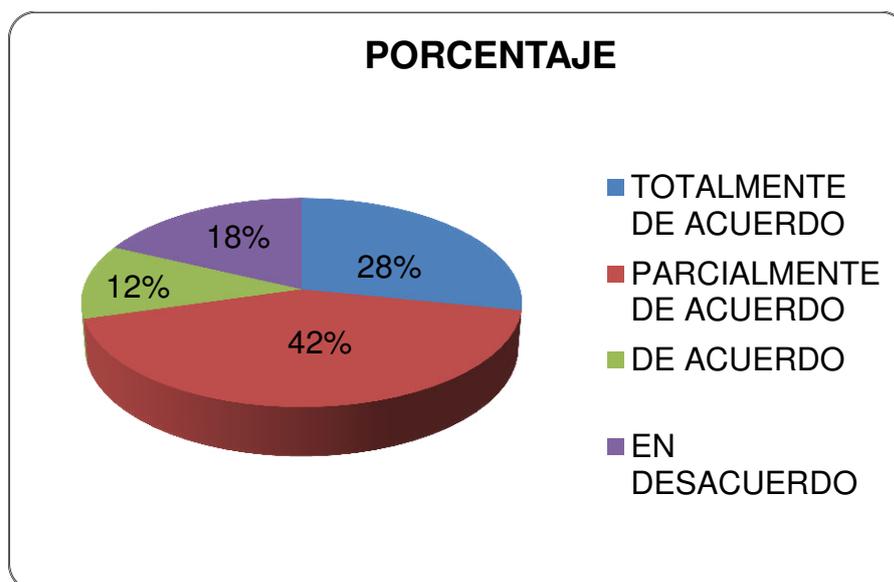


Figura 3.2 Laboratorio de Maquinaria naval compartido con otras asignaturas

Fuente: Cuadro 3.2

Elaborado por: Antonio Bolagay

Análisis: Del 100% del personal encuestado, el 28% están totalmente de acuerdo que el laboratorio de Maquinaria Naval sea compartido con otras asignaturas, el 48% parcialmente de acuerdo, el 12% de acuerdo y el 18% en desacuerdo.

PREGUNTA 3: ¿Piensa Ud. que la modernización del laboratorio contribuirá al aprendizaje de los Guardiamarinas?

Cuadro 3.3
Modernización del laboratorio

ESCALA	CANTIDAD	PORCENTAJE
POCO	8	10%
MUY POCO	7	9%
BASTANTE	62	79%
NADA	1	1%
TOTAL	78	100%

Fuente: Encuestas realizadas a Guardiamarinas y Alférez
Elaborado por: Antonio Bolagay

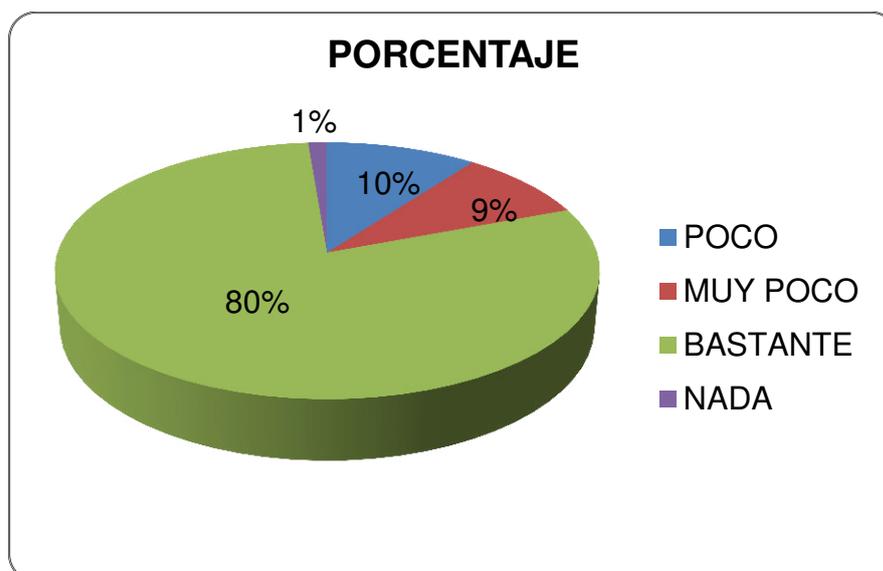


Figura 3.3 Modernización del laboratorio

Fuente: Cuadro 3.3

Elaborado por: Antonio Bolagay

Análisis: Del 100% del personal encuestado, el 79% piensa que la modernización del laboratorio contribuirá al aprendizaje de los Guardiamarinas, el 10% poco, el 9% muy poco y el 1% que no contribuye en nada.

PREGUNTA 4: ¿Piensa Ud. que el laboratorio de Maquinaria Naval cuenta con los equipos necesarios para realizar prácticas pre profesionales?

Cuadro 3.4
Equipos necesarios en el laboratorio de Maquinaria Naval

ESCALA	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	28	36%
NO	50	64%
TOTAL	78	100%

Fuente: Encuestas realizadas a Guardiamarinas y Alférez
Elaborado por: Antonio Bolagay

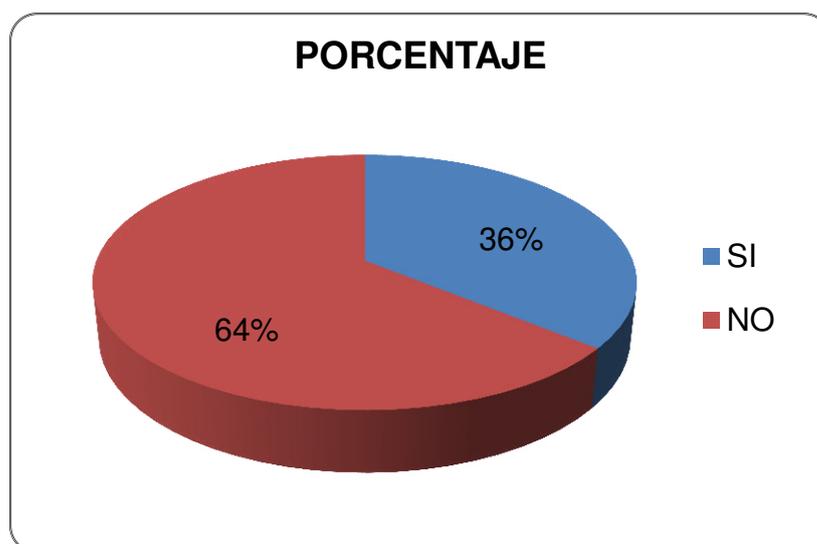


Figura 3.4 Equipos necesarios en el laboratorio de Maquinaria Naval

Fuente: Cuadro 3.4

Elaborado por: Antonio Bolagay

Análisis: Del 100% del personal encuestado, el 64% piensa que el laboratorio de Maquinaria naval no cuenta los equipos necesarios para realizar prácticas pre profesionales y el 36 % que si cuenta con los equipos necesarios.

Pregunta 5: ¿Cree Ud. que se debería darle más importancia a la implementación de laboratorios en la Escuela Superior Naval?

Cuadro 3.5
Implementación de laboratorios en la Escuela Naval

ESCALA	CANTIDAD	PORCENTAJE
POCO	6	9%
MUY POCO	5	8%
BASTANTE	64	82%
NADA	1	1%
TOTAL	78	100%

Fuente: Encuestas realizadas a Guardiamarinas y Alférez
Elaborado por: Antonio Bolagay

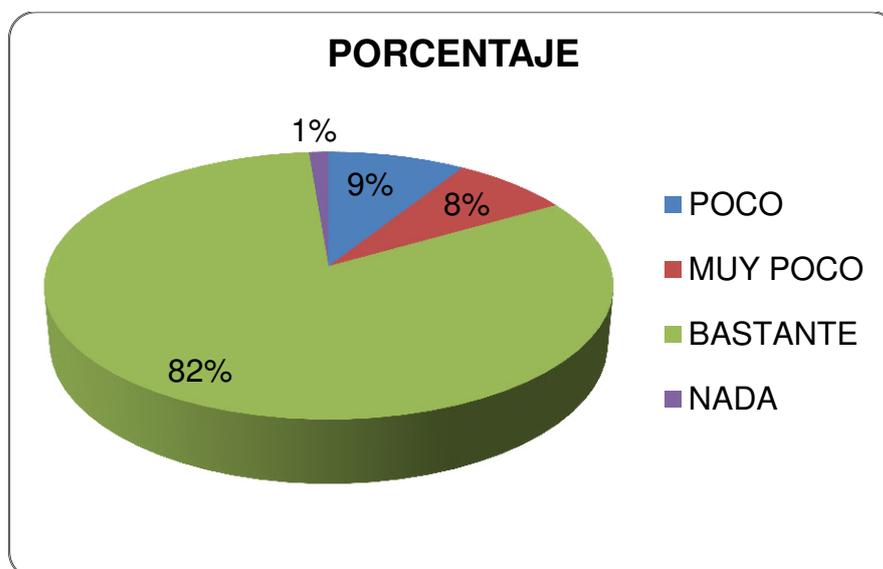


Figura 3.5 Implementación de laboratorios en la Escuela Naval

Fuente: Cuadro 3.5

Elaborado por: Antonio Bolagay

Análisis: Del 100% del personal encuestado, el 82% cree que debería darse más importancia a la implementación de laboratorios en la Escuela Superior Naval, el 9% poco, el 8% muy poco y el 1% que no debería darse la implementación de laboratorios.

Pregunta 6: ¿Conoce Ud. qué tipo de prácticas se realizan en el laboratorio de Maquinaria Naval?

Cuadro 3.6
Tipos de prácticas que se realizan en el laboratorio

ESCALA	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	49	63%
NO	29	37%
TOTAL	78	100%

Fuente: Encuestas realizadas a Guardiamarinas y Alférez
Elaborado por: Antonio Bolagay

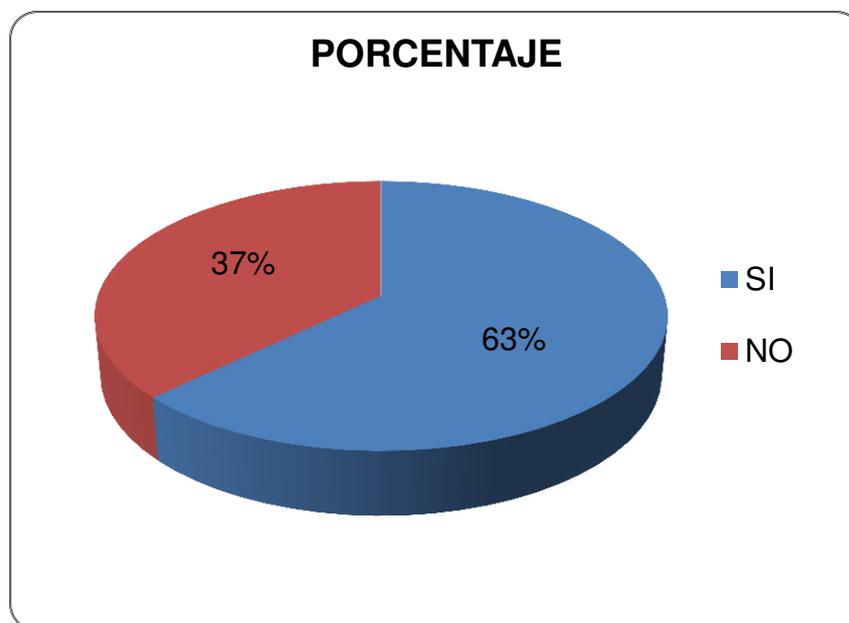


Figura 3.6 Tipos de prácticas que se realizan en el laboratorio

Fuente: Cuadro 3.6

Elaborado por: Antonio Bolagay

Análisis: Del 100% del personal encuestado, el 63% conoce las prácticas que se realizan en el laboratorio de Maquinaria Naval y el 37% no tiene conocimiento de las prácticas que se realizan en el laboratorio.

CAPÍTULO IV

PROPUESTA DE MODERNIZACIÓN DEL LABORATORIO DE MAQUINARIA NAVAL

4.1 JUSTIFICACIÓN

La Escuela Superior Naval “Cmdte. Rafael Morán Valverde”, cuenta con un laboratorio de Maquinaria Naval, el mismo que no dispone de tecnología de punta e infraestructura necesaria, en donde los Guardiamarinas realicen las prácticas pre-profesionales y refuercen los conocimientos teóricos adquiridos en las aulas.

La globalización y la evolución en el campo científico – tecnológico presentan nuevos retos en la educación y en todos los ámbitos de la vida, por lo que Autoridades y Docentes no pueden estar ajenos a estos cambios, siendo entonces de vital importancia la modernización del laboratorio, ya que éste, servirá como herramienta didáctica para los docentes y la aplicación de las capacidades teóricas y prácticas, el funcionamiento y estudio de motores, equipos, maquetas, simuladores, bancos de trabajo y diferentes sistemas, contribuirán al aprendizaje de los Guardiamarinas.

Por lo tanto, con la modernización y organización del laboratorio se mejorará el aprendizaje de la asignatura Maquinaria Naval implementando horas prácticas que permitan reforzar y profundizar dando un mejor entendimiento de las teorías y ejercicios que se realizan, tanto en clase como en sus horas de estudio.

4.2 OBJETIVO

Mejorar el laboratorio de Maquinaria Naval mediante la modernización de su infraestructura y nuevos de equipos de vanguardia, a fin de que los Guardiamarinas puedan reafirmar los conocimientos adquiridos en las aulas y aplicarlos en el ámbito profesional.

4.3 DESARROLLO DE ASPECTOS TÉCNICOS OPERATIVOS RELACIONADOS CON LA PROPUESTA

Este proyecto tiene como propuesta la modernización del laboratorio de Maquinaria Naval de la Escuela Superior Naval, para lo cual se la realizará en dos partes: la infraestructura y equipos, para obtener un laboratorio que contribuya en espacio, recursos y equipos al aprendizaje de los guardiamarinas, de tal manera de estar alineados a las mallas curriculares de las asignaturas impartidas en el laboratorio.

Para desarrollar la primera parte de la propuesta, se procedió a realizar un diagnóstico y análisis del laboratorio, para determinar la situación actual en el cual se encuentra el laboratorio, para realizar los cambios necesarios en lo que respecta a la infraestructura y condiciones físicas del mismo, de tal manera poder conocer el espacio físico con que cuenta actualmente y las instalaciones del laboratorio de Maquinaria Naval.



Figura 4.1 Laboratorio de Maquinaria Naval (Vista frontal)

Fuente: Laboratorio de Maquinaria Naval

Elaborado por: Antonio Bolagay

En la figura 4.1 podemos observar la vista frontal del laboratorio de Maquinaria Naval, lo cual se plantea colocar una puerta para ingreso de los Guardiamarinas y otra de salida para permitir el ingreso/salida de equipos, maquinaria y que a su vez sirva como salida de emergencia en caso de presentarse algún acontecimiento en el laboratorio.



Figura 4.2 Electrodomésticos

Fuente: Laboratorio de Maquinaria Naval

Elaborado por: Antonio Bolagay

En la figura 4.2 se observa el ingreso al laboratorio y las condiciones internas en las que se encuentra, dando el incorrecto uso del mismo como: almacenamiento de electrodomésticos, lo cual disminuye el espacio físico del laboratorio e ingreso de los Guardiamarinas.

Lo cual se cree necesario destinar estos electrodomésticos hacia una bodega para obtener mayor espacio físico y evitar que el laboratorio de Maquinaria Naval sea utilizado como bodega, y sirva para el aprendizaje de los Guardiamarinas de la Escuela Superior Naval.



Figura 4.3 Condiciones internas del laboratorio

Fuente: Laboratorio de Maquinaria Naval

Elaborado por: Antonio Bolagay

En la figura 4.3 observamos las condiciones internas del laboratorio, el mismo que es utilizado para guardar materiales no acorde a un laboratorio

como: sábanas, frazadas, almohadas y cajas, por lo cual no se da el empleo necesario que debería brindarse a la brigada de guardiamarinas que reciben las materias de Mecánica Básica, Construcción Naval y Maquinaria Naval.

Para lo cual se cree necesario realizar una limpieza en el laboratorio para de esta manera separar las cosas innecesarias existentes dentro del mismo, y así los guardiamarinas puedan desenvolverse y realizar prácticas sin tener ningún inconveniente.



Figura 4.4 Deterioro del tumbado
Fuente: Laboratorio de Maquinaria Naval
Elaborado por: Antonio Bolagay

En la figura 4.4 se observa: el tumbado deteriorado, ventiladores en mal estado y sin aspas, lo cual provoca un ambiente y temperatura no apropiada dentro del laboratorio, existen tragaluces los cuales permiten la iluminación durante el día, pero sin embargo existen boquillas vacías sin ningún foco.

Para lo cual realizarán cambios como reinstalar ventilación apropiada que proporcione una temperatura adecuada y un ambiente agradable, así mismo la iluminación se colocaran lámparas fluorescentes y focos en las boquillas existentes, para mejorar la iluminación de tal manera de visualizar de una mejor manera el trabajo que se vaya a realizar dentro del laboratorio.

Esta segunda parte del proyecto tiene como propuesta realizar la modernización de equipos para el Laboratorio de Maquinaria Naval con el fin de desarrollar en el guardiamarina los conocimientos sobre operatividad de los equipos, maquetas y tableros, alineados al contenido de los programas

de estudio de las asignaturas de Mecánica Básica I y II, Construcción Naval y Maquinaria Naval I, II y III que conforman la malla curricular para la carrera de Licenciado en Ciencias Navales, de tal manera que se logre alcanzar los más altos niveles de competitividad dentro de su campo profesional.

Para lo cual se procederá a realizar una evaluación y diagnóstico de los equipos existentes en el laboratorio con el fin de conocer su estado de operatividad, funcionamiento, contribución al aprendizaje y si se encuentra dentro del programa de estudio de los guardiamarinas.



Figura 4.5 Banco de pruebas para fricción de fluidos

Fuente: Laboratorio de Maquinaria Naval

Elaborado por: Antonio Bolagay

La figura 4.5 es un banco de pruebas que no se encuentra operativo debido a la falta de uso por tal motivo los guardiamarinas emplean este equipos como maqueta, de tal manera de ponerla dentro del programa de estudio comprendería la asignatura de Maquinaria Naval I, lo cual corresponde al tema de tuberías, accesorios y válvulas, donde los guardiamarinas adquieren conocimientos básicos sobre diferenciar tuberías y cañerías abordo, además de identificar el color de las tuberías en los circuitos de los buques, y las válvulas que se utilizan abordo como su diferente modo de empleo.

De tal manera que han sido llevados a la práctica estos conocimientos a bordo de las unidades navales ya sea durante cruceros de instrucción o embarques realizados en el Buque Escuela Marañón.

La asignatura de Maquinaria Naval I es de carácter técnico - profesional, proporciona al guardiamarina los conocimientos necesarios sobre elementos que forman parte de equipos y sistemas, válvulas cañerías y accesorios mecánicos navales denominados maquinarias auxiliares. Es importante señalar que la maquinaria auxiliar permitirá dirigir procesos que sistematicen su operación, mantenimiento y reparación de equipos mecánicos auxiliares de un buque.

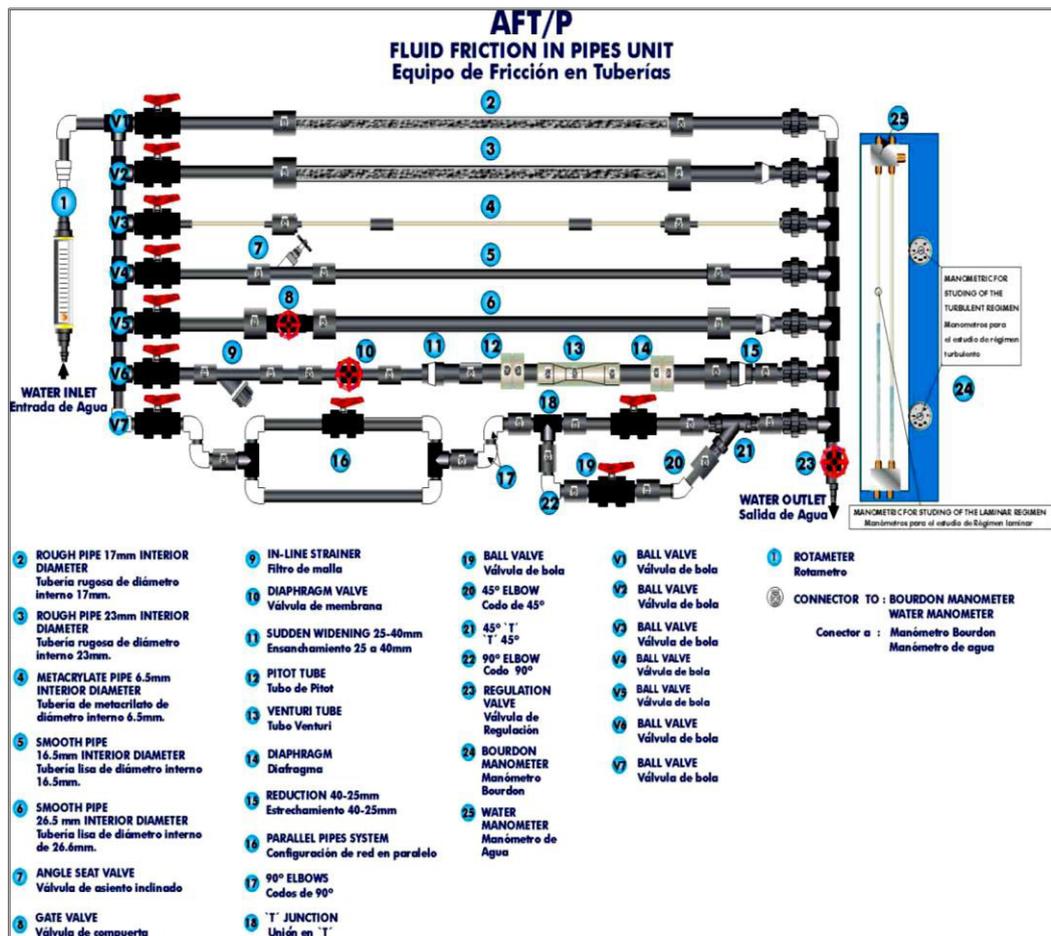


Figura 4.6 Diagrama del proceso y disposición de los elementos en el equipo
Fuente: <http://www.edibon.com/products/catalogues/en/units/fluidmechanicsaerodynamics/fluidmechanicsgeneral/AFT-P.pdf>
Elaborado por: Edibon Internacional



Figura 4.7 Equipo de fricción de tuberías

Fuente: <http://www.edibon.com/products/catalogues/en/units/fluidmechanicsaerodynamics/fluidmechanicsgeneral/AFT-P.pdf>

Elaborado por: Edibon International

El equipo dispone de cinco secciones de tuberías rectas fabricadas en diferentes materiales y con distintos diámetros y rugosidad. Este nuevo equipo incluye una amplia variedad de accesorios para enseñar a los guardiamarinas los tipos de tuberías, diferentes tipos de válvulas de compuerta, de bola, de asiento inclinado, acoplamientos de tuberías como filtro de malla, codos, unión T.

De esta manera se pondrán en práctica dichos conocimientos abordando realizando la identificación de tuberías en los circuitos de los buques y para que nos sirva cada una, de igual manera tener conocimientos sobre válvulas para realizar maniobras de trasvasije, combustible, agua a bordo de las unidades desempeñándose como oficial control de averías.

Tuberías de diferente diámetro y rugosidad:

- 2 Tubería rugosa (PVC)
- Tubería lisa (metacrilato)
- 2 Tubería lisa (PVC)

Tipos de válvulas:

- Válvula de asiento inclinado
- Válvula de compuerta
- Válvula de membrana
- Válvula de bola

Tipos de acoplamientos:

- Filtro de malla
- Codo de 90°
- Unión en "T"
- Codo de 45°
- Bifurcación simétrica en "Y"
- Doble codo de 90°



Figura 4.8 Banco de pruebas de estabilidad estática de buques

Fuente: Laboratorio de Maquinaria Naval

Elaborado por: Antonio Bolagay

La figura 4.8 es un banco de pruebas que se encuentra operativo donde los Guardiamarinas emplean este equipo para realizar prácticas de estabilidad de buques, dicho banco comprende el estudio de la asignatura de Construcción Naval, lo cual corresponde el tema de estabilidad longitudinal y transversal, donde los guardiamarinas adquieren

conocimientos básicos ángulos de inclinación de los buques hacia babor y estribor, flotabilidad con diferentes pesos, conocer como equilibrar el peso dentro del banco de pruebas para evitar riesgos a bordo de las unidades navales.

La asignatura de Construcción Naval es de carácter técnico - profesional, proporciona al guardiamarina los conocimientos necesarios que le permitirán establecer las condiciones de estabilidad de un buque, contribuye a la comprensión de la influencia que tienen sobre la estructura del buque, elementos internos y externos que alteran su estabilidad, así como la comprensión de las medidas y alcance de las mismas para mantener una navegación segura y estable.



Figura 4.9 Modelo de ensayo de vibraciones en naves

Fuente:<http://discoverarmfield.com/en/products/view/na48/ships-vibrations-test-model>

Elaborado por: Armfield Ltd

Este equipo moderno posee los barcos NA4-10 aparato de ensayo de vibraciones modelo está diseñado para permitir a los Guardiamarinas a investigar una forma simple modelo de casco para los fenómenos de resonancia. Puede ser utilizado en conjunción con el depósito de agua fresca opcional o cualquier depósito adecuado que puede estar disponible.

En un nivel más avanzado de la distribución de la masa y segundo momento del área se puede calcular y usar el valor del módulo de Young para el material de la viga con forma de barco, las frecuencias naturales

pueden estimarse mediante un método tabular simple u otros medios y se comparan con el valor medido. (Armfield Ltd, 2014)



Figura 4.10 Motor MTU de 4 tiempos de un submarino
Fuente: Laboratorio de Maquinaria Naval
Elaborado por: Antonio Bolagay



Figura 4.11 ¾ de Maquina de un Motor MTU desmontado
Fuente: Laboratorio de Maquinaria Naval
Elaborado por: Antonio Bolagay

En la figura 4.10 y figura 4.11 son dos motores MTU de 4 tiempos, dichos motores se encuentran dentro de la malla curricular de la asignatura de Maquinaria Naval II, la cual es una asignatura de carácter técnico - profesional, que proporciona al Guardiamarina los conocimientos necesarios sobre el funcionamiento de elementos mecánicos principales auxiliares que forman parte de una unidad naval con sistemas de propulsión a diesel,

permitiendo además controlar las fallas y brindar el mantenimiento efectivos a los motores a diesel.

La presencia de esta ayuda académica durante el desarrollo de una materia de carácter profesional, es esencial para que el Guardiamarina pueda obtener conocimientos de manera eficiente sobre el estudio de las diferentes partes del motor tales como pistones, bielas, cabezote, cilindros, block, etc. El funcionamiento y clasificación de los motores de 4 tiempos, según la posición de los cilindros, tipo de combustible y tipo de encendido; y le faciliten el entendimiento de la misma durante los periodos de embarque donde estos conocimientos son muy importantes para el futuro oficial de marina para aplicarlos en la vida profesional.

Por lo tanto, la función principal es que sirva como ayuda didáctica durante prácticas pre-profesionales y clases teórico-prácticas a los Guardiamarinas para la materia de Maquinaria Naval II, tanto en la observación de las diferentes fases del movimiento alternativo como en el montaje y desmontaje de partes principales que conforman un motor y su vez los guardiamarinas con los conocimientos adquiridos sean puestos en práctica a bordo de las unidades navales y puedan desempeñarse como oficiales de marina de manera eficiente y óptima cumpliendo las tareas que le designe la Armada del Ecuador.



Figura 4.12 Banco de pruebas de motor Diesel CM12

Fuente:<http://discoverarmfield.com/en/products/view/cm12/automotive-diesel-engine>

Elaborado por: Armfield Ltd

El CM12 de Armfield es un diesel / biodiesel banco de pruebas del motor compatible autónomo, que permitirá a los Guardiamarinas investigar los parámetros típicos de rendimiento del motor. La unidad está diseñada para ser conectado a una computadora y se suministra tanto con la adquisición de datos educativos y software de control, así como el software de diagnóstico de los fabricantes de motores para el monitoreo de la situación de la Unidad de Control del Motor (ECU).

CM12 es un sistema de motor de varios cilindros integrados autónomos, dinamómetro e instrumentación. Se basa en unos 1,9 litros, motor diesel de 4 cilindros del automóvil tal como se utiliza en los coches de Volkswagen, este motor es un diseño moderno, con gestión electrónica del motor de configuración de inyección de combustible.

Un dinamómetro de corrientes parásitas proporciona una carga variable en el motor, lo que permite la potencia característica una curva de par de para ser reproducido en el laboratorio. El sistema se completa con una amplia instrumentación, incluyendo medición de rpm, el par a partir del cual se puede calcular el poder, además de varias temperaturas, presiones y flujos.

Todo el sistema está diseñado para ser conectado a una computadora utilizando el software proporcionado. Esto proporciona monitorización en tiempo real de los diversos sensores, con una amplia gama de opciones de registro de datos y de visualización gráfica. El dinamómetro y el acelerador pueden controlarse electrónicamente, tanto desde el software, lo que hace que la instalación en una celda de prueba cerrada muy sencillo, y permite para el funcionamiento del ordenador remoto. (Armfield Ltd, 2014)



Figura 4.13 Banco de pruebas de motor a Gasolina CM11 MKII
Fuente:<http://discoverarmfield.com/en/products/view/cm11/gasoline-engine>
Elaborado por: Armfield Ltd

La Compatible, motor de gasolina CM11MKII biocombustible ofrece un autónomo banco de pruebas de motor que permite a los estudiantes a investigar una serie de características de rendimiento del motor. La unidad está diseñada para ser conectado a una computadora, y se suministra con un sofisticado software de adquisición de datos educativa.

Una característica del sistema es la unidad de control del motor (ECU) que controla las características de temporización de encendido y de inyección de combustible. El usuario tiene acceso completo a esta información, y los usuarios avanzados pueden variar los parámetros para explorar el rendimiento del motor en condiciones diferentes. Tiene también la apertura de los inyectores están disponibles en el software del ECU y que pueden ser utilizados para calcular el consumo de combustible precisa.

El software de ecus ya sea se puede ejecutar en el mismo equipo que se utiliza para el registro de control y de datos, o se puede ejecutar en un equipo independiente, de acuerdo con las preferencias del usuario. (Armfield Ltd, 2014)

CONCLUSIONES

- El diagnóstico del laboratorio y su análisis, me permite concluir que no posee las condiciones físicas adecuadas, ni cumple con las normas básicas de seguridad y salud y carecen de rótulos que comuniquen las normas de ingreso para realizar talleres prácticos, así también, la mayoría de los equipos y herramientas que se encuentran dentro del establecimiento no son necesarios para las materias de Maquinaria Naval, Mecánica Básica, Construcción Naval, ya que, no están alineados al contenido de las mismas.
- La contribución en el aprendizaje a través del laboratorio de Maquinaria Naval es muy limitada, ya que los Guardiamarinas actualmente no disponen con horas prácticas dispuestas en sus horarios de clases, y los docentes al no contar con la maquinaria acorde al contenido curricular, se concluye que hay que fortalecer y reorganizar la malla curricular para ligar el contenido teórico con las actividades prácticas, así desarrollar habilidades, destrezas y con ello llegar a un aprendizaje significativo.
- La modernización del laboratorio busca dinamizar los fundamentos teóricos y que los Guardiamarinas construyan el conocimiento integrando la perspectiva legal como es el caso del cumplimiento del decreto 2393 respecto de la Seguridad y salud en el trabajo, y ser competitivos al dar cumplimiento a la norma ISO 17025 para estandarizar los recursos de las instalaciones y que se cumplan las condiciones mínimas de infraestructura para garantizar una correcta operación de los equipos durante las horas prácticas.

RECOMENDACIONES

- Captar el interés de los docentes y Guardiamarinas, para que puedan adaptar las ideas de la propuesta y organizar planes de trabajo para contribuir al aprendizaje estructural y didáctico.
- Realizar un mapeo de riesgos ergonómicos y físicos para levantar un estado de situación de riesgos en el laboratorio, con ello identificar los principales peligros y organizar planes preventivos.
- Cumplir con la presente propuesta, y que sirva como laboratorio taller modelo para que los Guardiamarinas realicen estudios de comprobación de hipótesis, ensayos, y desarrollen proyectos científicos respecto de las Maquinarias Navales, y de esta forma se motiven e involucren con su carrera y la institución.

BIBLIOGRAFÍA

- Definición ABC.* (2014). Recuperado el 5 de Octubre de 2014, de <http://www.definicionabc.com/general/adecuacion.php#ixzz3FHs1TKuR>
- Quees.la.* (2014). Recuperado el 5 de Octubre de 2014, de <http://quees.la/modernizacion/>
- Alva, R. (02 de Abril de 2014). *docencia Izt.* Recuperado el 07 de Octubre de 2014, de docencia.izt.uam.mx/docencia/alva/bqreglas.html
- Alvarado, E. (s.f.). *cenam.* Recuperado el 5 de Octubre de 2014, de <https://www.cenam.mx/publicaciones/gratuitas/descarga/.../ta-or052.pdf>
- Armada del Ecuador. (2014). Recuperado el 5 de Octubre de 2014, de <http://www.armada.mil.ec/reclutamiento/oficiales/>
- Armfield Ltd. (2014). *Equipos para la enseñanza e investigación de la Ingeniería.* Recuperado el 17 de Noviembre de 2014, de <http://www.armfield.co.uk>
- Barcia, K. (2006). Implementación de una metodología con la técnica 5S para mejorar el área de matriceria de una empresa extrusora de aluminio. *Tecnologica Espol*, 69-75.
- Benavides, T.-A. B. (2010). Diplomado Superior en Gestion por Competencias. *Diseño de la carrera para la especialidad de abastecimientos del personal de oficiales y tripulantes de la fuerza naval.* Guayaquil, Guayas, Ecuador.
- IESS. (2002). *Seguridad general de riesgos del trabajo.* Recuperado el 8 de 10 de 2014, de <http://www.cip.org.ec/attachments/article/2154/Decreto-Ejecutivo%202393.pdf>

ISO. (15 de Mayo de 2005). *INCOTEC*. Recuperado el 5 de Octubre de 2014, de http://www.portcalidad.com/modules/newbb/dl_attachment.php?attachid=1326393777&post_id=19445.

María Lasses Franyutti. (s.f.). *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*. Recuperado el 5 de Octubre de 2014, de <http://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa2/n1/e2.html>

Picardo Joao, O. (2005). *Diccionario Enciclopédico de Ciencias de la Educación*. San Salvador, El Salvador: Centro de Investigación Educativa, Colegio Garcia Flamengo.

Roberto Lucas S. (2011). En *Guía para la elaboración de los proyectos académicos de investigación* (pág. 56).

Rodriguez, H. V. (2002). *Manual de Implementación del programa 5S*. Santander, Colombia: Juan Carlos Martinez.

Sacristan, F. R. (2005). *Las 5S orden y limpieza en el puesto de trabajo*. FC Editorial.

Salud, D. d. (2007). Recuperado el 5 de Octubre de 2014, de http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/3834/29/TEMA%205_PROCESOS%20PSICOL%C3%93GICOS%20BASICOS.pdf

Sanchez, M. (2009). *psicoPedagogia.com*. Recuperado el 5 de Octubre de 2014, de http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/virtuami/file/ext/plan_intro_propos_aprendizajesignificativo.pdf

Universidad Naval. (2013). *Diseño Macrocurricular Ciencias Navales*. Salinas.