



**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**

**ANDRÉS ANTONIO IDROVO GONZÁLEZ**

**TEMA**

**EL SISTEMA CONTRA INCENDIOS EN LAS UNIDADES NAVALES Y LA  
EFICIENCIA DEL SISTEMA EN EL REMOLCADOR CHIMBORAZO DEL  
ESCUADRÓN DE AUXILIARES DE LA ARMADA DEL ECUADOR**

**DIRECTOR**

**TNNV-SU ERIK GERMAN MUÑOZ LÓPEZ**

**SALINAS, DICIEMBRE 2014**

## CERTIFICACIÓN

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

Salinas, 08 de Diciembre del 2014

Atentamente

---

TNNV-SU Erik German Muñoz López  
Director de Tesis

## DECLARACIÓN EXPRESA

El suscrito, Andrés Antonio Idrovo González, 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 sistema contra incendios en las unidades navales y la eficiencia del sistema en el Remolcador Chimborazo del escuadrón de auxiliares de la Armada del Ecuador”, 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 Fuerzas Armadas – ESPE.

---

Andrés Antonio Idrovo González  
Autor

## **AUTORIZACIÓN**

Yo, Andrés Antonio Idrovo González

Autorizo a la Universidad Fuerzas Armadas - ESPE, la publicación en la biblioteca de la institución de la Tesis titulada: “El sistema contra incendios en las unidades navales y la eficiencia del sistema en el Remolcador Chimborazo del escuadrón de auxiliares de la Armada del Ecuador”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Salinas, a los 08 días del mes de Diciembre del año 2014

---

Andrés Antonio Idrovo González  
Autor

## **DEDICATORIA**

Este proyecto de investigación está especialmente dedicado a mis padres por ser los pilares fundamentales durante mi permanencia en la Escuela Superior Naval, a mi hermano, abuelo Jorge, familiares, y compañeros que me han sabido brindar día a día su apoyo incondicional para poder culminar un sueño de mucho sacrificio, que es de graduarme como oficial de marina.

Andrés Antonio Idrovo González

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por darme vida, salud y fortaleza, por no haberme dejado desfallecer en etapas difíciles que se fueron presentando en el transcurso de mi estadía a bordo de la Escuela Superior Naval.

A mis queridos padres por brindarme sus sabios consejos y siempre su apoyo incondicional, a mi hermano, a mi abuelo Jorge y a mis compañeros por su colaboración y soporte para la finalización de esta tesis.

A mi tutor, señores oficiales y al personal de docentes de la Universidad de las Fuerzas Armadas, que nos facilitaron los medios necesarios durante nuestro aprendizaje y encaminaron mi formación académica.

Andrés Antonio Idrovo González

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>PRELIMINARES</b>	<b>PAG</b>
Portada externa	
Portada interna.....	i
Certificación .....	ii
Declaración expresa .....	iii
Autorización .....	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimiento .....	vi
Índice de contenido .....	vii
Índice de figura.....	xi
Índice de cuadros.....	xiii
Resumen.....	xv
Abstract.....	xvi
Introducción.....	xvii
<b>CAPÍTULO I .....</b>	<b>1</b>
<b>ANÁLISIS SITUACIONAL PARA DETERMINAR LA CAPACIDAD DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA CONTRA INCENDIO DEL REMOLCADOR CHIMBORAZO PERTENECIENTE AL ESCUADRÓN DE AUXILIARES DE LA ARMADA DEL ECUADOR.....</b>	<b>1</b>
1.1 ANTECEDENTES.....	1
1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA .....	1
1.3 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	1
1.4 OBJETIVOS.....	2
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	2
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	2
1.5 HIPÓTESIS, VARIABLES O IDEA A DEFENDER.....	2
1.5.1 HIPÓTESIS .....	2

1.5.2 VARIABLES.....	2
CAPÍTULO II .....	3
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	3
MARCO TEÓRICO .....	3
2.1 REMOLCADOR CHIMBORAZO DEL ESCUADRÓN DE AUXILIARES DE LA ARMADA DEL ECUADOR.....	3
2.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	4
2.3 ORGANIZACIÓN DEL BUQUE .....	5
2.4 DETECCIÓN DE INCENDIOS .....	5
2.5 SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS .....	5
2.6 CONDUCTAS PARA PREVENIR INCENDIOS EN EL REMCHI .....	6
2.7 TIPOS DE INCENDIO .....	8
2.8 SISTEMA CONTRA INCENDIO EN UN BUQUE DE GUERRA .....	9
2.9 SISTEMA CONTRA INCENDIOS EN LA SALA DE MAQUINAS .....	9
2.10 EQUIPOS Y PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL DEL REMOLCADOR CHIMBORAZO.....	10
2.11 TENIDA BÁSICA PARA EL COMBATE DE INCENDIOS .....	10
2.11.1 TENIDA INTERMEDIA PARA EL COMBATE DE INCENDIOS.....	11
2.11.2 TENIDA COMPLETA PARA EL COMBATE DE INCENDIOS	11
2.11.3 EQUIPOS DE AUTO RESPIRACIÓN AUTÓNOMA MSA.....	12
2.11.4 ZAFARRANCHO CONTRA INCENDIO SEGÚN LA CARPETA DE CONTROL DE AVERÍAS DEL REMOLCADOR CHIMBORAZO .....	13
2.11.5 ORGANIZACIÓN PARA ENFRENTAR UNA EMERGENCIA CON MÍNIMO DE PERSONAL DENTRO DEL BUQUE .....	14
2.12 MARCO CONCEPTUAL .....	16
2.12.1 SISTEMA CONTRA INCENDIO .....	16
2.12.2 EFICIENCIA.....	16
2.12.3 INCENDIO .....	16
2.12.4 NATURALEZA DEL INCENDIO.....	16
2.12.5 EXTINCIÓN .....	17
2.13 MARCO LEGAL .....	17



2.13.1 ORGANIZACIÓN MARÍTIMA INTERNACIONAL.....	17
2.13.2 CONVENIO INTERNACIONAL PARA LA SEGURIDAD DE LA VIDA HUMANA EN LA MAR (SOLAS 74/78) .....	17
CAPÍTULO III .....	18
METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....	18
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	18
3.2 POBLACIÓN .....	18
3.3 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN .....	19
3.4 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....	20
3.5 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN RECOPIADA A TRAVÉS DE ENCUESTAS .....	30
3.6 REPORTE DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA CONTRA INCENDIO DEL REMOLCADOR CHIMBORAZO.....	30
3.6.1 INFORME DE NOVEDADES.....	30
3.6.2 EQUIPOS CONTRA INCENDIOS DE LA UNIDAD .....	33
3.6.3 BOMBAS DE AGUA DEL SISTEMA CONTRA INCENDIO .....	33
3.6.4 BANCOS FIJOS DE CO <sub>2</sub> .....	35
3.6.5 CAÑÓN DE AGUA .....	36
3.6.6 BANCOS FIJOS DE POLVO QUÍMICO .....	37
3.6.7 BANCO FIJO DE FOAM.....	38
3.6.8 TOMAS CONTRA INCENDIO DE 2 ½ .....	38
3.6.9 TOMAS CONTRA INCENDIO DE 1 ½ .....	39
3.6.10 EXTINTORES.....	40
3.6.11 BOMBAS DE AGUA PORTATILES .....	42
3.7 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA CONTRA INCENDIO DEL REMCHI .....	42
3.8 FICHAS DE OBSERVACION DEL SISTEMA CONTRA INCENDIO DEL REMOLCADOR CHIMBORAZO .....	43
CAPÍTULO IV .....	46
PROPUESTA DE RENOVACIÓN DE LOS COMPONENTES EN MAL ESTADO DEL SISTEMA CONTRA INCENDIOS DEL REMOLCADOR CHIMBORAZO.....	46

4.1 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA.....	46
4.2. OBJETIVO DE LA PROPUESTA .....	46
4.3 JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA .....	46
4.4 ALCANCE DE LA PROPUESTA .....	47
4.5 RECURSOS MATERIALES: .....	55
4.6 PROCEDIMIENTOS.....	57
4.7 CONCLUSIONES.....	60
4.8 RECOMENDACIONES .....	61
BIBLIOGRAFÍA .....	62

## ÍNDICE DE FIGURA

Figura 2.1 Fotografía del Remolcador Chimborazo .....	4
Figura 2.2 Organización del Buque.....	5
Figura 2.3 Tenida básica para el combate de incendios.....	10
Figura 2.4 Tenida intermedia para el ataque de incendios .....	11
Figura 2.5 Tenida completa para el combate de incendios.....	12
Figura 2.7 Equipo de respiración autónomo MSA.....	12
Figura 2.8 Técnicas de combate de incendio (célula básica) .....	15
Figura 2.9 Organigrama de la célula básica .....	15
Figura 3.1 Conocimiento sobre los equipos contra incendio.....	20
Figura 3.2 Riesgos que provoquen fácilmente un incendio. ....	21
Figura 3.3 Conocimiento del peligro que existe en el buque. ....	22
Figura 3.4 Procedimientos en caso de un incendio a bordo. ....	23
Figura 3.5 Equipos del sistema contra incendio .....	24
Figura 3.6 Eficiencia del sistema contra incendio del buque. ....	25
Figura 3.7 Estado de equipos contra incendio.....	26
Figura 3.8 Estado de cañerías .....	27
Figura 3.9 Renovación del sistema contra incendio del Remolcador Chimborazo.....	28
Figura 3.10 Renovación del sistema contra incendio del remolcador Chimborazo para aseguramiento del personal y de la unidad en caso de incendio .....	29
Figura 3.11 Fotografía de la bomba flushing .....	34

Figura 3.12 Fotografía de la bomba de salvataje P500 .....	34
Figura 3.13 Fotografía de los bancos fijos de CO2.....	35
Figura 3.14 Fotografía del cañón de agua .....	36
Figura 3.15 Fotografía de los bancos fijos de polvo químico .....	37
Figura 3.16 Fotografía de los banco de foam .....	38
Figura 3.17 Fotografía de una toma contra incendio de 2 ½ .....	39
Figura 3.18 Fotografía de una toma contra incendio de 1 ½ .....	40
Figura 3.19 Fotografía de los extintores .....	40
Figura 3.20 Fotografía de las 2 bombas portátiles.....	42
Figura 4.1 Fotografía de la ubicación de Bomba de salvataje P500 por bomba de agua nueva.....	47
Figura 4.2 Bomba de agua AZCUE .....	48
Figura 4.3 Bomba ALDRICH FFS.....	49
Figura 4.4 BOMBA DZM RX364 .....	50
Figura 4.5 Renovación de bancos fijos de polvo químico y CO2 .....	52
Figura 4.6 Descripción del sistema del banco fijo de CO2 o polvo químico .....	53
Figura 4.7 Cañerías galvanizadas.....	54

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 3.1 Conocimiento sobre los equipos contra incendio .....	20
Cuadro 3.2 Riesgos que provoquen fácilmente un incendio.....	21
Cuadro 3.3 Conocimiento del peligro que existe en el buque.....	22
Cuadro 3.4 Procedimientos en caso de un incendio a bordo.....	23
Cuadro 3.5 Equipos del sistema contra incendio.....	24
Cuadro 3.6 Eficiencia del sistema contra incendio del buque.....	25
Cuadro 3.7 Estado de equipos contra incendio .....	26
Cuadro 3.8 Estado de cañerías .....	27
Cuadro 3.9 Renovación del sistema contra incendio del Remolcador Chimborazo.....	28
Cuadro 3.10 Renovación del sistema contra incendio del remolcador Chimborazo para aseguramiento del personal y de la unidad en caso de incendio .....	29
Cuadro 3.11 Equipos Contra Incendios De La Unidad .....	33
Cuadro 3.12 Bombas De Agua Del Sistema Contra Incendio.....	33
Cuadro 3.13 Bancos Fijos De CO2.....	35
Cuadro 3.14 Cañón De Agua.....	36
Cuadro 3.15 Bancos Fijos De Polvo Químico.....	37
Cuadro 3.16 Banco Fijo De Foam.....	38
Cuadro 3.17 Tomas Contra Incendio De 2 ½ .....	38
Cuadro 3.18 Tomas Contra Incendio De 1 ½ .....	39
Cuadro 3.19 Extintores .....	41

Cuadro 3.20 Bombas De Agua Portátiles .....	42
Cuadro 4.1 Cuadro comparativo de las bombas de agua.....	51
Cuadro 4.2 Cuadro comparativo de los bancos fijos.....	54
Cuadro 4.3 Cuadro comparativo de las cañerías.....	55
Cuadro 4.4 Cotización de los equipos requeridos.....	58

## RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo determinar la capacidad de funcionamiento del sistema contra incendio del Remolcador Chimborazo, para así establecer la situación actual en la que se encuentra, unidad perteneciente al escuadrón de auxiliares que posee actualmente la Armada del Ecuador, considerando el deterioro de cada uno de los equipos con el transcurso de los años, por lo que fue de suma importancia la elaboración del respectivo diagnóstico del sistema contra incendio, precautelando la seguridad del personal y el material. Para tener un conocimiento representativo sobre el sistema contra incendio en todo del buque, se comprobó mediante fichas de observación, el deterioro de los componentes del sistema, principalmente de las bombas de agua que se encuentran no operativas, las mismas que son primordiales para su funcionamiento, donde se propone recomendaciones para mejorar el sistema contra incendios y su eficiencia, garantizando la seguridad de la unidad.

**PALABRAS CLAVE:** SISTEMA CONTRA INCENDIO, INCENDIO, REMOLCADOR, BOMBAS DE AGUA, EFICIENCIA, BUQUE.

## **ABSTRACT**

The present investigation has like objective to determine the efficiency of fire protection system, to establish the current situation in the Chimborazo Tug system, is a unit of the auxiliary squadron that currently owns to the Ecuadorian Navy, considering the deterioration of each equipment over the years, so it is very important develop the respective diagnostic of the fire system in the ship, to prevailing the safety of the personnel and the material. To have a respective knowledge about firefighting system throughout the ship, it checked by observation sheets the deterioration of system components, mainly their water pumps are not operating, the same that are central to its operation where it is proposed recommendations to improve fire control and efficiency , ensuring the safety of the navy unit.

**KEYWORDS:** FIRE SYSTEM, FIRE, TOW SHIP, WATER PUMP, EFFICIENCY, SHIP.



## INTRODUCCIÓN

Esta investigación tiene como objetivo determinar la capacidad del funcionamiento del sistema contra incendio del Remolcador Chimborazo (REMCHI) siendo el principal equipo en caso de un incendio abordado para resguardar la seguridad del personal y material. Por lo que en la presente investigación se propone la renovación de diferentes elementos del sistema que se encuentran en mal estado y no operativo. Es por eso que se realizó un estudio de la situación actual del sistema para verificar la situación de los equipos y mejorar el nivel de operatividad del sistema contra incendio.

En el primer capítulo se planteó el problema de investigación obteniendo información del sistema en donde se pudo observar que se encuentra en muy mal estado debido a sus años de servicio y su falta de mantenimiento sus equipos se han ido deteriorando.

En el segundo capítulo logramos obtener toda la información necesaria para conocer la composición del sistema contra incendio y describirlo en el marco teórico

En el tercer capítulo se realizó la aplicación de los métodos de investigación necesarios para la elaboración del presente, utilizando fichas de observación, encuestas al personal del buque, y la entrevista al señor comandante de la unidad.

En el cuarto capítulo se propuso la mejora del sistema contra incendio mediante el reemplazo de sus bombas de agua, cañerías y los bancos fijos de CO<sub>2</sub> y polvo químico ya que son los equipos que se encuentran en mal estado, así como las conclusiones y las recomendaciones de la investigación.

## **CAPÍTULO I**

# **ANÁLISIS SITUACIONAL PARA DETERMINAR LA CAPACIDAD DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA CONTRA INCENDIO DEL REMOLCADOR CHIMBORAZO PERTENECIENTE AL ESCUADRÓN DE AUXILIARES DE LA ARMADA DEL ECUADOR**

### **1.1 ANTECEDENTES**

El REMCHI es un buque con 71 años de servicio, 37 en la Armada del Ecuador el mismo que ha sufrido muchos accidentes, de los cuales tenemos varios incendios como lo fueron en 1983 un incendio en la cocina, 1989 el tablero principal de propulsión por un corto circuito, 1995 en la sala de máquinas un generador, 2002 la cocina nuevamente por un equipo electrónico, 2010 en la cantina debido a un equipo electrónico, y el ultimo que fue el 2013 en la sala de máquinas por el recalentamiento de una bomba de agua, todos estos incendios fueron contrarrestados por el personal del buque, con los equipos de la unidad.

### **1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA**

Debido a los años de servicio de los equipos del sistema contra incendio del REMCHI, se han ido deteriorando, especialmente las cañerías, bancos fijos de CO2 y polvo químico, y sus cuatro bombas de agua, de las cuales solo una se encuentra operativa con limitación, y no tiene la suficiente potencia para el suministro de agua durante un incendio.

### **1.3 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

La falta de operatividad del sistema contra incendios, debido a la culminación del tiempo de vida útil de sus componentes, en especial sus cuatro bombas de agua y sus cañerías, pone en peligro la seguridad del personal, material y equipo, debido a que no se cuenta con los elementos necesarios para mitigar y combatir un incendio.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 OBJETIVO GENERAL**

Determinar la capacidad del funcionamiento del sistema contra incendios del Remolcador Chimborazo, y los requerimientos que le permitan la optimización de respuesta ante la presencia de un incendio a bordo.

### **1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Analizar la operatividad del sistema contra incendio del Remolcador Chimborazo.
- Describir los componentes fundamentales del sistema contra incendios, verificando su operatividad.
- Elaborar la propuesta para el remplazo de los componentes que se encuentren en mal estado, del sistema contra incendios del Remolcador Chimborazo.

## **1.5 HIPÓTESIS, VARIABLES O IDEA A DEFENDER**

### **1.5.1 HIPÓTESIS**

La renovación de los componentes en mal estado del sistema contraincendios del REMCHI, incrementará su operatividad.

### **1.5.2 VARIABLES**

#### **1.5.2.1 Variable Independiente**

El sistema contra incendios en el Remolcador Chimborazo.

#### **1.5.2.2 Variables Dependiente**

Operatividad del sistema contra incendio del Remolcador Chimborazo.

## **CAPÍTULO II**

### **FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

#### **MARCO TEÓRICO**

Un incendio a bordo de un buque es la peor pesadilla de un marino, ya que en medio mar no se puede obtener contingente de manera rápida, si se solicita ayuda es probable que tarde varias horas en llegar dependiendo el lugar donde se encuentre, y la decisión de abandono es la última consideración a tomar. Es por eso que el marino despierta una gran conciencia en el ámbito de seguridad, sabe que el buque es su hogar y que cualquier contingencia ha de ser resuelta con sus propios medios humanos y materiales. (Vicario, 2012).

#### **2.1 REMOLCADOR CHIMBORAZO DEL ESCUADRÓN DE AUXILIARES DE LA ARMADA DEL ECUADOR**

El REMCHI, conocido como el ex U.S.S Chowanoc es un remolcador de altura de clase A.T.F (Auxiliar Tug-Fleet), de gran potencia, autonomía y excelentes cualidades marineras, capaz de acudir a un auxilio de embarcaciones de gran tamaño que requieran de asistencia en alta mar, como por ejemplo para sacar los buques que desembarcaban personas en las playas. Su función principal es realizar extensas maniobras de remolque a buques de distintos tamaños, así como operar en misiones de rescate y salvataje. (Departamento de Ingeniería)

Este buque fue construido el 21 de febrero de 1943 por la compañía Charlestown Shipbuilding and Dry Dock, en la ciudad de Charlestown- Estados Unidos de Norteamérica. (Ficha Logística)

El 01 de Octubre de 1977 pasó a ser parte de la Armada del Ecuador donde se lo nombro como Remolcador Chimborazo (ver figura 2.1), en honor al volcán Chimborazo que es la elevación más alta de nuestro territorio, con número RA-70, el cual en la actualidad pertenece al Escuadrón de Auxiliares de la Armada del Ecuador, y tiene 37 años de servicio. (Ficha Logística)



**Figura 2.1 Fotografía del Remolcador Chimborazo**  
**Fuente: Reseña Histórica del Remolcador Chimborazo**  
**Autor: Remolcador Chimborazo**

## 2.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES

- Eslora máxima: 69.45 m
- Eslora entre perpendiculares: 62.50 m
- Manga: 11.89 m
- Puntal: 5.95 m
- Desplazamiento Estándar: 1220 toneladas
- Desplazamiento a plena carga: 1641 toneladas
- Calados: 4.3 m proa, 4.85 m popa
- Calado medio a plena carga: 5.42 m
- Calado sin carga: 3.05 m
- Velocidad máxima: 15 nudos
- Velocidad máxima sostenida: 15 nudos
- Velocidad económica: 10 nudos
- Velocidad actual máxima: 13 nudos
- Velocidad máxima sostenida: 12 nudos
- Velocidad máxima económica: 09 nudos

## 2.3 ORGANIZACIÓN DEL BUQUE

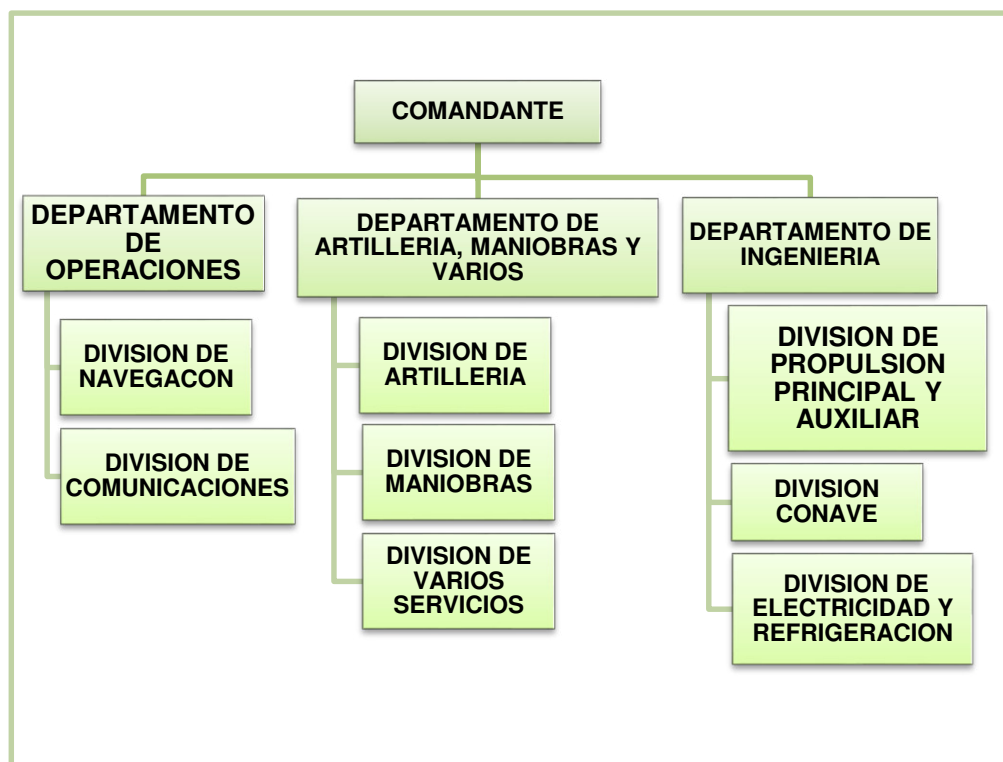


Figura 2.2 Organización del Buque

Fuente: Carpeta de Ingeniería del Remolcador Chimborazo

Elaborado por: Departamento de Ingeniería de Remolcador Chimborazo

## 2.4 DETECCIÓN DE INCENDIOS

La detección de un incendio a bordo del REMCHI es el proceso de verificación y comunicación de un incendio en determinado lugar, en este caso la rapidez dependerá la demora en la puesta en marcha del plan de emergencia y por tanto sus posibilidades de éxito, y la fiabilidad es impredecible para evitar que las falsas alarmas quiten credibilidad y confianza al sistema, lo que desembocaría en una pérdida de rapidez en la puesta en marcha del plan de emergencia. (Manual Contra Incendio de CODESC)

## 2.5 SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS

La detección de un incendio se la realiza por diferentes métodos:

- Detección humana
- Una instalación de detección automática

- Sistemas mixtos

La elección de un sistema de detección viene condicionada por:

- Las pérdidas humanas o materiales
- La posibilidad de vigilancia constante y total por personas
- La rapidez requerida
- La fiabilidad requerida (Manual Contra Incendio de CODESC)

## **2.6 CONDUCTAS PARA PREVENIR INCENDIOS EN EL REMCHI**

El fuego puede destruir compartimentos, pañoles, equipos, y en casos extremos, acabar con vidas y con el buque. El combate de incendios abordo es difícil y peligroso.

- Todos los equipos eléctricos particulares abordo deben ser inspeccionados, marcados y aprobados por el jefe de la división de electricidad.
- La ronda divisional de cada compartimento debe reportar diariamente al Segundo Comandante y al Oficial CONAVE (control de averías) de las novedades en los materiales, como tarjetas caducadas de control de extintores, o ausencia de pitones en sus calzos respectivos.
- Toda la ropa y otros inflamables deben ser estibados alejados de calentadores y/o equipos similares que emanen calor.
- Fumar solo en lugares que esté permitido, y en situaciones que sea seguro hacerlo. No fume en su puesto de trabajo. No fume cuando se traslade por el buque, especialmente cerca de armamento. No tire colillas o restos de cigarrillos al costado del buque. Después de fumar apague las cenizas en donde corresponde, por ejemplo, en ceniceros.
- En los entrepuentes y otras áreas de habitabilidad la ropa debe ir en los casilleros que corresponda, dejando los espacios ordenados.
- Los artículos y equipos de soldadura deben apagarse si el soldador necesita ir a otro lugar. Se deben enfriar las piezas cuando se necesite salir de los talleres de soldadura.

- No se debe dejar equipos conectados ni con poder presente, si es que no se va a soldar.
- Todas las pinturas deben retornar al pañol de pinturas cuando se terminen los trabajos diarios.
- Todos los materiales inflamables como solventes, aerosoles, diluyentes, etc. deben tener un pañol independiente y ser utilizados estrictamente como indican las instrucciones y no para otras aplicaciones. Cuando terminen las actividades diarias, deben volver al pañol correspondiente.
- Todos los paños, trapos, maderas, etc. y materiales inflamables desechables utilizados en los trabajos diarios, deben ser depositados según las indicaciones dadas en las órdenes permanentes del buque.
- Los derrames de aceite, pintura, solventes y otros, deben ser limpiados de inmediato y los paños y trapos de limpieza deben ser depositados en el lugar correspondiente.
- Cuando exista un compartimento desocupado, en lo posible, se debe incomunicar el poder eléctrico y dejar el acceso cerrado.
- Se debe tener especial atención con el uso de los fósforos por ser elementos iniciadores de fuego.
- El uso de encendedores no es buena medida para prevenir incendios, y el uso de estos accesorios debe ser prohibido.
- Todos los elementos de limpieza deben estar guardados en lugares apropiados.
- Al término de actividades, todos los basureros del buque deben ser vaciados, y la basura debe depositarse en recipientes seguros. Es recomendable que los basureros de enfermería sean retirados antes del término de las actividades diarias.
- En puerto, hay que informar al oficial de guardia de todos los residuos oleosos que se encuentran alrededor del buque, esto evitará incendios. Hay que poner mayor énfasis cuando existan buques en maniobras de combustible en los alrededores.
- Los artículos eléctricos que no estén siendo utilizados, tales como televisores, equipos de música, ventiladores, celulares, etc., deben quedar apagados y desenchufados. Se debe tener la precaución de que estos elementos no estén cerca de ventilaciones y extracciones.



- Todos los papeles y libros deben quedar guardados en lugares cerrados, como libreros o closets.
- Respetar la prohibición de fumar cuando existan símbolos “NO FUMAR”.
- En faena de munición, se debe reportar de inmediato si sucede lo siguiente: Olores sospechosos o de combustibles, goteos de cañerías o estanques, maquinaria eléctrica que esté funcionando con exceso de temperatura, inflamables en lugares no apropiados. Verifique espacios de almacenamientos no autorizados, como los espacios en los palos, admisiones de ventilación y similares.
- Establecer una PAI (Partida de Acción Inmediata) móvil permanente de control de incidentes. (Guía Contra Incendio del REMCHI)

## 2.7 TIPOS DE INCENDIO

Los incendios de abordaje están ordenados de la siguiente manera:

- **Tipo A: Incendio de Combustible sólido:** Madera, papel, tarjeteros y otros compuestos de similares características. (CODESC)
- **Tipo B: Incendio de combustibles líquidos, oleosos:** Lubricantes, aceite hidráulico, diésel, gasolina, pinturas, barnices etc. (CODESC)
- **Tipo C: Incendios eléctricos:** La electricidad no es combustible, pero, cuando el origen del fuego es eléctrico es porque proviene de una avería en un circuito eléctrico o tablero de alimentación. De manera que se produce alta temperatura y una elevada concentración de calor, suficiente para iniciar un incendio. Es muy importante que las personas que combatan un incendio eléctrico entiendan que puede suceder si utilizan equipamiento inapropiado. Es necesario localizar el circuito de un incendio antes de iniciar las acciones para combatirlo. Cualquier circuito que no tenga un sistema de corte en el departamento debe ser informado a la guardia de Ingeniería, del puente o del portalón, para coordinar la incomunicación del poder eléctrico. Una vez que el circuito

es aislado, se puede combatir el incendio, con materiales y equipos apropiados. (CODESC)

- **Tipo D:** gases: metano, propano, butano, gas de uso doméstico; metales especiales, como el magnesio, aluminio, zinc, plomo, manganeso, etc., productos químicos especiales, que son los explosivos como la pólvora, munición, TNT, dinamita, etc., y los que no dejan residuos como la nitroglicerina y ácidos. (CODESC)

## 2.8 SISTEMA CONTRA INCENDIO EN UN BUQUE DE GUERRA

El sistema contra incendios es de suma importancia en buque de guerra ya que es una solución que proporciona una protección rápida y eficaz contra incendios. (Marioff, s.f.)

## 2.9 SISTEMA CONTRA INCENDIOS EN LA SALA DE MAQUINAS

En las salas de máquinas y bombas de los buques se necesita una protección especial contra incendios. La naturaleza de los equipos y el calor que producen puede convertir pequeñas averías en incendios serios.

Existen dos tipos de sistemas para estos espacios:

- **El sistema de inundación total:** una alternativa completamente aprobada a los sistemas de gas o espuma para sofocar o extinguir incendios en espacios de hasta 6.600 m<sup>3</sup> (Marioff, s.f.)
- **El sistema de aplicación local:** Diseñado y aprobado de acuerdo con las regulaciones para todos los sistemas de aplicación local, pero ha demostrado que en casos reales también puede extinguir incendios en salas de motores en circunstancias favorables sin activar un sistema de inundación total. (Marioff, s.f.)

Ambos tipos de sistemas se pueden combinar en un solo sistema integrado para la embarcación. Esto generará ahorros tanto en la instalación como en el mantenimiento (Marioff, s.f.)

## 2.10 EQUIPOS Y PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL DEL REMOLCADOR CHIMBORAZO

El personal de la unidad en especial los que combate los incendios necesitan estar protegidos de la mejor manera.

### 2.11 TENIDA BÁSICA PARA EL COMBATE DE INCENDIOS

La tenuta básica (véase en figura 2.3) consiste en el overol de combate resistible al fuego, zapatos de combate, guantes y caperuza (capucha anti fuego) retardante al fuego, ropa interior debe ser de algodón y los calcetines de lana o algodón, la caperuza debe ponerse en el interior de la camisa y esta debe cerrarse en el cuello, los guantes deben ir por encima de la camisa. (Guía Contra Incendio del REMCHI)



Figura 2.3 Tenida básica para el combate de incendios

Fuente: Guía contra incendio del Remolcador Chimborazo

Elaborado por: Departamento de Ingeniería del Remolcador Chimborazo

### 2.11.1 TENIDA INTERMEDIA PARA EL COMBATE DE INCENDIOS

La tenida intermedia (véase en figura 2.4) consiste en la tenida básica para el combate de incendios más el equipo de respiración, caperuza y guantes. (Guia Contra Incendio del REMCHI)



**Figura 2.4 Tenida intermedia para el ataque de incendios**  
**Fuente:** Guía contra incendio del Remolcador Chimborazo  
**Elaborado por:** Departamento de Ingeniería del Remolcador Chimborazo

### 2.11.2 TENIDA COMPLETA PARA EL COMBATE DE INCENDIOS

La tenida completa (véase en figura 2.5) consiste en la tenida básica, más el equipo de respiración, traje contra incendios, guantes, caperuza, casco protector con calzo para linterna, calcetines de algodón y botas para el combate de incendio. (Guia Contra Incendio del REMCHI)



**Figura 2.5** Tenida completa para el combate de incendios  
 Fuente: Guía contra incendio del Remolcador Chimborazo  
 Elaborado por: Departamento de Ingeniería del Remolcador Chimborazo

### 2.11.3 EQUIPOS DE AUTO RESPIRACIÓN AUTÓNOMA MSA

Los equipos MSA (véase en figura 2.7) tienen un sistema de suministro de aire comprimido, son livianos, de mantenimiento y carga fácil, arnés fácil de ajustar y cómodo para trabajar, tiene una botella de aire cuya duración es aproximadamente de 30 minutos. (Guía Contra Incendio del REMCHI)



**Figura 2.6** Equipo de respiración autónomo MSA  
 Fuente: Guía contra incendio del Remolcador Chimborazo  
 Elaborado por: Departamento de Ingeniería del Remolcador Chimborazo

#### **2.11.4 ZAFARRANCHO CONTRA INCENDIO SEGÚN LA CARPETA DE CONTROL DE AVERÍAS DEL REMOLCADOR CHIMBORAZO**

Un buque de guerra está expuesto a incendios o averías. Por tal motivo todo buque tiene organizado tanto en puerto como en navegación sus zafarranchos para contrarrestar los efectos y daños de los mismos; de la misma manera las unidades disponen tanto de sistemas fijos como de medios portátiles para combatirlos, también el empleo de las doctrinas establecidas y algo muy importante la concientización del personal para prever el fuego y las inundaciones. Para lo cual se debe de seguir la siguiente secuencia. (Departamento de Ingeniería, REMCHI, 2013)

- Cualquier miembro de la dotación detecta presencia de humo o fuego, da la alarma a viva voz e intenta o logra sofocar el incendio con los extintores portátiles ubicados en el área.
- El ayudante de guardia o cualquier miembro de la dotación que escuche, activa el zafarrancho contra incendio; sea con repiques de campana seguidos de un campanazo si es en la proa, dos si es en la cuadra, tres si es en la popa o a través del anunciador general, en cuyo caso anunciar de la siguiente manera “zafarrancho contra incendio, indicara el compartimiento de ataque, pasar a ocupar sus puestos”.
- Dependiendo de la condición en que se encuentra la unidad, se conformaran las partidas de contención y la de apoyo.
- El electricista quitara el poder eléctrico en el compartimiento afectado y facilitara linternas, informara que sectores y equipos quedaron sin poder al jefe de partida.
- Al activarse el zafarrancho, el PAI acude inmediatamente al lugar de incendio; dos de sus miembros acuden inmediatamente al lugar del incendio equipados con la tenida básica con extintores o foam, según el compartimiento que se haya anunciado, mientras que los dos restantes se equipan con la tenida intermedia y con dos líneas de agua, esta se ubicara en una posición inicial que le permita evaluar la situación, y tomara las medidas para lograr controlar el incendio, en lo posible apagarlo.

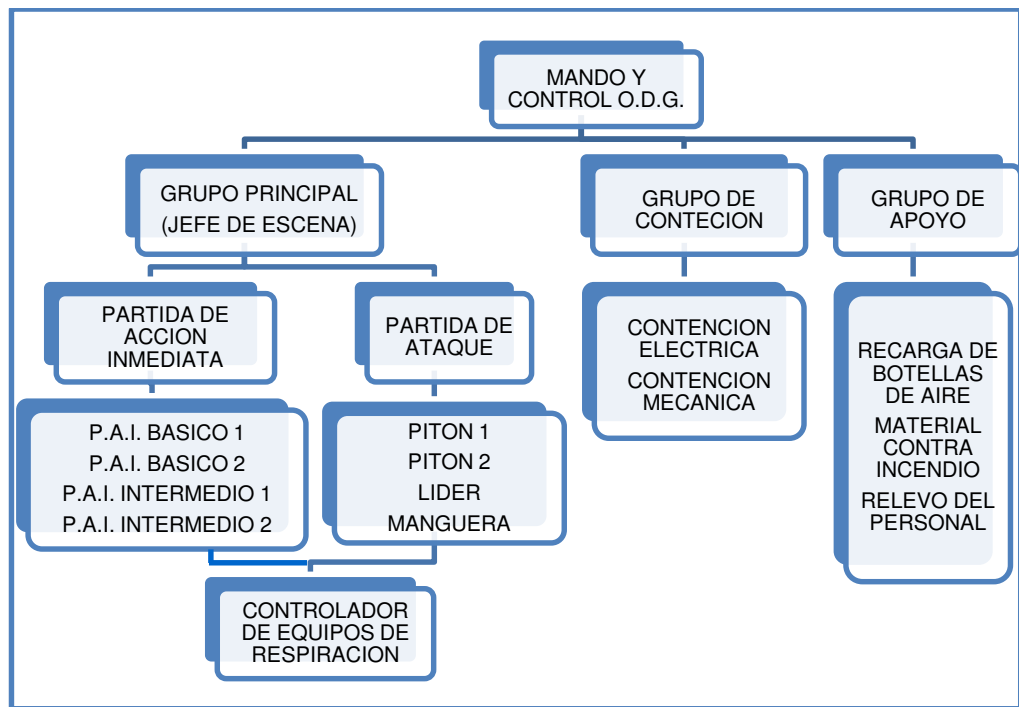
- El miembro de la dotación que dio la voz de alarma, es evacuado a un lugar sin humo, entrega toda la información sobre el incendio a la partida de ataque y es llevado a la enfermería para chequeo.
- Tan pronto se equipe la partida de ataque con la tenida completa y sea informada por el miembro de la dotación que dio la voz de alarma, esta pasa a relevar al PAI; establece comunicación fluida con el jefe de grupo principal ó sea el jefe de partida. La información debe ser recíproca y no se la debe romper o interrumpir.
- Dependiendo de la condición en que se encuentra la unidad, se formara la partida de contención y la de apoyo. Estas partidas deben mantener las comunicaciones con el jefe de la partida y ejecutaran lo que este les designe para apoyar a combatir el incendio.
- Una vez que se haya enfocado el fuego, se realizara una remoción de los escombros a fin de evitar un reinicio del fuego, se evaluara los daños, se reparara de ser posible, se realizara una limpieza del área de ser necesario se seccionara el poder y mantendrá guardia en el sector.  
(Departamento de Ingeniería)

#### **2.11.5 ORGANIZACIÓN PARA ENFRENTAR UNA EMERGENCIA CON MÍNIMO DE PERSONAL DENTRO DEL BUQUE**

La célula básica en el REMCHI (véase en figura 2.8) debe estar conformada por no menos de cuatro personas: líder, pared de agua o pantalla, pitón de ataque y el hombre manguera, según lo indica la guía contra incendio del 2010. (Guía Contra Incendio del REMCHI)



**Figura 2.7 Técnicas de combate de incendio (célula básica)**  
 Fuente: Guía contra incendio del Remolcador Chimborazo  
 Elaborado por: Departamento de Ingeniería del Remolcador Chimborazo



**Figura 2.8 Organigrama de la célula básica**  
 Fuente: Guía contra incendio del Remolcador Chimborazo  
 Elaborado por: Departamento de Ingeniería del Remolcador Chimborazo



## **2.12 MARCO CONCEPTUAL**

### **2.12.1 SISTEMA CONTRA INCENDIO**

El sistema contra incendios en un buque es el conjunto de diversos equipos utilizados para proteger el material y personal contra la acción del fuego, de una manera rápida y eficaz para contrarrestar un incendio a bordo. (PROSEGUR, s.f.)

Un remolcador de altura es un remolcador de gran potencia y autonomía capaz de acudir en auxilio de embarcaciones de gran porte que requieran de asistencia en alta mar. Son aptos para llevar a cabo una operación de rescate en cualquier punto del océano. (www.monografias.com, 2014)

### **2.12.2 EFICIENCIA**

Se trata de la capacidad de alcanzar un objetivo fijado con anterioridad en el menor tiempo posible y con el mínimo uso posible de los recursos, lo que supone una optimización. (definicion, 2008)

Algunos expertos como Koontz y Weihrich aseguran que la eficiencia consiste en el logro de aquellas metas que se ha propuesto una empresa utilizando para ello la menor cantidad posible de recursos. Por su parte, Robbins y Coulter, dicen que es obtener resultados de una magnitud importante invirtiendo la mínima cantidad posible en ella. (definicion, 2008)

### **2.12.3 INCENDIO**

Fuegos grandes proporciones que arde de forma fortuita o provocada y destruye cosas que no están destinadas a quemarse. (diccionario.terra.com, s.f.)

### **2.12.4 NATURALEZA DEL INCENDIO**

Para que se provoque un incendio se debe de tener los tres lados de un triángulo los cuales son combustible, calor y oxígeno el cual el fuego no puede existir sin ninguno de estos componentes. (Guía Contra Incendio del REMCHI)

### **2.12.5 EXTINCIÓN**

La extinción de incendios es un conjunto de técnicas que se utilizan para apagar fuegos y minimizar daños que pueden causar; este consiste en eliminar uno o más de los tres lados del triángulo que son combustible, calor y oxígeno o interrumpir la reacción en cadena de la combustión. (Guía Contra Incendio del REMCHI)

## **2.13 MARCO LEGAL**

### **2.13.1 ORGANIZACIÓN MARÍTIMA INTERNACIONAL**

Organismo especializado de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) que promueve la cooperación internacional en cuestiones técnicas que afectan a la navegación. Aconseja y fomenta la adopción de las máximas medidas de seguridad marítima posibles, una navegación eficaz y promueve la acción internacional para prevenir la contaminación del mar. Conocida en otros tiempos como Organización Consultiva Marítima Intergubernamental y después como Organización Marítima Internacional (OMI). (OMI, s.f.)

### **2.13.2 CONVENIO INTERNACIONAL PARA LA SEGURIDAD DE LA VIDA HUMANA EN LA MAR (SOLAS 74/78)**

Es el más importante de todos los tratados que se ocupan de la seguridad marítima (trata todo lo referente a la seguridad de la vida humana en el mar); Normas sobre diseño, prescripciones contra incendios, elementos de salvamento, comunicaciones, sistemas de propulsión y gobierno, cargas, etc. (SOLAS, s.f.)

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

#### 3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Se utilizaron varios métodos de investigación, permitiéndonos determinar la eficiencia del sistema contra incendio del REMCHI, los cuales fueron parte fundamental para desarrollar el presente proyecto. Los mismos que se detallan a continuación:

- **Científico:** Permite obtener nuevos conocimientos en el campo de estudio, de esta manera podremos analizar una situación de necesidades y problemas del sistema.
- **Exploratorio:** Es necesaria la familiarización bibliográfica de conceptos y teorías para obtener el conocimiento adecuado sobre el sistema contra incendio de la unidad, para lo cual se examinaron, estudiaron y analizaron las fuentes de información existentes que ayudan para el estudio de la presente investigación.
- **Descriptiva:** Se describe el sistema contra incendio de la unidad, para poder determinar su eficiencia, mediante un diagnóstico de la situación actual del mismo, además se acudió a técnicas de recolección de información como la observación, las entrevistas y la encuesta.
- **Explicativa:** Se centra en explicar las condiciones actuales del sistema contra incendio, implicando esfuerzo de investigación, análisis, e interpretación de las investigaciones realizadas.

#### 3.2 POBLACIÓN

La población de estudio, está constituido por la dotación del Remolcador Chimborazo que es de 05 oficiales y 47 oficiales, que es un total de 52 personas. Para evidenciar la situación de los equipos del sistema contra incendio y su relevancia en el caso de tener que contrarrestar un incendio en esta unidad.

### 3.3 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Para la recolección de la información se utilizará las siguientes herramientas de investigación en el REMCHI, la observación, encuestas al personal, y la entrevista al Comandante del Buque, debido a que estas técnicas son las que nos brindan mejores facilidades para la obtención de la información en nuestra investigación.

- **Observación:** Esta técnica permitió llevar una verificación sobre la problemática presente por medio de conversaciones con el personal del buque, ya que ellos con su alto grado de experiencia y conocimiento sobre el sistema contra incendio de la unidad.
- **Encuesta:** Ayudó a conocer estadísticamente el grado de conocimiento y responsabilidad que posee el personal que realizan labores tanto de mantenimiento como actividades del régimen diario en el buque, y a su nivel de conocimiento sobre el sistema contra incendio de la unidad.
- **Entrevista:** Permite obtener más información de personas especializadas en el tema, para el proyecto se realizó una entrevista al Señor Comandante del buque, debido a que por sus años de experiencia, podrá aportar con la información necesaria para nuestro tema de investigación.

### 3.4 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

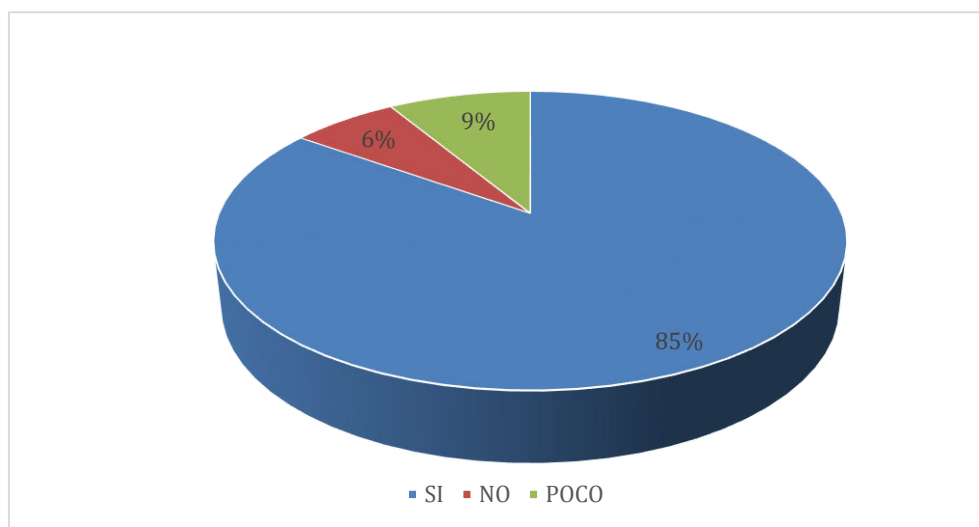
#### PREGUNTA N°1

¿Tiene conocimiento sobre como operar los equipos contra incendios de su buque?

**Cuadro 3.1 Conocimiento sobre los equipos contra incendio**

CONOCIMIENTOS	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
SI	40	85%
NO	2	6%
PARCIALMENTE	5	9%
TOTAL	47	100%

Fuente: Personal del REMCHI  
Elaborado por: Andrés Idrovo González



**Figura 3.1 Conocimiento sobre los equipos contra incendio.**  
Fuente: Cuadro 3.1  
Elaborado por: Andrés Idrovo González

#### ANÁLISIS

Del 100% del personal encuestado, un 87% si tienen conocimiento para operar los equipos contra incendios de la unidad, el 11% tienen poco conocimiento, y el 2% no tiene conocimiento.

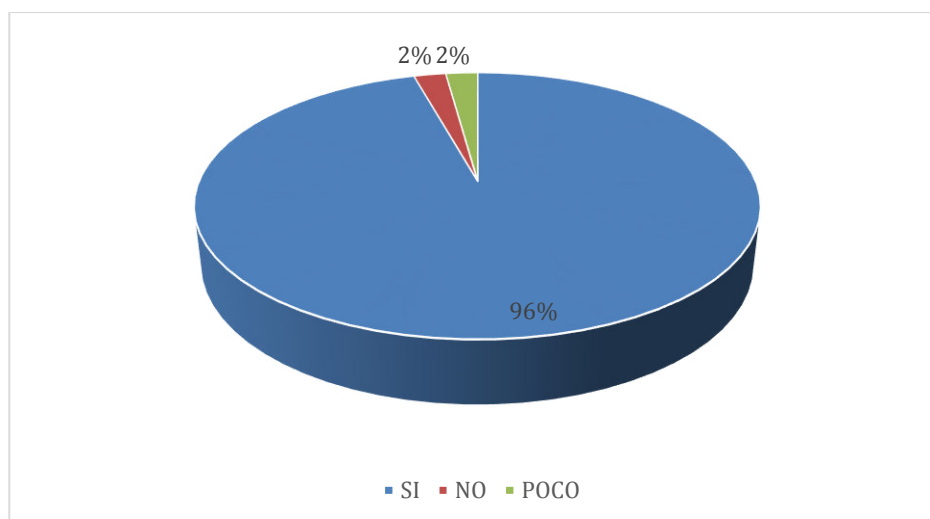
## PREGUNTA N°2

¿Conoce a bordo de su buque si existen riesgos que provoquen fácilmente un incendio?

**Cuadro 3.2 Riesgos que provoquen fácilmente un incendio.**

CONOCIMIENTOS	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
SI	45	96%
NO	1	2%
POCO	1	2%
TOTAL	47	100%

Fuente: Personal del REMCHI  
Elaborado por: Andrés Idrovo González



**Figura 3.2 Riesgos que provoquen fácilmente un incendio.**  
Fuente: Cuadro 3.2  
Elaborado por: Andrés Idrovo González

## ANÁLISIS

Del 100% del personal encuestado, un 96% si conoce a bordo del buque si existen riesgos que provoquen fácilmente un incendio, el 2% no conocen, y el otro 2% conocen muy poco todos los riesgos.

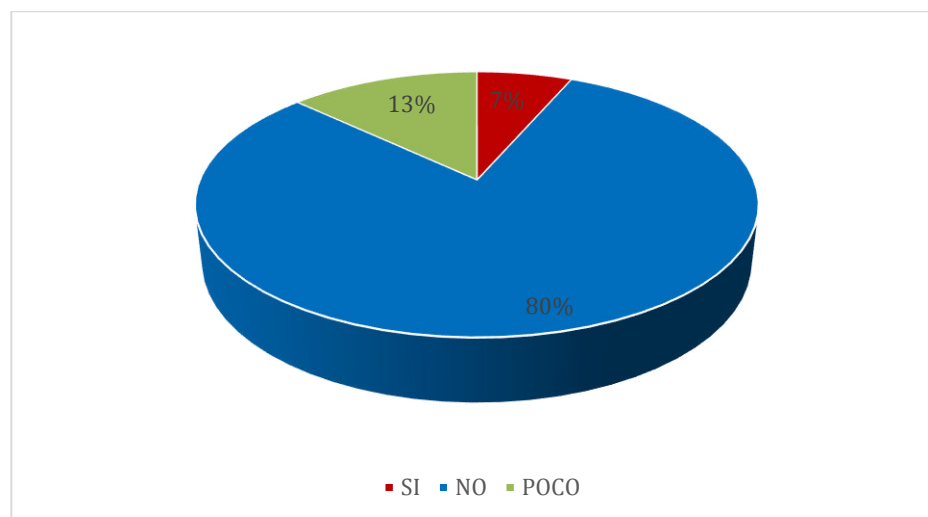
### PREGUNTA N°3

¿Cree usted que su vida tiene mucho peligro a bordo del buque?

**Cuadro 3.3 Conocimiento del peligro que existe en el buque.**

CONOCIMIENTOS	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
SI	37	80%
NO	4	7%
POCO	6	13%
<b>TOTAL</b>	<b>47</b>	<b>100%</b>

Fuente: Personal del REMCHI  
Elaborado por: Andrés Idrovo González



**Figura 3.3 Conocimiento del peligro que existe en el buque.**

Fuente: Cuadro 3.3  
Elaborado por: Andrés Idrovo González

### ANÁLISIS

Del 100% del personal encuestados, un 80% dicen que su vida si corre peligro en el buque, el 13% que poco, y el 7% sus vidas no corren mucho peligro.

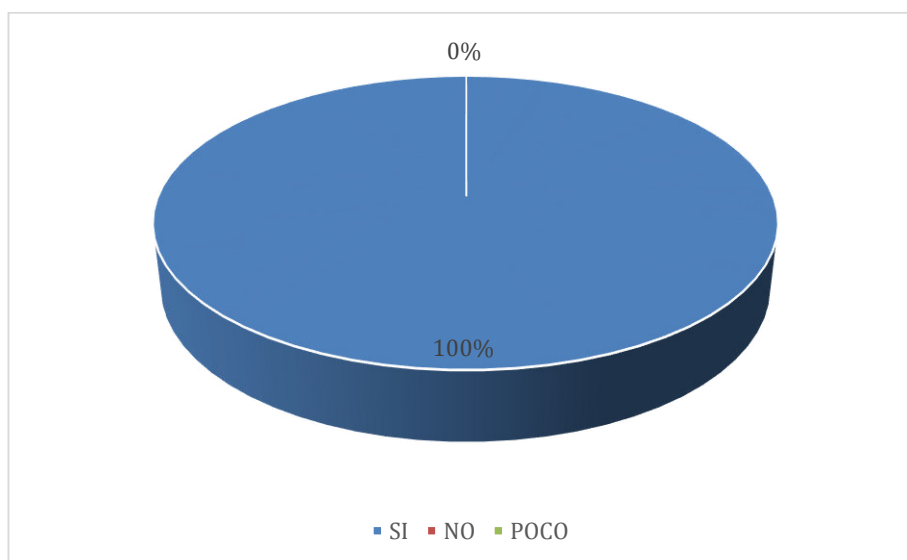
## PREGUNTA N°4

¿Conoce los procedimientos en caso de un incendio a bordo?

**Cuadro 3.4 Procedimientos en caso de un incendio a bordo.**

CONOCIMIENTOS	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
SI	47	100%
NO	-	0%
POCO	-	0%
TOTAL	47	100%

Fuente: Personal del REMCHI  
Elaborado por: Andrés Idrovo González



**Figura 3.4 Procedimientos en caso de un incendio a bordo.**  
Fuente: Cuadro 3.4  
Elaborado por: Andrés Idrovo González

## ANÁLISIS

Según las encuestas realizadas, el 100% aseguran que si tienen conocimiento de los procedimientos en caso de un incendio.



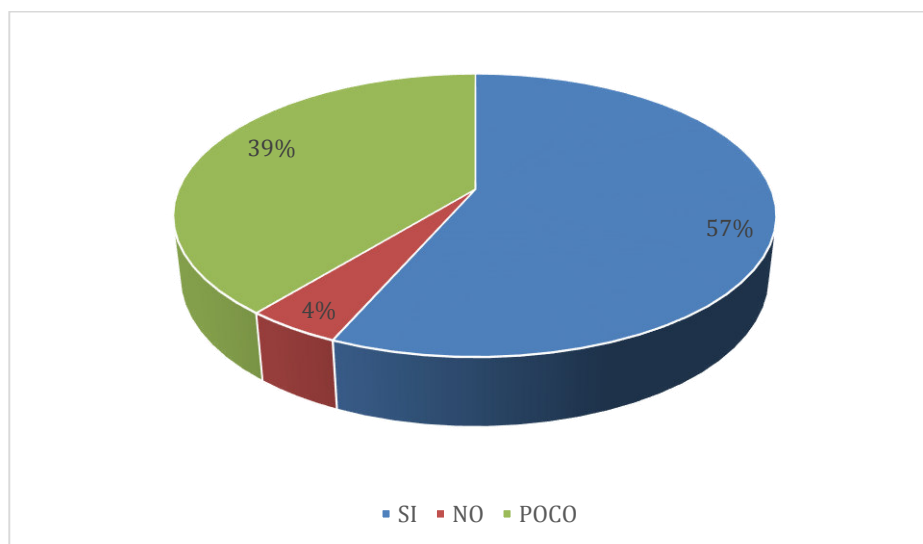
## PREGUNTA N°5

¿El sistema contra incendio de su buque cumple con todos los equipos Necesarios en caso de un incendio?

**Cuadro 3.5 Equipos del sistema contra incendio.**

CONOCIMIENTOS	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
SI	18	39%
NO	3	4%
POCO	26	57%
TOTAL	47	100%

Fuente: Personal del REMCHI  
Elaborado por: Andrés Idrovo González



**Figura 3.5 Equipos del sistema contra incendio**  
Fuente: Cuadro 3.5  
Elaborado por: Andrés Idrovo González

## ANÁLISIS

Del 100% del personal encuestado, un 57% dicen que cumple con pocos equipos completos, 39% si tienen todos los equipos contra incendios, y el 4% el sistema contra incendio del buque no cumple con todos los equipos necesarios en caso de un incendio

## PREGUNTA N°6

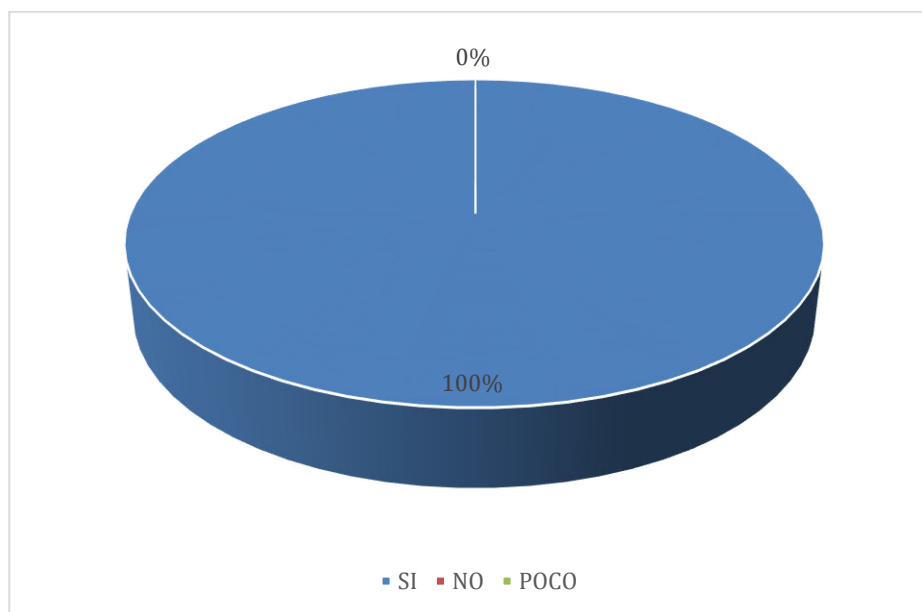
¿Cree usted que el sistema contra incendio de su buque es eficiente en caso de un incendio?

**Cuadro 3.6 Eficiencia del sistema contra incendio del buque.**

CONOCIMIENTOS	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
SI	47	100%
NO	-	0%
POCO	-	0%
TOTAL	47	100%

Fuente: Personal del REMCHI

Elaborado por: Andrés Idrovo González



**Figura 3.6 Eficiencia del sistema contra incendio del buque.**

Fuente: cuadro 3.6

Elaborado por: Andrés Idrovo G.

## ANÁLISIS

Del 100% del personal encuestados, opinan que el sistema contra incendio si es eficiente en caso de un incendio.

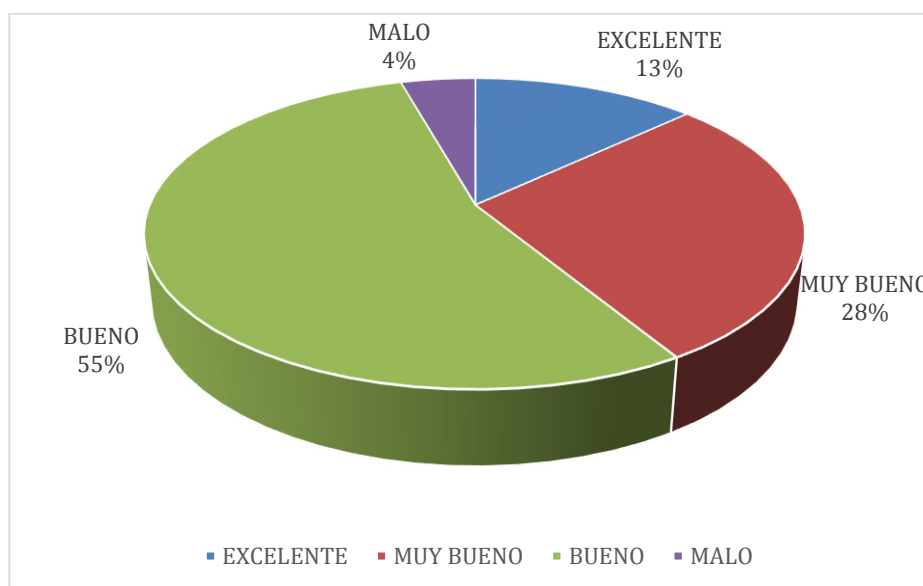
## PREGUNTA N°7

¿Cuál es el estado actual de los equipos contra incendio?

**Cuadro 3.7 Estado de equipos contra incendio**

RESPUESTA	ENCUESTADOS	%
EXCELENTE	6	13%
MUY BUENO	13	28%
BUENO	25	54%
MALO	3	4%
TOTAL	47	100%

Fuente: Personal del REMCHI  
Elaborado por: Andrés Idrovo González



**Figura 3.7 Estado de equipos contra incendio**

Fuente: Cuadro 3.7  
Elaborado por: Andrés Idrovo González

## ANÁLISIS

Del 100% del personal encuestado el 55% dicen que el estado actual de los equipos contra incendios es bueno, el 13% opina que el estado actual de los equipos contra incendios es excelente, el 28% muy bueno, y finalmente el 4% opina que es malo.

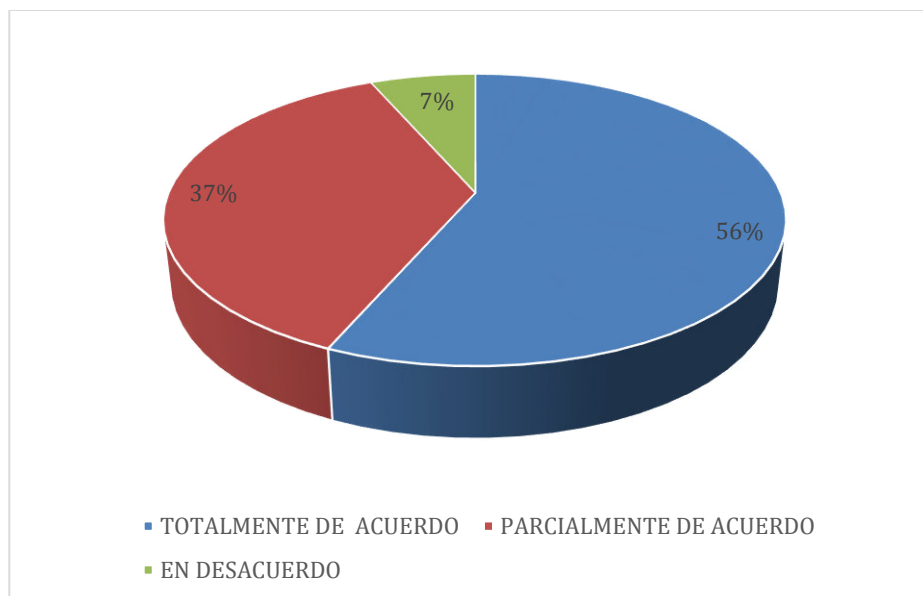
## PREGUNTA N°8

¿Cree usted que el estado de cañerías está en mal estado?

**Cuadro 3.8 Estado de cañerías**

RESPUESTA	ENCUESTADOS	%
TOTALMENTE DE ACUERDO	26	57%
PARCIALMENTE DE ACUERDO	18	37%
EN DESACUERDO	3	7%
TOTAL	47	100%

Fuente: Personal del REMCHI  
Elaborado por: Andrés Idrovo González



**Figura 3.8 Estado de cañerías**  
Fuente: Cuadro 3.8  
Elaborado por: Andrés Idrovo González

## ANÁLISIS

Del 100% del personal encuestado, el 57% de las personas encuestadas están totalmente de acuerdo que las cañerías están en mal estado, un 37% se encuentra parcialmente de acuerdo y finalmente un 7% está en desacuerdo.

## PREGUNTA N°9

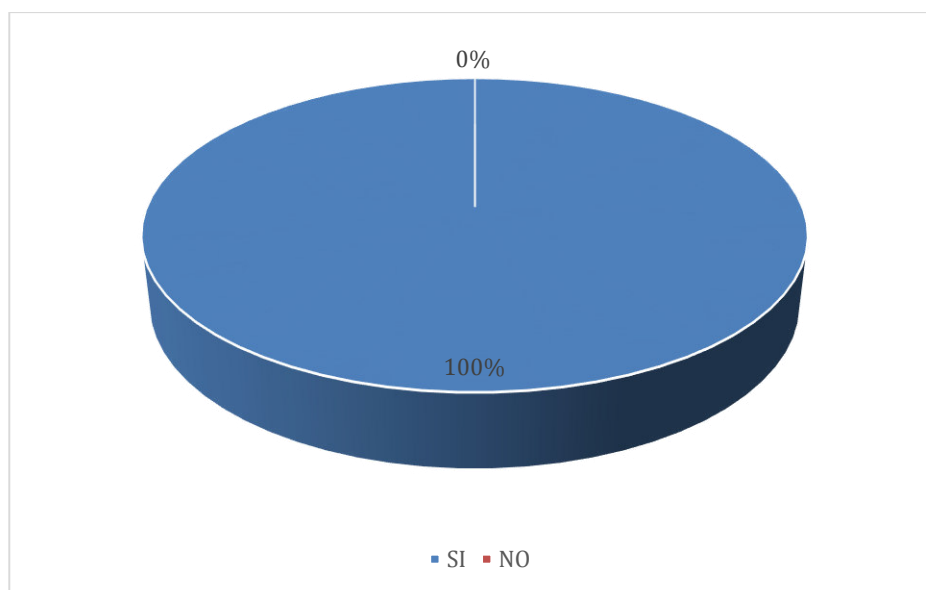
¿Cree usted que es necesario la renovación del sistema contra incendio del Remolcador Chimborazo?

**Cuadro 3.9 Renovación del sistema contra incendio del Remolcador Chimborazo**

RESPUESTA	ENCUESTADOS	%
SI	47	100%
NO	0	0%
TOTAL	47	100%

Fuente: Personal del REMCHI

Elaborado por: Andrés Idrovo González



**Figura 3.9 Renovación del sistema contra incendio del Remolcador Chimborazo**

Fuente: Cuadro 3.9

Elaborado por: Andrés Idrovo González

## ANÁLISIS

Según las encuestas realizadas el 100% de las personas opinan que si es necesario la renovación del sistema contra incendio del Remolcador Chimborazo.

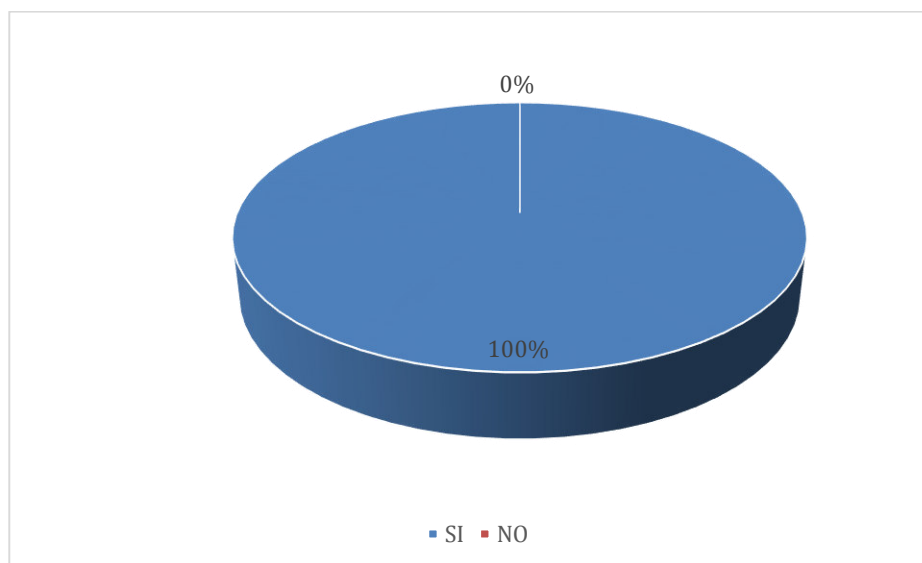
## PREGUNTA N°10

¿Cree usted que la renovación del sistema contra incendio del remolcador Chimborazo contribuye con el aseguramiento del bienestar del personal y de la unidad en caso de incendio?

**Cuadro 3.10 Renovación del sistema contra incendio del remolcador Chimborazo para aseguramiento del personal y de la unidad en caso de incendio**

RESPUESTA	ENCUESTADOS	%
SI	47	100%
NO	0	0%
TOTAL	47	100%

Fuente: Personal del REMCHI  
Elaborado por: Andrés Idrovo González



**Figura 3.10 Renovación del sistema contra incendio del remolcador Chimborazo para aseguramiento del personal y de la unidad en caso de incendio**

Fuente: Cuadro 3.10  
Elaborado por: Andrés Idrovo González

## ANÁLISIS

Según las encuestas realizadas el 100% opina que la renovación del sistema contra incendio del remolcador Chimborazo si contribuye con el aseguramiento del bienestar del personal y de la unidad en caso de incendio.

### **3.5 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN RECOPIADA A TRAVÉS DE ENCUESTAS**

Un porcentaje representativo de los encuestados que está constituido por el personal de esta unidad indica que las actividades y equipos eléctricos a bordo de este buque, generan una alta probabilidad de conato de incendio por lo que es fundamental contar con un sistema contra incendio en buenas condiciones.

Lo que genera un alto riesgo al personal de este buque, en relación a su salud y seguridad física, puesto que deben cumplir con sus funciones a bordo de la unidad.

Realizando el respectivo análisis de las encuestas se pudo determinar que el sistema contra incendio de la unidad está en malas condiciones y no se cuenta con todos los elementos necesarios para contrarrestar un incendio a bordo de esta unidad.

Evidenciándose la necesidad de la renovación de varios equipos para asegurar el bienestar del personal y de la unidad en caso de un incendio.

### **3.6 REPORTE DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA CONTRA INCENDIO EN EL REMOLCADOR CHIMBORAZO**

#### **3.6.1 INFORME DE NOVEDADES**

En el último informe de novedades que realiza el departamento de ingeniería de la unidad a DIRLOG, se puede analizar el reporte de los diferentes elementos del sistema contra incendio, evidencia que existen diferentes equipos de este sistema que no están operativos como las bombas de salvataje P500, bombas Flushing, además de las instalaciones del circuito contra incendio se encuentran en mal estado lo que impediría un desarrollo adecuado en caso de presentarse un conato de incendio.

TITULO: INFORME DEL DPTO. DE INGENIERIA			REMCHI-ING-009-2014-R	
DE: B.A.E. "CHIMBORAZO			FECHA: 30-SEP-14	
PARA: DIRLOG-CODESC-Archivo.-			PAG : 7	
SISTEMA/EQUIPO ESTADO OPERATIVO	COND	FALLA	INCIDENCIA EN LA OPERATIVIDAD	CONDICIÓN ACTUAL
GENERADOR DE EMERGENCIA LISTER	NOP	GENERACION INTERMITENT	SIN GENERACION ELECTRICA	PENDIENTE TRÁMITE DE BAJA VISTA CODESC INDICÓ MEDIANTE M.M. AE-CODESC - LOG-091505-JUN-2014, QUE NO ACEPTARÁ NINGÚN TRÁMITE HASTA FINALIZAR ENTREGA DE CARGO A LA DIRAFI
GENERADOR DE EMERGENCIA ONAM	NOP	GENERACION INTERMITENT	SIN GENERACION ELECTRICA DE EMERGENCIA	CON OFICIO No. ARE -DIMARE-LAN-2014-0075-O; 18- MARZO-2014 SE RECIBE INFORME DEL GENERADOR PARA TRÁMITE DE BAJA. PENDIENTE TRÁMITE DE BAJA VISTA CODESC INDICÓ MEDIANTE M.M. AE-CODESC -LOG-091505-JUN-2014, QUE NO ACEPTARÁ NINGÚN TRÁMITE HASTA FINALIZAR ENTREGA DE CARGO A LA DIRAFI
BOMBA P-500# 1	NOP	COLECTOR RAYADO POR DESGASTE DE LAS ESCOBILLAS Y RODAMIENTOS. PRESENTA BAJO AISLAMIENTO. SE REQUIERE MANTENIMIENTO DE LA PARTE ELECTRICA Y MECANICA	LIMITA LA CAPACIDAD DEL SISTEMA CONTRA INCENDIO DE LA UNIDAD	ASTINAVE FINALIZO MANTENIMIENTO ELECTRICO, PENDIENTE MANTENIMIENTO PARTE MECÁNICA A CARGO DE MAESTRANZA, SIN EMBARGO PERSONAL TÉCNICO EVALUA Y SE CONSIDERA EL CAMBIO DE LA BOMBA. SE ELABORÓ INFORME DE NECESIDAD MEDIANTE OFICIO NO. AE-REMCHI-CDO-2014-031-O; 05-FEBRERO-2014 SOLICITANDO EL CAMBIO DE BOMBA P-500
BOMBA P-500 # 2	NOP	INCREMENTO DEL AMPERAJE Y DISPARO DE BREAKER DE ALIMENTACIÓN	SIN BOMBA CONTRA INCENDIO.	MEDIANTE RAD REMCHI-CDO P161827Z, SE SOLICITO LA ATENCIÓN PRIORITARIA PREVIA NAVEGACIÓN. SE REALIZO MODERNIZACIÓN DEL TABLERO ELÉCTRICO, PENDIENTE MANTENIMIENTO DEL MOTOR ELÉCTRICO DE LA BOMBA. DIMARE ENVIÓ TÉCNICO PARTICULAR PARA EVALUACIÓN Y CAMBIO DE COMPONENTES A FIN DE REALIZAR EL PROCESO DE RECUPERACIÓN DE BOMBA.
MAQUINA #2	NOP	FUGA DE ACEITE EN ASIENTO DE LA GENERATRIZ	SIN GENERACIÓN PRINCIPAL A LA UNIDAD	FUGA AL INTERIOR DEL ROTOR POR DESGASTE DE MAGNOLIAS DE LAS EXCITATRIZ. MAESTRANZA REALIZÓ EL DESMONTAJE E INSPECCIÓN, DETERMINANDO QUE SE REQUIERE EL CAMBIO DE LAS MAGNOLIAS, SE REALIZO INSPECCIÓN TÉCNICA POR PARTE DE ASTINAVE. AL MOMENTO ASTINAVE REALIZA DESMONTAJE DE ROTOR Y TRASLADO A TALLERES.
BOMBA FLUSHING #1	NOP	ROTURA Y DESPRENDIMIENTO DE UNA DELGA DEL COLECTOR	SIN BOMBA DE ALIMENTACIÓN DEL CIRCUITO SANITARIO Y DE CLIMATIZACIÓN.	DAÑO EN DELGA ES IRREPARABLE, MEDIANTE RAD REMCHI-CDO-P211345Z;MAR-2012, RAD REMCHI-CDO P301422Z;MAY-2012 SE SOLICITÓ INFORME TÉCNICO.MEDIANTE OFICIO DIMARE-AUX-106-0; 22-AGO-2012 SE RECIBIÓ INFORME TECNICO PARA TRAMITE DE BAJA.18/07/2014.



BOMBA FLUSHING #2	OPCL	DETERIORO DE LA BOMBA, BOBINAS DEL ESTATOR RECALENTADAS	SIN BOMBA DE ALIMENTACIÓN DEL CIRCUITO SANITARIO Y DE CLIMATIZACIÓN.	SE REALIZA EL INFORME DE FALLA, SE CAMBIO CARCAZA ENTERA CON ESTATOR, BOMBA TRABAJA A MENOR CAPACIDAD, EVALUACIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA BOMBA POR PARTE DE DIMARE. PENDIENTE PRESENTACIÓN DE COTIZACIÓN PARA REEMPLAZO.
GENERADOR AUXILIAR #2	NOP	CAMBIO DE EMPELER Y SELLO MECANICO	NO SE PUEDE ENCENDER NI GENERAR ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA UNIDAD.	MAESTRANZA REALIZÓ INSPECCIÓN, DETERMINANDO DESGASTE EN EL IMPELER DE LA BOMBA, DIMARE INDICÓ QUE EL EMPELER DEBE SER ADQUIRIDO POR LA UNIDAD. LA UNIDAD INCLUYÓ LA ADQUISICIÓN DE REPUESTOS EN PARTIDAS PRESUPUESTARIAS ASIGNADAS A LOS BUQUES AUXILIARES, PENDIENTE RECEPCIÓN DE REPUESTOS PO PARTE DE POVEEDOR.
CIRCUITO CONTRA INCENDIO	OPCL	CAÑERIAS DEL CIRCUITO EN MAL ESTADO	LIMITA LOS SISTEMAS SANITARIOS, CONTRA INCENDIO Y DE HABITABILIDAD DE LA UNIDAD	SE REALIZA INFORME DE NECESIDAD CON OFICIO No. AE-REMCHI-CDO-2014-165-O ENTREGADO A DIMARE, ASTINAVE DEBE PRESENTAR COTIZACION A DIMARE DE LA INSPECCION REALIZADA EL MES DE AGOSTO-2014.

Carlos Morales Bejarano  
Teniente de Navío-IG  
**JEFE DEL DPTO. DE INGENIERIA**

Raúl Calderón Santamaría  
Capitán de Corbeta-su  
**COMANDANTE**

### 3.6.2 EQUIPOS CONTRA INCENDIOS DE LA UNIDAD

**Cuadro 3.11 Equipos Contra Incendios De La Unidad**

Equipo MSA	07 completos y 07 botellas de repuesto
Máscaras de escape (ELSA)	30
Trajes C.I	05 Viking color naranja (tipo bombero) 06 Color amarillo (tipo bombero)
Chalecos salvavidas	70 Tipo suspender
Caperuzas y guantes antifiama	52

**Fuente: Cuadro Índice**

**Elaborado por: Andrés Idrovo González**

### 3.6.3 BOMBAS DE AGUA DEL SISTEMA CONTRA INCENDIO

**Cuadro 3.12 Bombas De Agua Del Sistema Contra Incendio**

Nº	NOMBRE	UBICACION	ESTADO	OBSERVACION
02	Bomba Flushing	Sala de máquinas B2, banda de babor	Operativa con limitaciones	Solo una se encuentra operativa
02	Bomba de salvataje P500	Sala de máquinas B2, banda de estribor	No operativa	Las dos bombas no están operativas

**Fuente: Remolcador Chimborazo**

**Elaborado por: Andrés Idrovo González**

De las cuatro bombas de agua del sistema contra incendio, solo una bomba Flushing se encuentra operativa y con limitaciones la cual se la utiliza para el sistema de riego, sanitario, y aire acondicionado, mientras que las bombas de salvataje P500 que son las auxiliares y lo principal del sistema, no se encuentran operativas debido a su tiempo de vida útil, en caso de un incendio no ayudaría a apagar el incendio que se presente a bordo. (Véase en el cuadro 3.12 y las figuras 3.11 y 3.12)



**Figura 3.11 Fotografía de la bomba flushing**  
Fuente y elaborado por: Andrés Idrovo González



**Figura 3.12 Fotografía de la bomba de salvataje P500**  
Fuente y elaborado por: Andrés Idrovo González

### 3.6.4 BANCOS FIJOS DE CO2

**Cuadro 3.13 Bancos Fijos De CO2**

Nº	UBICACION	ESTADO	OBSERVACION
01	Pañol de pintura, banda de babor	Operativo	Son antiguos y en una emergencia su activación es peligrosa para la persona
01	Sala de máquinas B1, banda de babor	Operativo	Son antiguos y en una emergencia su activación es peligrosa para la persona
01	Sala de máquinas B2, banda de estribor	Operativo	Son antiguos y en una emergencia su activación es peligrosa para la persona
01	Pañol de salvataje, crujía	Operativo	Son antiguos y en una emergencia su activación es peligrosa para la persona

**Fuente: Remolcador Chimborazo**  
**Elaborado por: Andrés Idrovo González**

Existen cuatro estaciones de bancos fijos de CO2 en diferentes ubicaciones del REMCHI, (véase en el cuadro y figura 3.13) en especial en las zonas con más peligro de ocasionarse un incendio que son las dos salas de máquinas que tiene el buque y el pañol de pinturas, los cuales se encuentran operativos, sin embargo no se activan de manera automática y se lo debe hacer manual, y esta activación del CO2 es peligrosa para la persona.



**Figura 3.13 Fotografía de los bancos fijos de CO2**  
**Fuente y elaborado por: Andrés Idrovo González**

### 3.6.5 CAÑÓN DE AGUA

**Cuadro 3.14 Cañón De Agua**

Nº	UBICACION	ESTADO	OBSERVACION
01	En la popa en una torre encima del sistema de remolque	Operativo con limitación	Es muy antiguo y está todo deteriorado que dificulta su funcionamiento

**Fuente: Remolcador Chimborazo**

**Elaborado por: Andrés Idrovo González**



**Figura 3.14 Fotografía del cañón de agua**

**Fuente y elaborado por: Andrés Idrovo González**

El cañón de agua se encuentra ubicado en la popa, en una torre encima del sistema de remolque (véase en el cuadro y la figura 3.14), este es un equipo muy importante en caso de un incendio externo o ayuda a otro buque, sin embargo se encuentra en mal estado debido a su falta de uso y sus cañerías se encuentran deterioradas, las cuales no permiten el flujo del agua hacia el cañón de una manera eficiente.

### 3.6.6 BANCOS FIJOS DE POLVO QUÍMICO

**Cuadro 3.15 Bancos Fijos De Polvo Químico**

Nº	UBICACION	ESTADO	OBSERVACION
01	Sala de máquinas B1, banda de babor	Operativo	Son antiguos y en una emergencia su activación es peligrosa para la persona
01	Sala de máquinas B1, banda de babor	Operativo	Son antiguos y en una emergencia su activación es peligrosa para la persona
01	Sala de máquinas B2, banda de estribor	Operativo	Son antiguos y en una emergencia su activación es peligrosa para la persona
01	Sala de máquinas B2, banda de babor	Operativo	Son antiguos y en una emergencia su activación es peligrosa para la persona

**Fuente: Remolcador Chimborazo**  
**Elaborado por: Andrés Idrovo González**

Existen cuatro bancos fijos de polvo químico que se encuentran ubicados (véase en el cuadro y la figura 3.15) en las zonas más importantes donde se puede ocasionar un incendio que son las diferentes salas de máquinas, no se activan de manera automática y se lo debe hacer manual, y esta activación del polvo químico es peligroso para la persona, tomando en cuenta que el efecto de esta sustancia es nociva y provoca efectos negativos en la salud del personal que labora en esta unidad.



**Figura 3.15 Fotografía de los bancos fijos de polvo químico**  
**Fuente y elaborado por: Andrés Idrovo González**

### 3.6.7 BANCO FIJO DE FOAM

**Cuadro 3.16 Banco Fijo De Foam**

Nº	UBICACION	ESTADO	OBSERVACION
01	Cámara, banda de babor	Operativo	Son antiguos y en una emergencia su activación es peligrosa para la persona

Fuente: Remolcador Chimborazo  
Elaborado por: Andrés Idrovo Gonzále



**Figura 3.16 Fotografía de los banco de foam**  
Fuente y elaborado por: Andrés Idrovo González

### 3.6.8 TOMAS CONTRA INCENDIO DE 2 ½

**Cuadro 3.17 Tomas Contra Incendio De 2 ½**

Nº	UBICACION	ESTADO	OBSERVACION
04	Banda de estribor	Operativo con limitación	Se encuentran en mal estado con oxido, y necesitan cambio
01	Banda de babor	Operativo con limitación	Se encuentran en mal estado con oxido, y necesitan cambio
03	Banda de estribor	Operativo con limitación	Se encuentran en mal estado con oxido, y necesitan cambio
04	Banda de babor	Operativo con limitación	Se encuentran en mal estado con oxido, y necesitan cambio
01	Banda de estribor	Operativo con limitación	Se encuentran en mal estado con oxido, y necesitan cambio
01	Banda de babor	Operativo con limitación	Se encuentran en mal estado con oxido, y necesitan cambio

Fuente: Remolcador Chimborazo  
Elaborado por: Andrés Idrovo González



**Figura 3.17 Fotografía de una toma contra incendio de 2 ½**  
**Fuente y elaborado por: Andrés Idrovo González**

Existen 14 tomas contra incendios de 2 ½ que se encuentran ubicadas (véase en el cuadro 3.17) en diferentes partes del buque, por dentro de todas las tomas y cañerías de las mismas se encuentran con oxido, en mal estado y necesitan cambio, para poder soportar la presión de la nueva bomba, es por esto que debe renovarse, ya que mediante las cañerías se obtiene el desfogue del agua en caso de incendio.

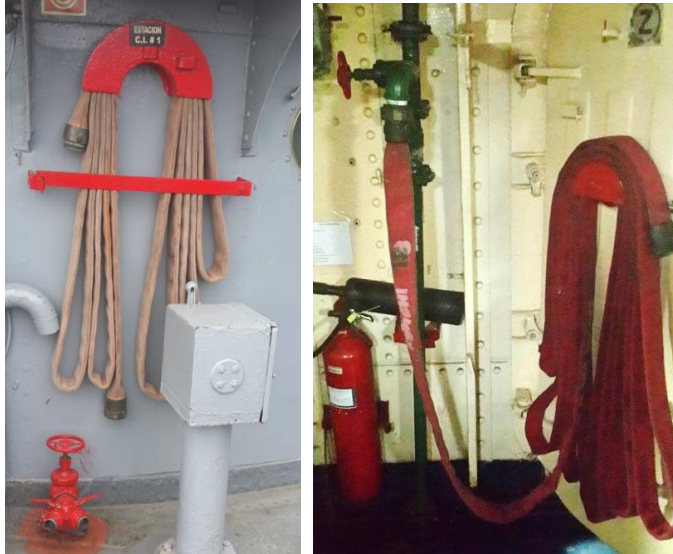
### 3.6.9 TOMAS CONTRA INCENDIO DE 1 ½

**Cuadro 3.18 Tomas Contra Incendio De 1 ½**

Nº	UBICACION	ESTADO	OBSERVACION
01	Crujía	Operativo con limitación	Se encuentran en mal estado con oxido, y necesitan cambio
01	Banda de babor	Operativo con limitación	Se encuentran en mal estado con oxido, y necesitan cambio
01	Sala de máquinas B1, a de estribor	Operativo con limitación	Se encuentran en mal estado con oxido, y necesitan cambio
01	Sala de máquinas B2, crujía	Operativo con limitación	Se encuentran en mal estado con oxido, y necesitan cambio
01	Túnel, banda de babor	Operativo con limitación	Se encuentran en mal estado con oxido, y necesitan cambio
01	Banda de babor	Operativo con limitación	Se encuentran en mal estado con oxido, y necesitan cambio

**Fuente: Remolcador Chimborazo**  
**Elaborado por: Andrés Idrovo González**





**Figura 3.18** Fotografía de una toma contra incendio de 1 ½  
Fuente y elaborado por.: Andrés Idrovo González.

Existen 6 tomas contra incendios 1 ½ que se encuentran ubicadas (véase en el cuadro y figura 3.18) en diferentes partes del buque, por dentro de estas y sus cañerías están con oxido, en mal estado y necesitan cambio, para poder soportar la presión de la nueva bomba, es por esto que debe renovarse, ya que mediante las cañerías se obtiene el desfogue del agua en caso de incendio.

### 3.6.10 EXTINTORES



**Figura 3.19** Fotografía de los extintores  
Fuente y elaborado por: Andrés Idrovo González

**Cuadro 3.19 Extintores**

<b>Nº</b>	<b>UBICACION</b>	<b>ESTADO</b>	<b>OBSERVACION</b>
02	Puente	Operativo	Sin novedad
01	Camarote del señor comandante	Operativo	Sin novedad
01	Camarote del señor II comandante	Operativo	Sin novedad
01	Radio	Operativo	Sin novedad
02	Cubierta 01	Operativo	Sin novedad
02	Cámara de oficiales	Operativo	Sin novedad
02	Pasillo de la pileta	Operativo	Sin novedad
02	Detalia de cubierta	Operativo	Sin novedad
02	Pañol de artillería	Operativo	Sin novedad
01	Pañol de herramientas	Operativo	Sin novedad
01	Pañol de maniobras	Operativo	Sin novedad
01	Pañol de pintura	Operativo	Sin novedad
03	Cámara de tripulación	Operativo	Sin novedad
03	Sala de máquinas B1	Operativo	Sin novedad
04	Sala de máquinas B2	Operativo	Sin novedad
01	Pasillo de babor	Operativo	Sin novedad
01	Pasillo de estribor	Operativo	Sin novedad
01	Cubichete de babor	Operativo	Sin novedad
03	Entrepunte de chompa	Operativo	Sin novedad
04	Entrepunte de chaqueta	Operativo	Sin novedad
02	Servomotor	Operativo	Sin novedad
01	Cubierta de tanques	Operativo	Sin novedad
01	Towing ( sistema de remolque)	Operativo	Sin novedad
01	Camarote del oficial ingeniero	Operativo	Sin novedad

**Fuente: Remolcador Chimborazo**  
**Elaborado por: Andrés Idrovo González**

### 3.6.11 BOMBAS DE AGUA PORTATILES

**Cuadro 3.20 Bombas De Agua Portátiles**

Nº	NOMBRE	UBICACION	ESTADO	OBSERVACION
01	Bomba portátil Honda	Cubierta 100, popa	Operativo	Sin novedad
01	Bomba portátil Yanmar	Cubierta 100, popa	No operativo	Necesita reparación

**Fuente: Remolcador Chimborazo**  
**Elaborado por: Andrés Idrovo González**



**Figura 3.20 Fotografía de las 2 bombas portátiles**  
**Fuente y elaborado por: Andrés Idrovo González**

## 3.7 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA CONTRA INCENDIO DEL REMCHI

Evidenciándose la situación actual de las bombas de salvataje P500 que están fuera de servicio y sin ninguna reparación, los bancos fijos de polvo químico y CO<sub>2</sub>, que son de un sistema antiguo, los mismos que son peligrosos para la vida del personal, y las cañerías de todo el buque en especial las que son parte del sistema contra incendio están en mal estado ya que tienen oxido por dentro y fuera, forradas con cauchos, remplazadas con mangueras, y en algunos tramos ya no existen cañerías, siendo estos los componentes fundamentales del sistema contra incendios de la unidad, es necesario la renovación de los mismos para un mejor funcionamiento, incrementando la operatividad y seguridad del personal, material y de los equipos.

### 3.8 FICHAS DE OBSERVACION DEL SISTEMA CONTRA INCENDIO DEL REMOLCADOR CHIMBORAZO

<b>1. Nº. DE FICHA:</b> 1	<b>2. ÁREA:</b> BASE NAVAL SUR DE GUAYAQUIL	<b>3. FECHA:</b> 03 OCTUBRE 2014
<b>4. LOCALIDAD:</b> Remolcador Chimborazo		
<b>5. PROBLEMA A RESOLVER:</b> Conocer el grado de operatividad de las bombas de agua flushing a fin de plantear mejoras al sistema contra incendio.		
<b>6. TÍTULO:</b> Situación actual de las bombas Flushing		
<b>7. INVESTIGADOR:</b> GAMA Idrovo Andrés		
<p><b>8. CONTENIDO:</b></p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around;">     </div> <p><b>9. COMENTARIOS:</b> El principal problema del sistema contra incendio son sus dos bombas de agua Flushing, de las cuales solo funciona una en un estado OPCL, y la otra se encuentra desarmada ya que se sacaron piezas para reparar la otra bomba.</p>		

<b>1. N° DE FICHA:</b> 2	<b>2. ÁREA:</b> BASE NAVAL SUR DE GUAYAQUIL	<b>3. FECHA:</b> 03 OCTUBRE 2014
<b>4. LOCALIDAD:</b> Remolcador Chimborazo		
<b>5. PROBLEMA A RESOLVER:</b> Conocer la operatividad de las bombas de agua de salvataje P500 a fin de plantear mejoras al sistema contra incendio.		
<b>6. TÍTULO:</b> Situación actual de la bomba de salvataje P500		
<b>7. INVESTIGADOR:</b> GAMA Idrovo Andrés		
<b>8. CONTENIDO:</b>  <b>9. COMENTARIOS:</b> Uno de los principales equipos del sistema contra incendio son sus dos bomba de agua de salvataje p500, las cuales no se encuentran en funcionamiento, y no se las ha podido reparar debido a que sus piezas se las tiene que mandar a construir a otro país y es difícil de encontrarlas debido a que son bombas muy antiguas.		

1. N°. DE FICHA: 3	2. ÁREA: BASE NAVAL SUR DE GUAYAQUIL	3. FECHA: 03 OCTUBRE 2014
4. LOCALIDAD: Remolcador Chimborazo		
5. PROBLEMA A RESOLVER: Tener conocimiento de cómo se encuentra en este momento las cañerías del sistema contra incendio.		
6. TÍTULO: Situación actual de las cañerías del sistema contra incendios.		
7. INVESTIGADOR: GAMA Idrovo Andrés		
<p data-bbox="288 645 523 680">8. CONTENIDO:</p> <div data-bbox="312 719 1390 1375"> </div> <p data-bbox="288 1473 1422 1693">9. COMENTARIOS: Las cañerías del sistema contra incendio del REMCHI se encuentran totalmente deterioradas por el óxido igual los filtros, algunas cañerías están forradas con caucho y otras han sido remplazadas por mangueras que no cumplen las mínimas especificaciones de seguridad, lo que puede ocasionar su explosión en caso de no ser reemplazadas al instalarse una nueva bomba.</p>		

## **CAPÍTULO IV**

### **PROPUESTA DE RENOVACIÓN DE LOS COMPONENTES EN MAL ESTADO DEL SISTEMA CONTRA INCENDIOS DEL REMOLCADOR CHIMBORAZO**

#### **4.1 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA**

Se plantea el cambio de los componentes del sistema contra incendios que se encuentren en mal estado, incrementando de esta forma su operatividad, al momento de contrarrestar un incendio a bordo, evitando así la pérdida de vidas humanas, material y equipos.

#### **4.2. OBJETIVO DE LA PROPUESTA**

Mejorar la operatividad del sistema contra incendio del remolcador Chimborazo a fin de precautelar la seguridad del personal y material de la unidad.

#### **4.3 JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA**

La renovación de equipos del sistema contraincendios es fundamental para salvaguardar la integridad física del buque y del personal que labora en esta unidad, asegurando la integridad y operatividad de los equipos en caso de un incendio, al contrarrestar un flagelo de manera adecuada.

Es por esto que se propone la adquisición de dos bombas de agua con las mismas características de las bombas de salvataje P500 por cuanto las actuales están inoperativas desde el año pasado y no pueden ser reparadas por ser obsoletas y no encontrarse repuestos en el mercado según oficio REMCHI-ING-009-2014 (Véase en anexos) presentado a la DIGLOG (Dirección General de Logística). También se plantea reubicar una bomba en cada sala de máquinas a fin, de que en caso de un siniestro no se produzca el daño total de los equipos del sistema contra incendio.

La renovación del sistema de cañerías del sistema contra incendios es indispensables ya que garantiza la distribución correcta de los fluidos en los diferentes circuitos (agua dulce, agua salada, etc.) y la adquisición y cambio de los tramos en mal estado ayudará al mejor trabajo y operación de la unidad.

Finalmente la renovación de las Estaciones fijas de polvo químico y CO2 que al no ser de tipo automático provocan el contacto de las personas con esta sustancia causando graves daños a la salud ya que provoca irritación en el sistema respiratorio y en la vista, produciendo efectos negativos en la salud del personal que presta servicios en esta unidad.

#### 4.4 ALCANCE DE LA PROPUESTA

La presente renovación está enfocada a los diferentes equipos que son parte del sistema contraincendios del Remolcador Chimborazo de la Armada del Ecuador, como lo son sus dos bombas de agua, las cuales serán remplazadas y ubicadas en las salas de máquinas (véase en la figura 4.1), sus cañerías que están en mal estado y sus bancos fijos de CO2 y polvo químico ya que son un sistema muy antiguo y perjudica a la vida del personal.



**Figura 4.1** Fotografía de la ubicación de Bomba de salvataje P500 por bomba de agua nueva

Fuente y elaborado por: Andrés Idrovo González



Para cumplir con lo propuesto se realizó cotizaciones de tres diferentes tipos de bombas, las cuales cumplen con las mismas características de las bombas de salvataje P500, se obtuvo esta información por medio de las páginas web de cada empresa las mismas que nos ayudaron con las características y precios correspondientes, que son las siguientes:

### **BOMBA AZCUE VM/EP 50/26 A-R**



**Figura 4.2 Bomba de agua AZCUE**  
**Fuente y elaborado por: SAI SERVICIOS ANTI-INCENDIOS**

#### **CARACTERÍSTICAS:**

**Marca:** AZCUE

**Modelo:** VM/EP 50/26 A-R

**Potencia:** 21 KW

**Año:** 2014

**Precio:** \$10.300

**Voltaje:** 440 v - 60 HZ

**Amperaje:** 34 A

**Revoluciones:** 3.505 RPM

**Caudal:** 500 gal/min

**Empresa:** SAI SERVICIOS ANTI-INCENDIOS

Queseras del olmedo E12-106 y Aime bompland

(593) (2) 2908344

### **Ventajas:**

- Grupo compacto y de reducidas dimensiones
- Montaje de la bomba en espacios reducidos
- Facilidad para la reparación y el mantenimiento. Desmontaje sin soltar ninguna tubería.
- Cuenta con una bomba independiente y parada automática de esta, una vez terminada la fase de aspiración. El accionamiento de la bomba es por medio de motor eléctrico.

### **BOMBA ALDRICH FFS**



**Figura 4.3 Bomba ALDRICH FFS**  
Fuente y elaborado por: STOP FIRE EXTINTORES

### **CARACTERÍSTICAS:**

**Marca:** Aldrich

**Modelo:** FFS

**Potencia:** 10 KW

**Año:** 2014

**Precio:** \$11.400

**Voltaje:** 440 v - 60 HZ

**Amperaje:** 34 A

**Revoluciones:** 2.000 RPM

**Caudal:** 450 gal/min

**Empresa:** STOP FIRE EXTINTORES

Comité del pueblo Camilo Saavedra N64-20 y José Fernández

(593) (2) 3450328 (593) 087148449

**Ventajas:**

- Es de reducidas dimensiones
- Montaje de la bomba en espacios reducidos
- Facilidad para la reparación y el mantenimiento.
- Cuenta con una bomba independiente y parada automática de esta, una vez terminada la fase de aspiración.

#### **BOMBA DZM RX364**



**Figura 4.4 BOMBA DZM RX364**  
Fuente y elaborado por: TEPI S.C.C.

**CARACTERÍSTICAS:**

**Marca:** DZM

**Modelo:** RX364

**Voltaje:** 220 V- 60 Hz

**Potencia:** 15 KW

**Año:** 2014

**Precio:** \$12.200

**Amperaje:** 182 A

**Revoluciones:** 3450 RPM

**Caudal:** 600 gal/min

**Empresa:** TEPI S.C.C.

Av. América N17-207 y Santiago

(593) (2) 2229444

**Ventajas:**

- Es de reducidas dimensiones
- Montaje de la bomba en espacios reducidos
- Facilidad para la reparación y el mantenimiento.
- Cuenta con una bomba independiente y parada automática de esta, una vez terminada la fase de aspiración.

**CUADRO COMPARATIVO**

**Cuadro 4.1 Cuadro comparativo de las bombas de agua**

PARAMETROS	AZCUE VM/EP	ALDRICH FFS	DZM RX364
PRECIO	\$10.300	\$11.400	\$12.200
RPM	3505	2000	3450
CAUDAL	500 gal /min	450 gal /min	600 gal /min
POTENCIA	21 KW	10 KW	15 KW

Fuente: SAI SERVICIOS ANTI-INCENDIOS  
Elaborado por: Andrés Idrovo González

Se reemplazarán las bombas de salvataje P500 actuales del sistema contra incendio por una bomba centrífuga vertical in-line contra incendio AZCUE VM-EP 50/26 A-R (véase en la figura 4.2) ya que cumple con las mismas características de las bombas anteriores, son la más económica de las tres bombas la cual nos brinda la empresa SAI SERVICIOS ANTI-INCENDIOS ubicada en la ciudad de Quito, estas nuevas bombas facilitan el flujo de agua por todo el sistema contra incendio de una manera más eficiente, y estar listos en caso de un conato de incendio.

### **CAMBIO POR ESTACION DE POLVO QUIMICO Y CO2 AUTOMATICO**



**Figura 4.5 Renovación de bancos fijos de polvo químico y CO2**  
Fuente y elaborado por: SAI SERVICIOS ANTI-INCENDIOS

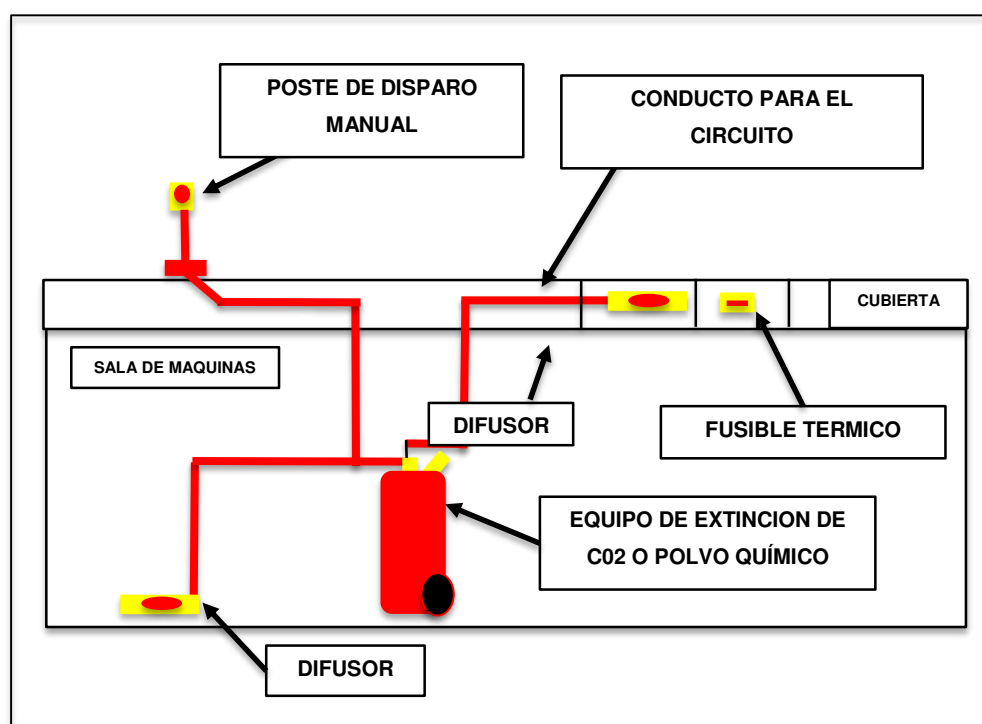
Este nuevo sistema de banco fijo de CO2 o polvo químico (véase en las figuras 4.5 y 4.6), se lo remplazara por los viejos bancos fijos que se encuentran en la unidad ya que es un sistema antiguo y en caso de un conato de incendio puede perjudicar a la persona ya que su activación se lo realiza de una manera personal, por eso se propone cambiarlos por un nuevo sistema, los cuales son automáticos y manuales, tienen por objeto detectar un fuego inicial en cualquier parte del buque en la que puede haber vigilancia humana o no, de forma que una vez que lo detecta, se activa de manera automática y/o manual un sistema de extinción que proyecta polvo químico ABC o CO2 por 2 difusores.

Este equipo incluye un contenedor de 50 kg de polvo ABC-50 o CO<sub>2</sub> que pueden activarse de una forma manual desde el poste manual de disparo o de forma automática cuando los fusibles térmicos detectan una temperatura igual o superior a 74°C.

El agente extintor utilizado polvo químico ABC-50 o CO<sub>2</sub> reúne los siguientes requisitos:

- No daña a las personas con su contacto.
- Es fácil de limpiar.
- No deja residuos peligrosos.
- Provoca el apagado inmediato del fuego
- No permite que se reinicie el fuego

#### BANCO FIJO FIRE-TEX-ES DE CO<sub>2</sub> O POLVO QUIMICO



**Figura 4.6 Descripción del sistema del banco fijo de CO<sub>2</sub> o polvo químico**  
Fuente: SAI SERVICIOS ANTI-INCENDIOS  
Elaborado por: Andrés Idrovo González

**Cuadro 4.2 Cuadro comparativo de los bancos fijos**

EMPRESAS	CANT.	B.F. CO2	B.F POLVO QUÍMICO
SAI SERVICIOS ANTI-INCENDIOS	04	\$350	\$400
STOP FIRE EXTINTORES	04	\$398	\$430
TEPI S.C.C.	04	\$400	\$490

Fuente: SAI SERVICIOS ANTI-INCENDIOS  
 Elaborado por: Andrés Idrovo González

Se reemplazarán los bancos fijos actuales del sistema contra incendio por otros de marca FIRE-TEX-ES (véase en la figura 4.5 y 4.6), ya que la empresa SAI SERVICIOS ANTI-INCENDIOS, nos facilitó los bancos fijos más económicos que las otras empresas, estos son de un sistema moderno y fácil de usar, garantizando así la seguridad del personal, material y equipos, haciendo al sistema contra incendio más eficiente en caso de un conato de incendio.

#### **CAMBIO DE LAS CAÑERÍAS DE LA UNIDAD**



**Figura 4.7 Cañerías galvanizadas**  
 Fuente y elaborado por: SAI SERVICIOS ANTI-INCENDIOS

**Cuadro 4.3 Cuadro comparativo de las cañerías**

EMPRESAS	CANT.	CAÑERIAS	PRECIO
SAI SERVICIOS ANTI-INCENDIOS	20	Acero galvanizado	\$5560
STOP FIRE EXTINTORES	20	Acero galvanizado	\$5900
TEPI S.C.C.	20	Acero galvanizado	\$5700

Fuente: SAI SERVICIOS ANTI-INCENDIOS  
Elaborado por: Andrés Idrovo González

El sistema contra incendio de la unidad cuenta con 20 tipos de cañerías (véase en la figura 4.8) los cuales se encuentran en mal estado, por eso se propone la renovación de todas las cañerías por cañerías de acero galvanizado ya que son las más resistentes y más duraderas, la empresa SAI SERVICIOS ANTI-INCENDIOS, nos facilitó las cañerías a un precio muy económico que las otras empresas, ya que cuando se realice el cambio de las nuevas bombas de agua estas puedan soportar la presión del agua y así poder mejor la eficiencia del sistema.

#### 4.5 RECURSOS MATERIALES:

- Bombas de agua centrifugas verticales in-line contra incendio AZCUE VM-EP 50/26A-R.
- Cañería de agua sala del área de jardines de oficiales de 1 ½" x 0.50 cm de largo con brida de 04 orificios y 01 válvula de 1"
- Cañería de agua salada de 4" de diámetro x 6 más de largo con brida de 4 orificios.
- Neplo de 0.50 cm de largo x 4" de diámetro del circuito de agua salada de acero negro célula 80.
- Porta filtro y filtros para agua salada de acero de 6" de diámetro x 0.30cm de altura con 06 pernos de acero para seguro de la tapa del porta filtro
- Porta filtro y filtros para agua salada de acero de 8" de diámetro x 0.30cm de altura con 06 pernos de acero para seguro de la tapa del porta filtro.
- Cañerías del sistema de agua salada de la bomba flushing de 02 codos de 90° x 12 m de cañerías de largo x 3 " de diámetro de acero negro con



bridas de 4 orificios , 01 válvula de paso de 3" , cambio de porta filtro y filtros que tienen paso al circuito

- Neplo y codos de 1" del sistema de agua salada del sanitario.
- Tramo de cañería de 0.50cm x 1 ½ de diámetro.
- Válvula de la toma contra incendio de 2 ½" y 02 válvulas de corte rápido de 1".
- Filtros y neplos de las plantas de aire acondicionado del entrepuente de chaqueta y chompa y 01 válvula de corte rápido de la toma contra incendio.
- Cañerías con 03 válvulas de corte rápido de acero de 1 ½ x 6 m de largo x 1 ½ de diámetro de los sanitarios de los jardines de tripulación.
- Válvulas de ½ para urinarios.
- Cañerías y campana de 2mts de largo x 2" de diámetro, 01 codo de 45 y 01 codo de 90° de los imbornales de la banda de babor de la cubierta 01.
- Válvulas del circuito de agua salada y 01 válvula de 1 ¼" del sistema enfriamiento del eje, y 02 válvulas de corte rápido de 1 ½.
- Bancos fijos de CO2.
- Bancos fijos de polvo químico.

#### 4.6 PROCEDIMIENTOS

- La aplicación de la adquisición práctica consiste en:
- Realizar un informe técnico de requerimiento a la DIMARE (Dirección de Mantenimiento y Reparación de Unidades Navales) de renovación de equipos.
- La DIMARE realiza una inspección técnica de los equipos para determinar si se reparan o deben darse de baja y proceder a adquirir un nuevo equipo.
- Luego de proceder a dar de baja al activo.
- La unidad presenta un informe de la necesidad a la DIMARE.
- La DIMARE procede a responder y en caso de existir presupuesto se adquieren los siguientes equipos contra incendios.

Cuadro 4.4 Cotización de los equipos requeridos

CANT	DESCRIPCIÓN	COSTO POR UNIDAD	COSTO TOTAL
02	Bombas de agua centrifugas verticales in-line contra incendio AZCUE VM-EP 50/26A-R.	\$ 10.300,00	\$ 20.600,00
04	Cañería de agua sala del área de jardines de oficiales de 1 ½" x 0.50 cm de largo con brida de 04 orificios y 01 válvula de 1"	\$ 170,00	\$ 680,00
03	Cañería de agua salada de 4" de diámetro x 6 más de largo con brida de 4 orificios.	\$ 180,00	\$ 540,00
02	Neplo de 0.50 cm de largo x 4" de diámetro del circuito de agua salada de acero negro célula 80.	\$ 10,00	\$ 20,00
01	Porta filtro y filtros para agua salada de acero de 6" de diámetro x 0.30cm de altura con 06 pernos de acero para seguro de la tapa del porta filtro	\$ 65,00	\$ 65,00
01	Porta filtro y filtros para agua salada de acero de 8" de diámetro x 0.30cm de altura con 06 pernos de acero para seguro de la tapa del porta filtro.	\$ 65,00	\$ 65,00
04	Cañerías del sistema de agua salada de la bomba flushing de 02 codos de 90° x 12 m de cañerías de largo x 3 " de diámetro de acero negro con bridas de 4 orificios , 01 válvula de paso de 3" , cambio de porta filtro y filtros que tienen paso al circuito	\$ 180,00	\$ 720,00
03	Neplo y codos de 1" del sistema de agua salada del sanitario.	\$ 35,00	\$ 105,00
03	Tramo de cañería de 0.50cm x 1 ½ de diámetro.	\$ 80,00	\$ 240,00
03	Válvula de la toma contra incendio de 2 ½" y 02 válvulas de corte rápido de 1".	\$ 150,00	\$ 450,00
04	Filtros y neplos de las plantas de aire acondicionado del entrepuente de chaqueta y	\$ 150,00	\$ 600,00

	chompa y 01 válvula de corte rápido de la toma contra incendio.		
04	Cañerías con 03 válvulas de corte rápido de acero de 1 ½ x 6 m de largo x 1 ½ de diámetro de los sanitarios de los jardines de tripulación.	\$145,00	\$580,00
03	Válvulas de ½ para urinarios.	\$ 190,00	\$ 570,00
02	Cañerías y campana de 2mts de largo x 2" de diámetro, 01 codo de 45 y 01 codo de 90° de los imbornales de la banda de babor de la cubierta 01.	\$ 165,00	\$ 330,00
03	Válvulas del circuito de agua salada y 01 válvula de 1 ¼" del sistema enfriamiento del eje, y 02 válvulas de corte rápido de 1 ½.	\$ 180,00	\$ 540,00
04	Bancos fijos de polvo químico	\$ 400,00	\$ 1600,00
04	Bancos fijos de CO2	\$350,00	\$ 1400,00
	<b>TOTAL</b>		<b>\$ 29.105,00</b>

Fuente: SAI SERVICIOS ANTI-INCENDIOS  
 Elaborado por: Andrés Idrovo González

#### **4.7 CONCLUSIONES**

- La comprobación de la inoperatividad de los equipos del sistema contraincendios del REMCHI permite determinar la necesidad de recuperar sus sistemas mediante un cambio planificado.
- El funcionamiento de cada una de las partes del sistema nos permite conocer el papel que desempeñan al momento de combatir un incendio y priorizar su recuperación.
- La adquisición de dos bombas de agua, el cambio de las cañerías del sistema contra incendio y la renovación de los bancos fijos de polvo químico y CO<sub>2</sub>, contribuye con la seguridad del personal y del Remolcador Chimborazo.

#### **4.8 RECOMENDACIONES**

- Realizar el reemplazo de los elementos del sistema contra incendios que se encuentran en mal estado para mejorar la operatividad del Remolcador Chimborazo.
  
- Aplicar mantenimiento y verificación continua de los equipos contraincendios de los equipos del Remolcador Chimborazo.
  
- Capacitar al personal en técnicas y manejo de los equipos contraincendios

## BIBLIOGRAFÍA

Belmez, F. M. (4 de noviembre de 2014). [www.seguridadanteincendio.com](http://www.seguridadanteincendio.com).  
Obtenido de <http://www.seguridadanteincendio.com/2011/07/historia-de-la-ingenieria-de-proteccion.html>

BUQUES, L. C. (2006). WWW.NAUTICEXPO.ES.

Chimborazo, B. (2013). Ficha Logistica.

CODESC. (s.f.). Manual Contra Incendio. En CODESC, Manual Contra Incendio. Guayaquil.

definicion. (2008). <http://definicion.de/eficiencia/#ixzz3HZmxW12U>.

Departamento de Ingenieria. (s.f.). Carpeta de Ingenieria del Remolcador Chimborazo. Guayaquil.

Departamento de Ingenieria, REMCHI. (2013). Carpeta de Control de Averias. guayaquil.

diccionario.terra.com. (s.f.). Recuperado el 14 de agosto de 2014, de <http://diccionario.terra.com.pe/cgi-bin/b.pl>

esiduos-transporte-maritimo2. (2012). Recuperado el 2014, de trabajos64/residuos-transporte-maritimo: <http://www.monografias.com>

Ficha Logistica. (s.f.). Reseña Historica del Remolcador Chimborazo.

Guia Contra Incendio del REMCHI. (s.f.). Guia Contra Incendio del REMCHI. En REMCHI, REMCHI. Guayaquil.

Jordán, V. (2008). Remolcador de salvamento contra incendios y antipolución. Madrid.

Libertador, U. P. (1998). Metodología de la investigación Docente. Perú: Santillana.

Manual Contra Incendio de CODESC. (s.f.). Manual Contra Incendio. En CODESC, Manual Contra Incendio. Guayaquil.

Maqueo, M. (2006). Lengua y Comunicación. México: Norma.

maquinas-compactadoras. (2009). [hidraulicayneumatica.com.co/maquinas-compactadoras.php](http://hidraulicayneumatica.com.co/maquinas-compactadoras.php).

Marioff, H.-F. (s.f.). [www.marioff.com](http://www.marioff.com). Obtenido de <http://www.marioff.com/es/proteccion-contraincendios/proteccion-contraincendios-para-marina-y-offshore/proteccion-contraincendios-6>

medica, S. d. (2002). Guia tecnica de operacion y mantenimiento de bombas centrifugas.

Molineros, I. J. (5 de junio de 2013). [www.armada.mil.ec](http://www.armada.mil.ec). Obtenido de <http://www.armada.mil.ec/presencia-naval/inventores-navales/>

OMI. (s.f.). [www.un.org](http://www.un.org). Obtenido de [www.un.org/es/aboutun/uninbrief/institutions.shtm](http://www.un.org/es/aboutun/uninbrief/institutions.shtm)

PROSEGUR. (s.f.). [www.fundacionfuego.es](http://www.fundacionfuego.es). Obtenido de <http://www.fundacionfuego.es/autoproteccion/04-Sistemas-fijos-automaticos-extincion-incendios-PROSEGUR.pdf>

SOLAS. (s.f.). [www.parlamento.gub.uy](http://www.parlamento.gub.uy). Obtenido de [www.parlamento.gub.uy/htmlstat/pl/convenios/conv14879.htm](http://www.parlamento.gub.uy/htmlstat/pl/convenios/conv14879.htm)

Vicario, J. B. (Octubre de 2012). [unican.es](http://unican.es). Recuperado el 18 de Agosto de 2014, de [unican.es](http://unican.es): <http://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/11118/Jaime%20Bleye%20Vicario.pdf?sequence=1>

[www.indostracom.com](http://www.indostracom.com). (s.f.). Obtenido de <http://www.indostracom.com/productos/equipos/bombas-centrifugas>

[www.monografias.com](http://www.monografias.com). (05 de Noviembre de 2014). Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos-pdf5/tipos-buques/tipos-buques.shtml#remolcadoo#ixzz3IE9h63QA>