



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA

CARRERA LICENCIATURA EN CIENCIAS NAVALES

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

AUTOR

VENEGAS GUIJARRO RENATO XAVIER

TEMA

**SISTEMA DE TRATAMIENTO DE BASURA ORGÁNICA E INORGÁNICA
PARA LA FRAGATA "PRESIDENTE ELOY ALFARO" DE LA ARMADA DEL
ECUADOR Y SU CONTRIBUCIÓN A DISMINUIR LA CONTAMINACIÓN
MARINA QUE PRODUCE DURANTE LOS PERIODOS DE NAVEGACIÓN.**

DIRECTOR

ALFG-SU CATALINA ANDRADE VALAREZO.

SALINAS, DICIEMBRE 2014

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo realizado por el estudiante Renato Xavier Venegas Guijarro, 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 del 2014

Atentamente

ALFG-SU ANDRADE, Catalina
Directora de Tesis

DECLARACIÓN EXPRESA

El suscrito, Renato Xavier Venegas Guijarro, 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: "SISTEMA DE TRATAMIENTO DE BASURA ORGÁNICA E INORGÁNICA PARA LA FRAGATA "PRESIDENTE ELOY ALFARO" DE LA ARMADA DEL ECUADOR Y SU CONTRIBUCIÓN A DISMINUIR LA CONTAMINACIÓN MARINA QUE PRODUCE DURANTE LOS PERIODOS DE NAVEGACIÓN", 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.

Renato Xavier Venegas Guijarro

Autor

AUTORIZACIÓN

Yo, Renato Xavier Venegas Guijarro

Autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, la publicación en la biblioteca de la institución de la Tesis titulada: "SISTEMA DE TRATAMIENTO DE BASURA ORGÁNICA E INORGÁNICA PARA LA FRAGATA "PRESIDENTE ELOY ALFARO" DE LA ARMADA DEL ECUADOR Y SU CONTRIBUCIÓN A DISMINUIR LA CONTAMINACIÓN MARINA QUE PRODUCE DURANTE LOS PERIODOS DE NAVEGACIÓN", 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

Renato Xavier Venegas Guijarro

Autor

DEDICATORIA

A Dios, a mi padre, a mi madre y a mis hermanos, cuyo apoyo incondicional son y serán el pilar que me sostendrá y no me deja caer jamás.

Renato.

INDICE GENERAL

CERTIFICACIÓN	ii
DECLARACIÓN EXPRESA	iii
AUTORIZACIÓN	iv
DEDICATORIA	v
INDICE GENERAL	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
ÍNDICE DE CUADROS	xv
ÍNDICE DE ANEXOS	xviii
RESUMEN	xix
ABSTRACT	xx
CAPÍTULO I	21
EL TRATAMIENTO DE LA BASURA EN LA FRAGATA “PRESIDENTE ELOY ALFARO” DURANTE LOS PERIODOS DE NAVEGACIÓN	21
1.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	22
1.2. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	24
1.3. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	25

1.4. OBJETIVOS.....	26
1.4.1. OBJETIVOS GENERALES.....	26
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	26
1.5. HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	26
1.5.1. HIPÓTESIS.....	26
1.5.2. VARIABLES.....	26
1.5.2.1. INDEPENDIENTE.....	26
1.5.2.2. DEPENDIENTE.....	27
CAPÍTULO II.....	28
2.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	28
2.1.1. SISTEMA DE TRATAMIENTO DE BASURA.....	28
2.1.1.1. TRITURADOR DE DESPERDICIOS.....	28
2.1.1.2. COMPACTADOR DE DESPERDICIOS.....	29
2.1.2. BASURA.....	29
2.1.3. BASURA MARINA.....	30
2.1.4. BASURA ORGÁNICA.....	31

2.1.5. BASURA INORGÁNICA.....	31
2.1.6. LA CONTAMINACIÓN MARINA	32
2.1.7. FRAGATA “PRESIDENTE ELOY ALFARO”	33
2.1.7.1. Trascendencia	33
2.1.7.2. Características Físicas.....	33
2.1.7.3. Capacidades	34
2.1.7.4. Compartimentaje.....	34
2.1.8. DIRECCIÓN DE SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD DE LA ARMADA (DISISA)	35
2.1.9. CONVENIO INTERNACIONAL PARA PREVENIR LA CONTAMINACIÓN POR LOS BUQUES (MARPOL)	36
2.1.10. ANEXO V, CONVENIO INTERNACIONAL MARPOL 73/78	37
2.1.11. PROGRAMA PARA MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS.....	37
2.1.12. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES A BORDO	38
CAPÍTULO III	41
3.1 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	41

3.1.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	41
3.1.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	41
3.1.2.1. POBLACIÓN	41
3.1.2.2. MUESTRA	41
3.1.3. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	43
3.1.4. MÉTODOS UTILIZADOS.....	43
3.1.5. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	43
CAPÍTULO IV.....	71
PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE TRATAMIENTO DE BASURA ORGÁNICA E INORGÁNICA PARA LA FRAGATA "PRESIDENTE ELOY ALFARO"	71
4.1. JUSTIFICACIÓN.....	71
4.2. OBJETIVO	71
4.3 DESARROLLO DE LOS ASPECTOS TÉCNICOS OPERATIVOS RELACIONADOS CON LA PROPUESTA:	72
4.3.1 PLAN DE GESTIÓN DE BASURAS EN LA FRAGATA "PRESIDENTE ELOY ALFARO"	72

4.3.1.1 NOMBRAMIENTO DE LOS RESPONSABLES DEL CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE GESTIÓN DE BASURAS	72
4.3.1.2. PROCEDIMIENTOS PARA CLASIFICACIÓN Y RECOLECCIÓN DE BASURA A BORDO.....	75
4.3.1.3. COMPARTIMENTO PROPUESTO PARA INSTALACIÓN DE MAQUINARIA Y ALMACENAMIENTO DE BASURA.....	83
4.3.1.4. RECOGIDA, ALMACENAMIENTO Y TRATAMIENTO DE LA BASURA	88
4.3.1.5. SEÑALIZACIÓN.....	98
4.3.1.6. REGISTRO DE BASURA.....	100
4.3.1.7. PRESUPUESTO GLOBAL.....	100
CONCLUSIONES	102
RECOMENDACIONES.....	103
BIBLIOGRAFÍA	104
ANEXOS	¡Error! Marcador no definido.
ANEXO A	¡Error! Marcador no definido.
ANEXO B	¡Error! Marcador no definido.

ANEXO C..... ¡Error! Marcador no definido.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Compartimentaje FRAPAL.....	35
Figura 3.1 Necesidad a contribuir a la preservación del medio ambiente marino.....	44
Figura 3.2 Conocimiento de programas de preservación del medio marino.	45
Figura 3.3 Conocimiento sobre DISISA	46
Figura 3.4 Conocimiento de planes ambientales	47
Figura 3.5 Conocimiento sobre el PEAMCO.....	48
Figura 3.6 Convenio Internacional MARPOL 73/78	49
Figura 3.7 Plan de Manejo o Gestión de basura a bordo.....	50
Figura 3.8 Existencia de un Sistema mecánico para el procesamiento de las basuras a bordo	51
ANÁLISIS.....	51
Figura 3.9 Guía sobre clasificación de basura a bordo.....	52
Figura 3.10 Clasificación de basura de acuerdo a su tipo	53
Figura 3.11 Descargas de basura al mar	54
Figura 3.12 Descargas de basura orgánica	55

Figura 3.13 Descargas de basura inorgánica	56
Figura 3.14 Procesamiento de basura antes de su evacuación.....	57
Figura 3.15 Control de las descargas de basura orgánica.....	58
Figura 3.16 Control de las descargas de basura inorgánica	59
Figura 3.17 Existencia de un libro de registro de basuras	60
Figura 3.18 Almacenamiento de basura	61
Figura 3.19 Existencia de un compartimiento para el almacenamiento de basura.....	62
Figura 3.20 Existencia de un personal encargado de la basura a bordo	63
Figura 3.21 Plan de Implementación de Buenas Normas Ambientales a Bordo	64
Figura 3.22 Conocimiento de las consecuencias de la descarga de basura inorgánica al mar	65
Figura 4.1 Ubicación del pañol de maletas, plano FRAPAL.....	83
Figura 4.2 Ductos de ventilación, pañol de maletas.....	84
Figura 4.3 Ramal de circuitos contraincendios, pañol de maletas.	84
Figura 4.5 Detector de humo, pañol de maletas.	85

Figura 4.6 Circuito de energía eléctrica, pañol de maletas.	86
Figura 4.7 Circuito de comunicación, pañol de maletas.....	86
Figura 4.8 Ascensor, pañol de maletas.....	87
Figura 4.10 Pañol de maletas	88
Figura 4.11 Compactadora de basura Modelo R44 Rotating Bin.....	92
Figura 4.12 Trituradora, FRAPAL	96
Figura 4.14 Señalización propuesta.....	99
Cuadro 4.6 Señalización para clasificación.....	100

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 2.2 Capacidades en cargas liquidas FRAPAL.....	34
Cuadro 2.3 Clasificación de los residuos sólidos.....	38
Cuadro 2.4 Plan de Implementación de Buenas Prácticas Ambientales a Bordo - ANEXO V “RESIDUOS SÓLIDOS”	40
Cuadro 3.1 Necesidad de contribuir a la preservación de medio ambiente marino.....	44
Cuadro 3.2 Conocimiento de programas de preservación del medio marino.....	45
Cuadro 3.3 Conocimiento sobre DISISA.....	46
Cuadro 3.4 Conocimiento de planes ambientales.....	47
Cuadro 3.5 Conocimiento sobre el PEAMCO	48
Cuadro 3.6 Convenio Internacional MARPOL 73/78.....	49
Cuadro 3.7 Plan de Manejo o Gestión de basura a bordo	50
Cuadro 3.8 Existencia de un Sistema mecánico para el procesamiento de las basuras a bordo	51
Cuadro 3.9 Guía sobre clasificación de basura a bordo	52

Cuadro 3.10 Clasificación de basura de acuerdo a su tipo	53
Cuadro 3.11 Descargas de basura al mar	54
Cuadro 3.12 Descarga de basura orgánica	55
Cuadro 3.13 Descarga de basura inorgánica.....	56
Cuadro 3.14 Procesamiento de basura antes de su evacuación	57
Cuadro 3.15 Control de las descargas de basura orgánica	58
Cuadro 3.16 Control de las descargas de basura inorgánica	59
Cuadro 3.17 Existencia de un libro de registro de basuras.....	60
Cuadro 3.18 Almacenamiento de basura.....	61
Cuadro 3.19 Existencia de un compartimiento para el almacenamiento de basura.....	62
Cuadro 3.20 Existencia de un personal encargado de la basura a bordo.....	63
Cuadro 3.21 Plan de Implementación de Buenas Normas Ambientales a Bordo	64
Cuadro 3.22 Conocimiento de las consecuencia de la descarga de basura inorgánica al mar	65
Cuadro 4.1 Equipo de gestión de basura.....	73

Cuadro 4.2 Clasificación de desechos	76
Cuadro 4.3 Clasificación y características de contenedores	77
Cuadro 4.4 Características del compactador	93
Cuadro 4.5 Características del triturador	97
Cuadro 4.7 Presupuesto del proyecto	101

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A..... ¡Error! Marcador no definido.

ANEXO B..... ¡Error! Marcador no definido.

ANEXO C..... ¡Error! Marcador no definido.

RESUMEN

El proyecto está orientado al desarrollo e implementación de un sistema de tratamiento para la basura orgánica e inorgánica en la fragata “PRESIDENTE ELOY ALFARO” que permita una mayor organización en lo que respecta a la recolección, tratamiento y almacenamiento de la misma, además de reducir la contaminación marina que produce durante sus periodos de navegación. Para su desarrollo, se hizo referencia a lo establecido en el ANEXO V, Convenio Internacional MARPOL 73/78 y lo establecido en los planes y fichas ambientales emitidas por la Dirección del Sistema Integrado de Seguridad de la Armada sobre el manejo de la basura en los repartos navales. Este proyecto consta en la elaboración de un Plan de gestión de basura que sirva de guía para el personal sobre el correcto manejo de la basura a bordo y la implementación de maquinaria en un compartimento específico en la unidad que permita un mejor almacenamiento de la misma.

PALABRAS CLAVE: TRATAMIENTO, GESTIÓN, FRAGATA, ALMACENAMIENTO.

ABSTRACT

This project is oriented to the develop and implementation of a organic and inorganic garbage treatment system in the "PRESIDENTE ELOY ALFARO" frigate, that permit collect, treat and storage the garbage in a better way and also reduce the marine contamination produced during his sailing periods. For his developed, this project has been referenced by the International Agreement MARPOL 73/78 and what is established by DIRSISA about the garbage handling. This project has a garbage management plan, that will help to the Tripulation of the ship to have a correct handling of the garbage on board and the implementation of machinery in a specific compartment of the ship that will permit a better store of the garbage

KEYWORDS: TREATMENT, GARBAGE, FRIGATE, STORAGE.

CAPÍTULO I

EL TRATAMIENTO DE LA BASURA EN LA FRAGATA “PRESIDENTE ELOY ALFARO” DURANTE LOS PERIODOS DE NAVEGACIÓN.

La tesis se basa en el estudio del manejo de la basura orgánica e inorgánica a bordo de la fragata “PRESIDENTE ELOY ALFARO” y la implementación de un Sistema de tratamiento para dichas basuras a fin de minimizar el impacto al ambiente marino. Consta de 4 capítulos, en el primero describe los antecedentes sobre la contaminación marítima, el Convenio Internacional MARPOL, y la problemática del tema a tratar, explicando su trascendencia en general, los objetivos a cumplir y la solución a la cual se espera llegar con el desarrollo del proyecto.

El segundo capítulo es los fundamentos teóricos del tema, donde se da a conocer el marco legal y la información que se debe conocer para darle solución al problema a través de la propuesta.

El tercer capítulo, trata sobre la metodología seguida para la recopilación de información y desarrollo de la propuesta. Ahí se explica mediante una investigación de campo, la situación actual de la fragata con respecto al tratamiento que se le da a la basura generada diariamente, además, se realiza una encuesta como método de recolección de datos, la misma que constara de 23 preguntas cada una con el análisis respectivo y los porcentajes representados en un gráfico estadístico de acuerdo a la respuesta del personal encuestado. Este capítulo tiene gran relevancia debido a que el resultado de la encuesta demostrara la factibilidad del tema planteado.

El cuarto capítulo, es el desarrollo de la propuesta, que es la creación del sistema de tratamiento para la fragata, basado en el Anexo V del Convenio Internacional MARPOL 73/78 cuya finalidad es la de mejorar el manejo y almacenamiento de la basura que se genera a bordo además de dar una

mayor autonomía a la fragata con respecto al almacenamiento de basura durante los periodos de navegación.

1.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

La humanidad a lo largo de la historia, ha empleado los mares como vías de comunicación y desarrollo constante de la civilización; sin embargo también los han empleado como un lugar donde evacuar todo tipo de desechos sin ninguna discriminación degradando así las zonas costeras producto de esta contaminación. Con el tiempo los índices han aumentado debido a la falta de conciencia por parte las personas y esto incluye también a las actividades realizadas por los buques durante el tráfico marítimo, pues a pesar de ser este el medio de transporte más rentable en el mundo, también tiende a producir grandes cantidades de desechos, entre los cuales, uno de los más perjudiciales debido a su recurrencia es la basura inorgánica evacuada al mar.

Con esto y consciente de la problemática, la Organización Marítima Internacional (OMI) durante la Conferencia Internacional sobre la Contaminación del Mar celebrada del 8 de Octubre al 2 de Noviembre de 1973, aprobó el Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques, modificado mediante el Protocolo de 1978. Este convenio fue realizado con el objetivo de mantener una navegación segura para las embarcaciones y reducir el impacto ambiental que estas producen en el medio marino, basado en una normativa internacional enfocada en el control del proceder de los buques y reducir su contaminación al máximo posible.

Por esta razón y con la necesidad de una normativa vigente, el 6 de abril de 1990 el Gobierno del Ecuador mediante Decreto No. 1407, publicado en el Registro Oficial No. 418 del 17 Abr-90, ratificó el Convenio Internacional para prevenir la Contaminación por los Buques 1973, en su forma modificada en el Protocolo de 1978 (MARPOL 73/78), el mismo que entró en

vigencia para el Ecuador a partir del 18 de Agosto de 1990 y es aplicado bajo los siguientes anexos:

Anexo I. Contaminación producida por aceites.

Anexo II. Contaminación por sustancias líquidas contaminantes a granel.

Anexo III. Contaminación por sustancias peligrosas transportadas por mar.

Anexo IV. Contaminación por aguas residuales

Anexo V. Prevención por contaminación de basuras.

Con la finalidad de limitar de alguna manera la contaminación producida por estos agentes se han creado diversos sistemas de tratamiento y procesamiento de la basura que han venido siendo implementados en los diferentes tipos de buques para que estos cuenten con una eficaz herramienta para el tratamiento, almacenamiento y evacuación de la basura, evitando la descarga al mar como una solución al problema de permanencia de ésta a bordo.

Cabe recordar que el Convenio MARPOL 73/78 ha establecido las Reglas y Requerimientos para prevenir la contaminación del mar por los buques y que los Gobiernos signatarios se han comprometido en cumplir con las disposiciones del Convenio; pero nada ayudará más a éste propósito, que la firme voluntad de todos los involucrados en el transporte marítimo para lograr la eliminación total de la contaminación intencional del medio marino y reducir a un mínimo la descarga accidental o intencional de desechos contaminantes.

1.2. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La fragata “PRESIDENTE ELOY ALFARO” produce grandes cantidades de desechos durante sus periodos de navegación debido al número de personas que cumplen funciones a bordo y el consumo diario que estos realizan tanto de alimentos, como de artículos de toda índole. A pesar de que el personal de cocineros separa los desechos producto de la preparación y consumo diario de alimentos, no existe un método establecido en el buque para la clasificación de la basura producida en general y por esto cada día los desechos inorgánicos son almacenados en la cubierta de maniobras llegando a concentrarse en ese sector una considerable cantidad de ellos, los cuales muchas veces son evacuados hacia el mar pues su almacenamiento a bordo es improcedente.

El 10 de agosto del 2014 se emitió a la Comandancia de la Escuadra un programa de gestión ambiental llamado “PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES A BORDO” que exige a las unidades pertenecientes a este reparto el cumplimiento de lo establecido en el Convenio Internacional MARPOL sobre el manejo de los desechos producidos en los buques durante los periodos de navegación. Entre estos desechos se encuentra la basura generada a bordo de la fragata “PRESIDENTE ELOY ALFARO”, que por falta de un sistema para su tratamiento y manejo adecuado muchas veces es arrojada al mar como solución a su acumulación.

La higiene y salubridad en una embarcación donde habita un número considerable de personas es algo prioritario pues existe un elevado riesgo de proliferación y contagio de enfermedades de diferente índole. Entre los desechos orgánicos suelen existir desechos biológicos que se generan como resultado de las actividades propias realizadas dentro de la nave por lo que estos desechos deben ser tratados con la seguridad respectiva para evitar infecciones o contagios de cualquier tipo entre los integrantes de la dotación

de la nave. De igual manera la acumulación de basuras causa un estado antihigiénico que no es adecuado para la salud de la tripulación, por esto es necesario la implantación de un sistema de tratamiento para la basura que permita clasificarla, procesarla y almacenarla en un sector aislado del personal del buque con la finalidad de que esta sea finalmente evacuada a facilidades en tierra o descargada al mar de ser el caso, de conformidad con lo previsto en el Convenio MARPOL 73/78.

La Armada a través del Programa de Educación Ambiental Marino Costera (PEAMCO), mantiene una campaña para el cuidado de los mares con el fin de reducir la contaminación de las playas, preservar la flora, la fauna y de difundir la conciencia marítima en las personas. La fragata “PRESIDENTE ELOY ALFARO” siendo una unidad que pertenece a la Armada Nacional, debe cumplir con lo que la Armada en si intenta conseguir que es reducir la contaminación del medio ambiente marino en el Ecuador; es por esta razón que sin un sistema de tratamiento de basura esta unidad estaría contribuyendo a que este problema continúe, ya que al ser una autoridad debe hacer cumplir las normativas establecidas para todos los buques antes de que estos se hagan a la mar, sin embargo si no se ejerce un estricto control sobre sus unidades con respecto a los Convenios Internacionales y los Planes establecidos, como se puede esperar que otros buques los cumplan.

1.3. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La fragata “PRESIDENTE ELOY ALFARO” actualmente carece de un sistema de tratamiento tanto para la basura orgánica como para la basura inorgánica que permita la clasificación, procesamiento y almacenamiento a bordo de los desechos que no pueden ser arrojados al mar hasta su futura descarga en tierra cuando la unidad llegue a puerto con las facilidades requeridas.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. OBJETIVOS GENERALES

Desarrollar un sistema de tratamiento de basura orgánica e inorgánica en la fragata "PRESIDENTE ELOY ALFARO" de la Armada del Ecuador que permita una mayor autonomía en el almacenamiento de basura a bordo y que contribuya a la disminución de la contaminación marina que esta produce durante los periodos de navegación.

1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diagnosticar la situación manejo y tratamiento de la basura a bordo de la fragata "PRESIDENTE ELOY ALFARO".
- Analizar la distribución de espacios de la fragata "PRESIDENTE ELOY ALFARO" a fin de determinar el compartimento más adecuado para la implementación de la parte mecánica del sistema de tratamiento de basura a bordo.
- Desarrollar un plan de gestión de basura orgánica e inorgánica en la fragata "PRESIDENTE ELOY ALFARO".

1.5. HIPÓTESIS Y VARIABLES

1.5.1. HIPÓTESIS

La implementación del sistema de tratamiento de desechos en la fragata "PRESIDENTE ELOY ALFARO", contribuirá a la disminución de la contaminación marina que esta produce durante los periodos de navegación.

1.5.2. VARIABLES

1.5.2.1. INDEPENDIENTE

Sistema de tratamiento de basura orgánica e inorgánica.

1.5.2.2. DEPENDIENTE

Disminución de la contaminación que produce durante los periodos de navegación.

CAPÍTULO II

2.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1.1. SISTEMA DE TRATAMIENTO DE BASURA

El sistema de tratamiento de basura a bordo, es un conjunto de normas y procedimientos que se establecen en un buque con relación al manejo de la basura que se genera en el mismo. Este tiene como objetivos:

- Mejorar la gestión y manejo de la misma, evitando acumularla en sectores no adecuados para su almacenamiento.
- Conseguir una mayor autonomía en lo que respecta al almacenamiento de basura a bordo durante los periodos de navegación.
- Cumplir con normas establecidas por Convenios Internacionales tales como MARPOL 73/78 y diversos programas ambientales impulsados por la Armada del Ecuador.

El sistema está constituido de dos partes las cuales son:

- Un plan de gestión de basura a bordo, el mismo que involucra normas y procedimientos para la clasificación y almacenamiento de la basura en el buque, basado en el ANEXO V del Convenio Internacional MARPOL 73/78 y los programas ambientales creados por la Dirección del Sistema Integrado de Seguridad de la Armada.
- La implementación de un compactador de basura a bordo, que permita mejorar el almacenamiento de la basura generada en el buque y un triturador de mayor potencia para desmenuzar desechos orgánicos más sólidos.

2.1.1.1. TRITURADOR DE DESPERDICIOS

Es una máquina que permite destruir o triturar los desperdicios tanto orgánicos como inorgánicos que se generan a bordo previa clasificación por

el personal encargado del manejo de la basura, con el fin de evitar la acumulación excesiva de los mismos debido a su tamaño. Este triturador debe producir residuos del tamaño de 25 mm como establece el Convenio MARPOL, para poder ser desalojados de acuerdo a las distancias establecidas en el mismo durante los periodos de navegación

2.1.1.2. COMPACTADOR DE DESPERDICIOS

Esta maquinaria permite reducir el tamaño de los desechos generados y almacenarlos a bordo. Consta de grandes compartimientos que permiten clasificar y compactar los elementos reciclables de acuerdo al tipo de material del cual están fabricados.

La basura aplastada facilita el almacenamiento, traslado de los residuos sólidos compactados, y permite la descarga al mar de ciertos residuos ya que facilita la descomposición de los mismos. Casi todos los residuos se pueden compactar excepto los plásticos u objetos demasiado grandes o duros, ofreciendo ventajas tales como:

- “Ahorramiento de espacios de almacenamiento de residuos
- Reduce la contaminación, ya que ahorra espacio de almacenamiento.
- No contamina tanto como otros equipos.
- Instalación y mantenimiento, fácil y rápido.” (Vidal, 2011)

2.1.2. BASURA

Se denomina basura a todo desecho orgánico e inorgánico, producto de las actividades diarias que debe ser eliminado por carecer de valor. La composición de estos residuos varía de acuerdo al desarrollo tecnológico y social siendo el desarrollo de la industria la directamente responsable de los distintos tipos de residuos generados actualmente.

La basura puede dividirse de manera general en orgánica e inorgánica, de acuerdo a su origen y al tiempo que toma la degradación del material que lo compone la misma.

Actualmente, ciertas basuras tales como plásticos, latas de aluminio y papel son utilizadas para el reciclaje debido al valor económico que estas pueden representar aprovechando de esta manera recursos reutilizables y evitando así contribuir a la contaminación.

2.1.3. BASURA MARINA

De acuerdo al Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques ó Convenio 73/78 o MARPOL 73/78 se entiende por:

"basuras a toda clase de restos de víveres -salvo el pescado fresco y cualesquiera porciones del mismo- así como los residuos resultantes de las faenas domésticas y trabajo rutinario del buque en condiciones normales de servicio, los cuales suelen echarse continua o periódicamente" (OMI, 2006)

Es decir que Basura Marina, es todo elemento o desecho que no pertenece a los ecosistemas marinos y costeros. Basados en esta información, se puede considerar como desechos:

- Todo material sólido, manufacturado o procesado, que ha sido desechado en los ecosistemas tales como botellas de vidrio, latas de aluminio, tapas de botellas.
- Artículos realizados y utilizados por el ser humano, que han sido descartados al mar por accidente tales como botellas de plástico, fundas de alimentos.
- Materiales que son directamente descartados al mar o arrastrados hacia los mismos por ríos, lagos u otro medio que tenga como desembocadura el mar.

- Desechos producidos por buques o barcos comerciales, así como las redes y cajas de pescados de buques de pesca que son perdidas por accidente en el mar.

(Eco2site, 2013)

2.1.4. BASURA ORGÁNICA

Se denomina basura orgánica a todo desecho de origen biológico tal como hojas, cáscaras, restos de comida, restos de frutas verdes, huesos, telas de fibras naturales, el papel, entre otros, la misma que se puede biodegradar en un corto periodo de tiempo. Esta basura proviene de seres vivos, de plantas o de animales, es decir, de los organismos.

2.1.5. BASURA INORGÁNICA

Basura inorgánica son aquellos objetos que no son de origen biológico, que no pertenecen al ecosistema tanto terrestre como marino, y han sido hechos o usados por el ser humano para después ser tirados sin cuidado alguno. Éstos desechos pueden ser plástico, vidrio, lata, hierro, cerámica, materiales sintéticos, metales, los mismos que al ser de composición sintética tardan muchos años en degradarse, por lo tanto tienden a ser más contaminantes. En la mayoría de los casos, es el resultado del manejo descuidado o disposición de residuos sólidos, incluyendo contenedores de residuos líquidos.

Este material puede mantenerse flotando en la superficie del agua; moverse a la deriva en la columna de agua, quedarse enredado en aguas poco profundas o hundirse en el fondo del mar, generando problemas tanto a la fauna como a la flora marina debido a su prolongado tiempo de degradación.

2.1.6. LA CONTAMINACIÓN MARINA

La contaminación marina, es la incorporación al mar de diversos elementos ajenos al mismo, generalmente producidos por el hombre tales como microorganismos, productos químicos, residuos industriales o aguas residuales que deterioran el ecosistema marino causando daño a la flora y fauna que lo conforman, haciendo inútil el uso del agua para la vida humana.

Como los principales contaminantes del agua, podemos considerar los siguientes:

- **“Aguas residuales.**
- **Agentes infecciosos.**
- **Exceso de nutrientes vegetales que estimule los crecimientos plantas acuáticas generando la eutrofización.**
- **Productos químicos tales como pesticidas, productos industriales, detergentes y los productos de la descomposición de otros compuestos orgánicos.**
- **Petróleo, especialmente el procedente de los vertidos accidentales.**
- **Minerales inorgánicos y compuestos químicos.”** (Lopez, 2001)
- **“ Sedimentos formados por partículas del suelo y minerales arrastrados por las tormentas y escorrentías desde las tierras de cultivo, los suelos sin protección, las explotaciones mineras, las carreteras y los derribos urbanos.”** (Encarta, 2008)
- **“Sustancias radiactivas procedentes de los residuos producidos por la minería y el refinado del uranio y el torio, las centrales nucleares y el uso industrial, médico y científico de materiales radiactivos.”** (Encarta, 2008)

2.1.7. FRAGATA “PRESIDENTE ELOY ALFARO”

2.1.7.1. Trascendencia

La fragata misilera “PRESIDENTE ELOY ALFARO” es una fragata clase Leander del Tipo 12 MCH, construida en los astilleros Yarrow Ltda. en Scotsfoun, Glasgow, Escocia, en 1973. Perteneció a la Armada de Chile sirviendo con el nombre de PFG- 06 “ALMIRANTE CONDELL” teniendo en el periodo 2004 y 2005 una serie de modificaciones en su sistema de armas. Para la fecha del 18 de abril del 2008, es dada de baja de la Escuadra Naval de Chile y trasladada a la Escuadra Naval Ecuatoriana con el nombre de FM-01 “PRESIDENTE ELOY ALFARO”. (FRAPAL, 2009). Esta fragata cuenta con diferentes capacidades físicas las mismas que serán detalladas en la cuadro 2.1.

2.1.7.2. Características Físicas

Cuadro 2.1 Características físicas del la FRAPAL

Eslora máxima:	113.4 mts
Manga:	14,3 mts
Puntal:	8,49 mts
Calado proa:	4,1mts
Calado popa:	4,4 mts
Calado máximo con domo:	5,5 mts
Desplazamiento a toda carga:	3.186,9 tons
Desplazamiento liviano:	2.336,8 tons

Fuente: Guía Básica de Referencia de la fragata “PRESIDENTE ELOY ALFARO”
Elaborado por: FRAPAL

2.1.7.3. Capacidades

Las capacidades en lo que respecta a las cargas líquidas de esta unidad serán detalladas en la cuadro 2.2

Cuadro 2.2 Capacidades en cargas líquidas FRAPAL

Capacidad total de combustible (95%):	164.262,9 gls
Capacidad AVGAS (95%):	14.956,5 gls
Capacidad agua de reserva:	10.320,8 gls
Capacidad de agua de bebida (95%):	30.749,6 gls
Capacidad de carga refrigerada:	30,0 mt3

Fuente: Guía Básica de Referencia de la fragata "PRESIDENTE ELOY ALFARO"

Elaborado por: FRAPAL

2.1.7.4. Compartimentaje

La unidad está dividida en 4 cubiertas inferiores. La cubierta superior es continua y consta de una sección superior en el área del hangar y otra sobre la plaza de los oficiales. Transversalmente está dividida en 13 secciones numeradas de proa a popa desde la A a la N, excluyendo la I. La cubierta principal se denomina 100 y las inferiores a esta de manera sucesiva y las ubicadas por encima se denominan 01, 02 y 03 respectivamente. (FRAPAL, 2009). En la Figura 2.1 presentada a continuación, se puede hacer referencia a los compartimentos indicados.

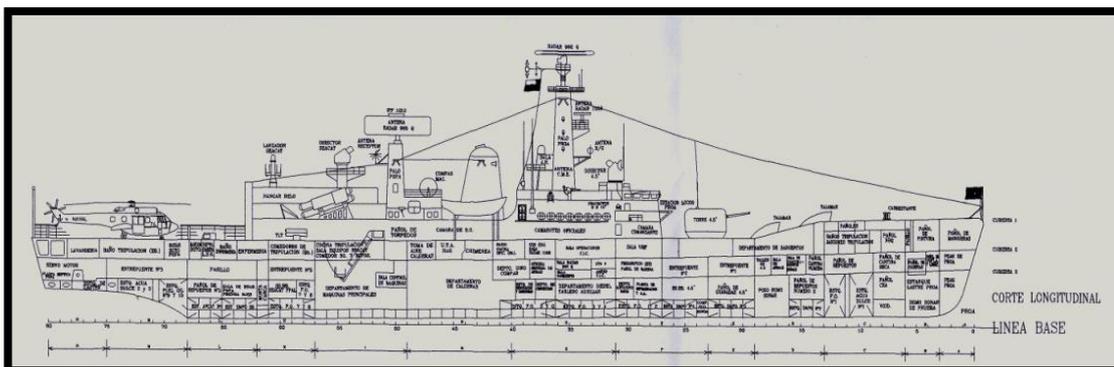


Figura 2.1 Compartimentaje FRAPAL

Fuente: Guía Básica de Referencia de la fragata “PRESIDENTE ELOY ALFARO”

Elaborado por: FRAPAL

2.1.8. DIRECCIÓN DE SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD DE LA ARMADA (DISISA)

Es un reparto perteneciente a la Armada Nacional, encargada de gestionar el Sistema Integrado de Seguridad, mediante la prevención de incidentes, accidentes, enfermedades ocupacionales e impactos ambientales negativos y el seguimiento y evaluación del sistema, a fin de contribuir al desarrollo de las capacidades navales, seguridad integral de los espacios acuáticos y apoyo al desarrollo nacional.

Entre los objetivos de esta dirección, se encuentra los objetivos ambientales los cuales se establecen a continuación:

- **“Minimizar los impactos ambientales producidos por las actividades que realizan los diferentes repartos de la Armada mediante el establecimiento de planes y programas ambientales.**
- **Impulsar actividades de protección ambiental y la recuperación del entorno natural durante el ejercicio de nuestras actividades operativas.**
- **Desarrollar mecanismos de cooperación interinstitucional para el asesoramiento e implementación de proyectos que contribuyan a reducir o mitigar los impactos ambientales.**

- **Elevar el nivel de conciencia del personal naval en el manejo sostenible de los recursos naturales renovables y no renovables a través de la capacitación, entrenamiento, formación y perfeccionamiento.” (FUERZANAVAL, 2012)**

Esta dirección mediante el Departamento de Gestión Ambiental proporciona la información sobre los programas ambientales vigentes realizados por la Armada, que deben ser aplicados en sus diferentes con el fin de reducir el impacto que estos generan al medio ambiente.

2.1.9. CONVENIO INTERNACIONAL PARA PREVENIR LA CONTAMINACIÓN POR LOS BUQUES (MARPOL)

MARPOL o también conocido como constitución de los mares, es un convenio internacional creado el 2 de Noviembre de 1973 como respuesta de la Organización Marítima Internacional (OMI) al creciente deterioro del ecosistema marino, tras la Conferencia internacional sobre la contaminación del mar, celebrada del 8 de Octubre al 2 de Noviembre de 1973. Este convenio sufre una modificación mediante el Protocolo de 1978, motivo por el cual toma el nombre de “Convenio internacional para prevenir la contaminación por buques, 1973, modificado por el Protocolo de 1978” o de manera abreviada “MARPOL 73/78”.

Este convenio contiene 5 anexos con sus respectivas reglas aplicables a las diversas fuentes de contaminación ocasionada por los buques. Mediante el Protocolo de 1997, se añade un sexto anexo con reglas que aportan a la prevención de la contaminación de los mares y la atmósfera ocasionada por los buques con el objetivo de mantener una navegación segura tanto para la embarcación como para el medio marino basada en una normativa internacional cuyo propósito es el control del proceder de las embarcaciones en los mares con respecto a la contaminación de los mismos y así poder reducirla al máximo posible.

Actualmente este convenio es la normativa que rige el tráfico marítimo mundial, por lo que todo buque debe cumplir estrictamente cada una de sus reglas antes de hacerse a la mar y durante su periodo de navegación.

2.1.10. ANEXO V, CONVENIO INTERNACIONAL MARPOL 73/78

El Convenio Internacional MARPOL 73/78, está conformado por 6 anexos enfocados en el manejo y tratamiento de los diferentes desechos y sustancias generadas a bordo de los buques que al ser descargadas al mar en su estado natural traerían consigo un grave impacto al ecosistema marino. Entre estos anexos se encuentra el ANEXO V que establece mediante 9 reglas los procedimientos, zonas de desalojo, distancias, sistemas de tratamiento, es decir normativas en general que todo buque debe cumplir durante su tráfico marítimo con el fin de disminuir la contaminación marina generada por la descarga de basura.

2.1.11. PROGRAMA PARA MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS

Debido a la creciente contaminación ambiental que se produce en los diferentes repartos de la Armada, la Dirección de Sistema Integrado de Seguridad de la Armada (DISISA), en respuesta a este problema, emite periódicamente planes para generar una conciencia ambiental en los integrantes de dichos repartos, entre ellos está el Plan para Promover las Buenas Prácticas Ambientales con el Programa de Manejo de Desechos Sólidos.

Este programa cuyo objetivo es “fomentar y gestionar la correcta deposición final de los residuos generados, permitiendo su reciclaje y reutilización en la cadena productiva” (DISISA, 2013) indica mediante la cuadro 2.3, la clasificación que se le debe dar a cada desecho solido producido en repartos administrativos, así como en unidades flotantes.

Cuadro 2.3 Clasificación de los residuos sólidos

RECIPIENTE	TIPO DE RESIDUO	DEPOSICIÓN FINAL
AZUL Reciclable	Revistas, periódicos, tetrapack, latas de cola, cervezas y conservas, envases plásticos y vidrio.	Reciclaje
VERDE Orgánico	Montes podados; resto de frutas, carnes, mariscos, legumbres, desechos orgánicos, restos de plantas, animales	Planta de compostaje
ROJO Hospitalario	Jeringuillas, guantes quirúrgicos, gasas, paños, algodón, objetos corto punzantes, entre otros.	Incineración
AMARILLO Tóxico	Baterías, pilas, material radioactivo, entre otros.	Tratamiento especializado por un gestor
NEGRO Inorgánico	Papel Higiénico, fundas pañales usados, vasos y tarrinas desechables, vidrios de ventanas rotas y basura producida por la	Relleno Sanitario

Fuente: Programa de manejo de desechos sólidos.

Elaborado por: Dirección de Sistema de Seguridad Integrado de la Armada.

2.1.12. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES A BORDO

La Dirección del Sistema Integrado de Seguridad de la Armada, tras haber analizado las regulaciones ambientales relacionadas para los buques y artefactos navales de la Armada del Ecuador, el 10 de agosto del 2014 emite un oficio a las unidades navales sobre el “PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES A BORDO”, el cual es una adaptación del Convenio para la Prevención de la Contaminación del Mar - MARPOL 73/78, el mismo que en su Art. 3 Ámbito de Aplicación del mencionado documento establece que:

"El presente Convenio no se aplicará a los buques de guerra ni a las unidades navales auxiliares, ni a los buques que, siendo propiedad de un Estado o estando a su servicio, solo presten por el momento servicios gubernamentales de carácter no comercial. No obstante, cada Parte se cuidará de adoptar las medidas oportunas para garantizar que dentro de lo razonable y practicable, tales buques de propiedad o servicio estatal actúen en consonancia con el propósito y la finalidad del presente Convenio, sin que ello perjudique las operaciones o la capacidad operativa de dichos buques". (gborras, 2005)

Este plan es una manera mediante la cual la Armada del Ecuador trata de regular las actividades que cada buque realiza en lo que respecta a la contaminación marina durante sus periodos de navegación, debido a que es una adecuación a los anexos establecidos en el Convenio MARPOL detallando como se debe tratar los diferentes desechos antes de ser lanzados al mar. Entre estos se encuentra el ANEXO V "RESIDUOS SOLIDOS" que se explica en el cuadro 2.4:

Cuadro 2.4 Plan de Implementación de Buenas Prácticas Ambientales a Bordo - ANEXO V “RESIDUOS SÓLIDOS”

ANEXO V "RESIDUOS SÓLIDOS"				
APLICA A TODOS LOS BUQUES Y ARTEFACTOS DE LA ARMADA DEL ECUADOR				
TIPO	ÁREAS O ZONAS MARÍTIMAS	OPCIÓN DE DESCARGA AL MAR		
		PACÍFICO	MEDITERRANEO	ATLÁNTICO
Material Plástico: envases, bolsas, fundas, redes, marinería, artes de pesca, material sintético.	Puertos, áreas marinas protegidas, bahías, reservas Marinas, Zona Marina Especialmente Sensibles, entre otras.	No se encuentra permitido ningún tipo de descarga de desecho sólido en distancias menores a 12 millas náuticas estas deben ser entregadas a un receptor portuario el cual estará autorizado por la Administración del estado.		
Si los desechos son orgánicos y tratados mediante el uso de trituradores y están correctamente desmenuzados dentro de un espesor no mayor de 25 mm.	De 4 a 12 millas náuticas	Esta autorizado su descarga	Esta autorizado su descarga	Si puede ser descargado
Restos de comida.	Más de 12 millas náuticas	Esta autorizado su descarga	Esta autorizado su descarga	Esta autorizado su descarga
Papel, vidrio, telas, metal, ropa usada, lonas entre otros.		No está autorizado	No está autorizado	No está autorizado
Madera, forros y material flotante entre otros.	Más de 25 millas náuticas	Esta autorizado su descarga	No está autorizado	Esta autorizado su descarga

Fuente: Plan de Implementación de Buenas Prácticas Ambientales a Bordo.
Elaborado por: Dirección del Sistema Integrado de Seguridad de la Armada, adecuado por Venegas Renato.

CAPÍTULO III

3.1 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Investigación de campo: Para motivo de sustentar este proyecto se examinó la situación actual de la fragata con respecto a los métodos de tratamiento y procesamiento para la basura que existen en la misma, visitando el lugar físicamente para determinar la existencia o no de lo indicado además se localizó el compartimiento más adecuado que permita alojar tanto la maquinaria requerida como la basura que se genere en el buque.

3.1.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.1.2.1. POBLACIÓN

La población considerada para el presente estudio fue el personal perteneciente a la fragata “PRESIDENTE ELOY ALFARO” la misma que contabiliza un número total de 200 integrantes.

La encuesta será distribuida en la unidad de acuerdo a los siguientes parámetros:

- **Elemento de estudio:** Tratamiento de la basura.
- **Unidad de muestra:** Personal de la fragata “PRESIDENTE ELOY ALFARO”, en la mar.
- **Alcance:** Fragata “PRESIDENTE ELOY ALFARO”.
- **Tiempo:** 31, agosto del 2014.

3.1.2.2. MUESTRA

Mediante la siguiente fórmula aplicada con la población de la fragata “PRESIDENTE ELOY ALFARO” se determinó la cantidad de personas a

encuestar, cuyas variables están determinadas con el grado de confiabilidad del 95% y una constante de corrección 5%

Fórmula a utilizar:

Datos:

- **Z:** Factor probabilístico o nivel de confianza.
- **PQ:** Varianza de proporción.
- **E:** Error máximo permitido.
- **N:** Población.
- **N':** Muestra

$$N' = \frac{Z^2 PQN}{e^2(N - 1) + Z^2 PQ}$$

$$N' = \frac{(1.96)^2(0.5)(0.5)(35)}{(0.05)^2(200 - 1) + (1.96)^2(0.5)(0.5)}$$

$$N' = \frac{192}{0.4975 + 0.96}$$

$$N' = 132$$

3.1.3. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

- **Encuesta:** Se realizó mediante preguntas estructuradas a los oficiales y tripulantes de la de la fragata “PRESIDENTE ELOY ALFARO” sobre las normativas y procedimientos que tienen vigentes al momento sobre la gestión de las basuras orgánicas e inorgánicas en la nave.
- **Observación directa:** Se realizó la verificación de la situación referente al almacenamiento y procesamiento de la basura a bordo.

3.1.4. MÉTODOS UTILIZADOS

Se utilizó el método deductivo, pues se observó el manejo que realiza el personal de tripulación en lo referente a la basura

3.1.5. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

ENCUESTAS

Se levanto una encuesta que consta de 22 preguntas, las mismas que se encuentran como **ANEXO A**. Las preguntas planteadas tienen como objetivo determinar las normativas y procedimientos empleados a bordo de la unidad con respecto al manejo y tratamiento de la basura generada a bordo, obteniéndose los siguientes resultados:

1. Comparte usted la idea de la necesidad de contribuir a la preservación del medio ambiente marino

Cuadro 3.1 Necesidad de contribuir a la preservación de medio ambiente marino

	FR	%
SI	120	91%
NO	12	9%
TOTAL	132	100%

Fuente: Encuesta al personal de la FRAPAL.

Elaborado por: Venegas Renato

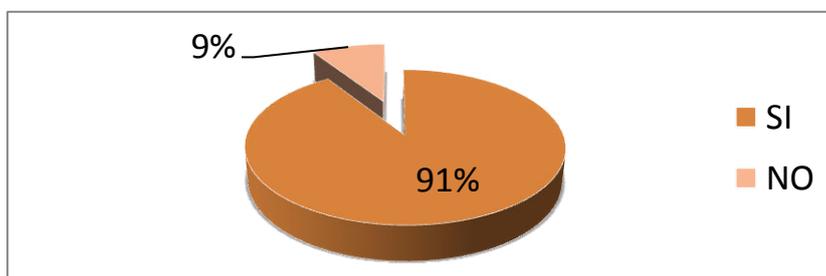


Figura 3.1 Necesidad a contribuir a la preservación del medio ambiente marino.

Fuente: Cuadro 3.1

Elaborado por: Venegas Renato.

ANÁLISIS:

A pesar del pequeño porcentaje en desacuerdo con el cuidado del medio marino, se puede determinar que el porcentaje mayoritario del personal encuestado posee una conciencia marítima con la predisposición a ayudar a preservar este ecosistema, esto nos favorece para la implantación del sistema de tratamiento para basura orgánica e inorgánica que se propone.

2. Conoce usted de la existencia de programas de preservación del medio ambiente marino que impulsa la Armada del Ecuador.

Cuadro 3.2 Conocimiento de programas de preservación del medio marino

	FR	%
SI	72	55%
NO	60	45%
TOTAL	132	100%

Fuente: Encuesta al personal de la FRAPAL.

Elaborado por: Venegas Renato

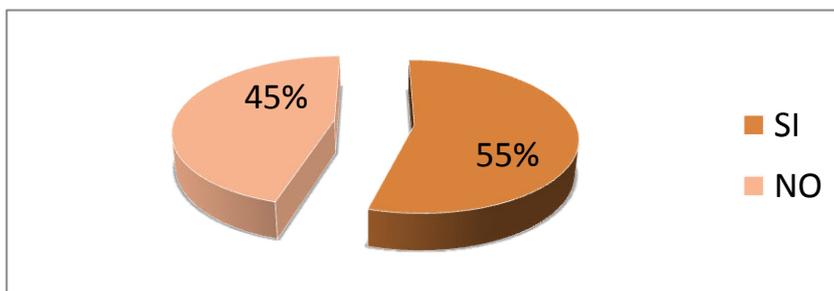


Figura 3.2 Conocimiento de programas de preservación del medio marino.

Fuente: Cuadro 3.2

Elaborado por: Venegas Renato.

ANÁLISIS:

El análisis indica que casi la mitad del personal desconoce los programas para preservar el medio ambiente impulsado por la Armada, y la otra mitad los conoce. Es deber de los oficiales de cada reparto y unidad de la Armada informar al personal de tripulación perteneciente a los mismos sobre estos programas para contribuir con la preservación de medio marino, ya que somos un organismo que emite leyes para las actividades en el mar y controlamos su cumplimiento, sin embargo muchas veces no cumplimos con lo emitido.

3. Conoce usted que es DISISA

Cuadro 3.3 Conocimiento sobre DISISA

	FR	%
SI	27	20%
NO	105	80%
TOTAL	132	100%

Fuente: Encuesta al personal de la FRAPAL.

Elaborado por: Venegas Renato

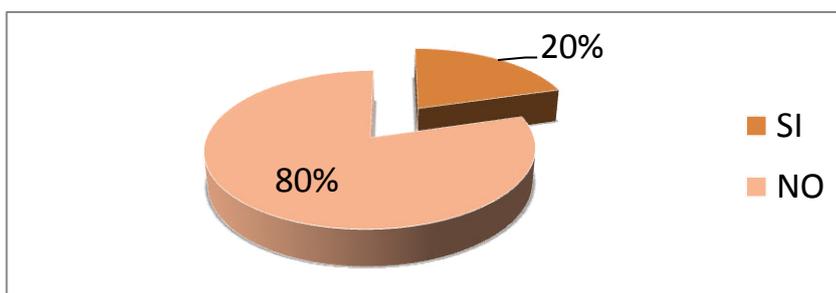


Figura 3.3 Conocimiento sobre DISISA

Fuente: Cuadro 3.3

Elaborado por: Venegas Renato.

ANÁLISIS:

La Dirección del Sistema Integrado de Seguridad de la Armada es un organismo muy importante, debido a que emite las diferentes normas de seguridad que deben observar todos los repartos de la Armada durante sus actividades diarias. Esta Dirección, actualmente a través del Departamento de Gestión Ambiental, mantiene programas ambientales con el fin de reducir la contaminación que generan los repartos navales ya sea en mar como en tierra. Según la encuesta gran parte del personal desconoce de esta Dirección, de sus normas de seguridad y programas ambientales. Todo esto debe ser impartido por los oficiales encargados de los departamentos para familiarizar al personal con esta dirección y con sus propósitos en general.

4. Conoce sobre los planes ambientales expuestos por DISISA

Cuadro 3.4 Conocimiento de planes ambientales

	FR	%
SI	21	16%
NO	111	84%
TOTAL	132	100%

Fuente: Encuesta al personal de la FRAPAL.

Elaborado por: Venegas Renato

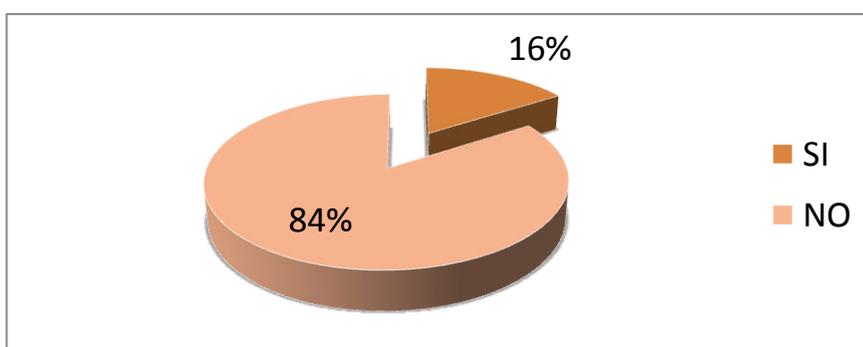


Figura 3.4 Conocimiento de planes ambientales

Fuente: Cuadro 3.4

Elaborado por: Venegas Renato.

ANÁLISIS:

La Dirección de Sistema Integrado de Seguridad de la Armada, mediante el departamento de gestión ambiental emite los diversos planes para reducir la contaminación generada por los repartos navales ya sea en tierra o en el mar.

De acuerdo al resultado obtenido, el 84% del personal encuestado no conoce sobre estos planes ambientales lo cual evidencia en forma objetiva motivos de posibles incumplimientos de las normas ambientales establecidas por esta Dirección para reducir la contaminación marina durante los periodos de navegación.

5. Conoce usted que es el PEAMCO

Cuadro 3.5 Conocimiento sobre el PEAMCO

	FR	%
SI	56	42%
NO	76	58%
TOTAL	132	100%

Fuente: Encuesta al personal de la FRAPAL.

Elaborado por: Venegas Renato

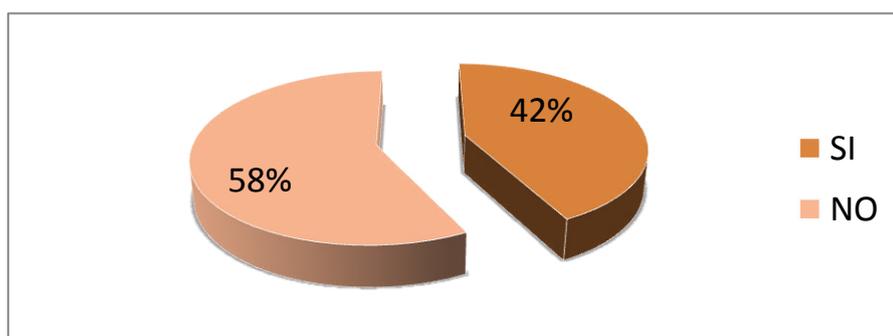


Figura 3.5 Conocimiento sobre el PEAMCO

Fuente: Cuadro 35

Elaborado por: Venegas Renato.

ANÁLISIS:

El Programa de Educación Ambiental Marino Costera y Fluvial (PEAMCO) tiene como objetivos crear, fomentar y fortalecer la conciencia marítima en la población con el fin de culturizarla sobre el daño que con el tiempo se ha causado al mar y las medidas que se toman para reparar ese daño. La encuesta indica que el 58% de la muestra desconoce sobre este programa ambiental y de su propósito. Como unidad de la Armada Nacional, es obligación cumplir y hacer cumplir con los programas propuesto por la Armada mismo, sin embargo la encuesta revela lo contrario por el alto porcentaje de desconocimiento de este programa por parte de la unidad.

6. Conoce usted sobre el Convenio Internacional MARPOL 73/78

Cuadro 3.6 Convenio Internacional MARPOL 73/78

	FR	%
SI	27	20%
NO	105	80%
TOTAL	132	100%

Fuente: Encuesta al personal de la FRAPAL.

Elaborado por: Venegas Renato

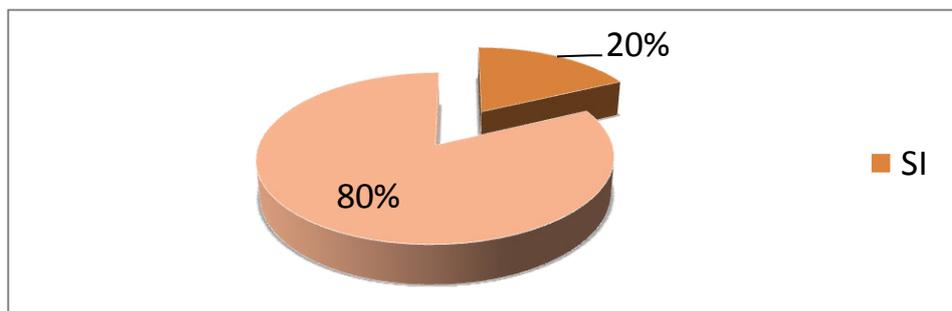


Figura 3.6 Convenio Internacional MARPOL 73/78

Fuente: Cuadro 3.6

Elaborado por: Venegas Renato.

ANÁLISIS:

La encuesta determina un 82% de respuestas negativas, evidenciando un desconocimiento casi total por parte del personal de la existencia del Convenio Internacional MARPOL 73/78. Este convenio rige el tráfico marítimo mundial y debe ser aplicado en los buques en cada actividad a realizar para reducir el impacto ambiental que generan al ecosistema marino. La Armada Nacional es encargada de controlar que esta normativa se cumpla, sin embargo se puede determinar un gran desconocimiento sobre este Convenio en una de sus unidades más operativas generando un problema ya que el personal no estaría actuando conforme a esta normativa durante los periodos de navegación.

7. Existe a bordo de la unidad un Plan de Manejo o Gestión de las basuras generadas por las actividades de a bordo de la nave.

Cuadro 3.7 Plan de Manejo o Gestión de basura a bordo

	FR	%
SI	35	27%
NO	97	73%
TOTAL	33	100%

Fuente: Encuesta al personal de la FRAPAL.

Elaborado por: Venegas Renato.

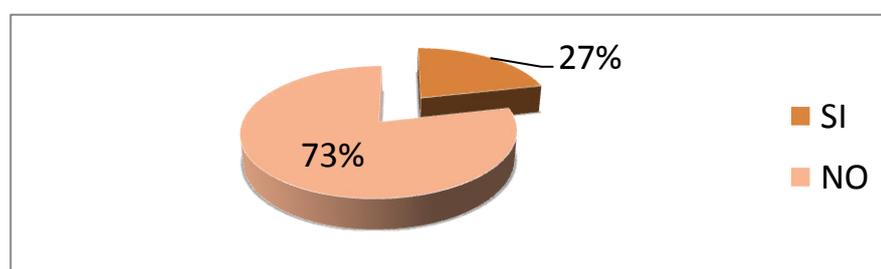


Figura 3.7 Plan de Manejo o Gestión de basura a bordo

Fuente: Cuadro 3.7

Elaborado por: Venegas Renato.

ANÁLISIS:

El resultado es claro y revela que a pesar de los planes emitidos por la Dirección de Sistema Integrado de Seguridad de la Armada, este buque hasta el momento no ha adoptado ninguno para gestionar la basura generada a bordo. Según el Convenio Internacional MARPOL 73/78 en el ANEXO V, en la regla 9, numeral 2 indica que "...todo buque que este autorizado a transportar 15 personas o más tendrá un plan de gestión de basuras que la tripulación deberá cumplir." lo cual no se refleja en este buque a pesar de que su capacidad es para 265 personas. Todo buque genera grandes cantidades de basura diariamente, de acuerdo a las actividades que realice, por esto es deber del Comandante y el Segundo Comandante establecer un plan de gestión de basura para el buque, adaptado a las normas establecidas por el Convenio MARPOL 73/78.

8. Existe a bordo de la unidad un Sistema que cuente con equipos mecánicos o de otra índole que permitan el procesamiento de las basuras generadas por las actividades de a bordo.

Cuadro 3.8 Existencia de un Sistema mecánico para el procesamiento de las basuras a bordo

	FR	%
SI	11	8%
NO	121	92%
TOTAL	132	100%

Fuente: Encuesta al personal de la FRAPAL.

Elaborado por: Venegas Renato.

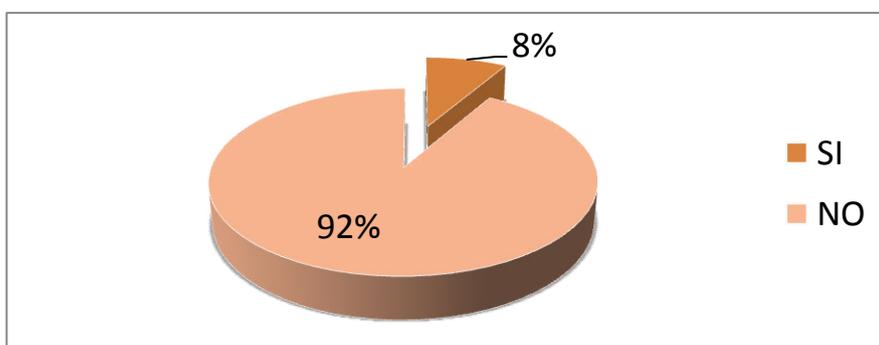


Figura 3.8 Existencia de un Sistema mecánico para el procesamiento de las basuras a bordo

Fuente: Cuadro 3.8

Elaborado por: Venegas Renato.

ANÁLISIS:

El resultado de la encuesta nos indica que en el buque no existen equipos mecánicos que puedan procesar tanto los desperdicios orgánicos como los inorgánicos; el implementar estos equipos facilitaría el almacenamiento de los mismos de una manera más ordenada, evitando la acumulación de basura que se realiza en la cubierta de maniobras en la actualidad.

9. Existe alguna guía escrita que le indique como clasificar las basuras generadas a bordo de manera que permita su manejo y evacuación desde la nave.

Cuadro 3.9 Guía sobre clasificación de basura a bordo

	FR	%
SI	34	26%
NO	98	74%
TOTAL	132	100%

Fuente: Encuesta al personal de la FRAPAL.

Elaborado por: Venegas Renato.

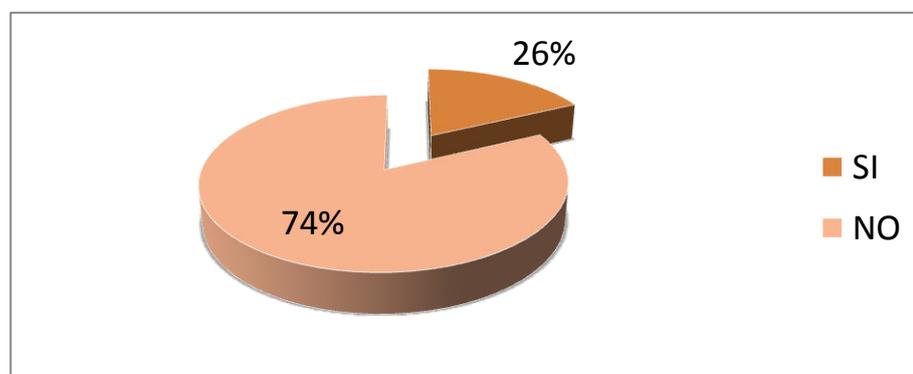


Figura 3.9 Guía sobre clasificación de basura a bordo

Fuente: Cuadro 3.9

Elaborado por: Venegas Renato.

ANÁLISIS:

La Dirección del Sistema Integrado de Seguridad de la Armada a través del Departamento de Gestión Ambiental, emite fichas sobre las Buenas Prácticas Ambientales indicando como clasificar los desechos orgánicos e inorgánicos en los diferentes repartos tanto en el mar como en tierra. El resultado indica que no se ha adoptado una guía para la clasificación de la basura, por lo cual se puede concluir que a pesar de existir un método de clasificación a nivel de armada, esta unidad no lo ha implementado hasta el momento y almacena la basura de manera común, sin debida clasificación.

10. Se clasifica la basura a bordo antes de su descarga en recipientes diferenciados de acuerdo a su naturaleza o tipo como por ejemplo: Orgánicos, inorgánicos, reciclables, peligrosos, etc.

Cuadro 3.10 Clasificación de basura de acuerdo a su tipo

	FR	%
SI	49	37%
NO	83	63%
TOTAL	132	100%

Fuente: Encuesta al personal de la FRAPAL.

Elaborado por: Venegas Renato.

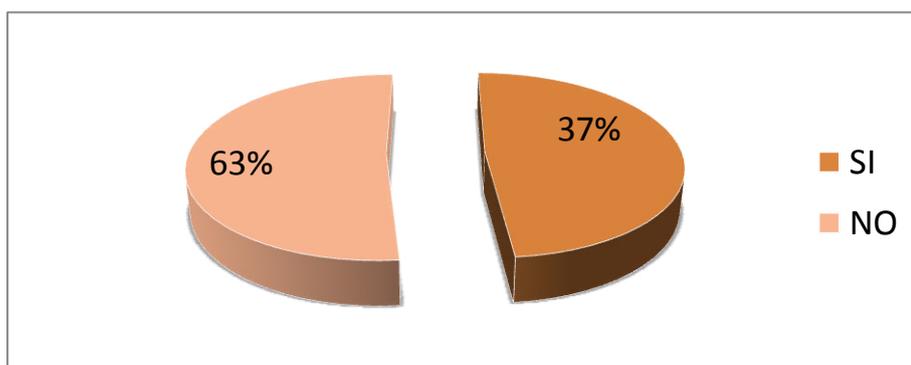


Figura 3.10 Clasificación de basura de acuerdo a su tipo

Fuente: Cuadro 3.10

Elaborado por: Venegas Renato.

ANÁLISIS:

El resultado rectifica lo determinado en la pregunta anterior dando a conocer que no existe una norma establecida en el buque sobre la clasificación y almacenamiento de la basura para su posterior descarga.

11. Se descarga al mar toda la basura generada a bordo durante períodos largos de navegación.

Cuadro 3.11 Descargas de basura al mar

	FR	%
SI	49	37%
NO	83	63%
TOTAL	132	100%

Fuente: Encuesta al personal de la FRAPAL.

Elaborado por: Venegas Renato.

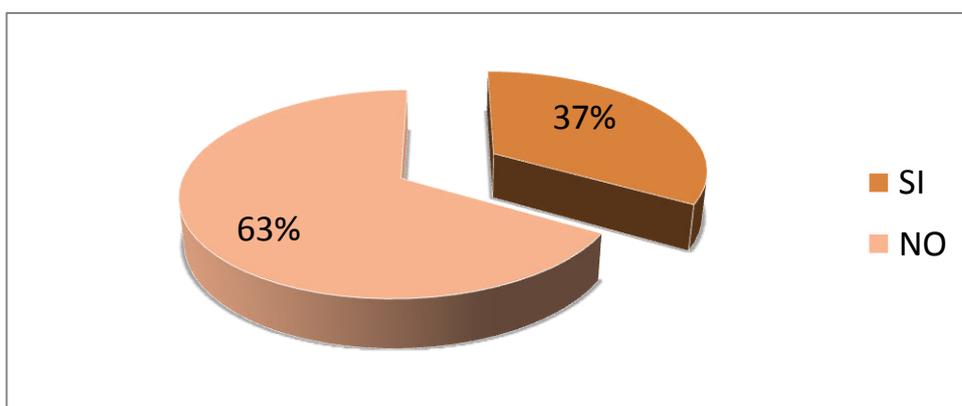


Figura 3.11 Descargas de basura al mar

Fuente: Cuadro 3.11

Elaborado por: Venegas Renato.

ANÁLISIS:

El resultado de la encuesta determina que no existe una equidad de criterios en la unidad sobre la descarga de la basura al mar. Es obligación del personal a cargo del buque alcanzar esa equidad, fomentando la conciencia marítima en la tripulación y controlando la manera de proceder con respecto al manejo de la basura a bordo.

12. Se descarga al mar toda la basura orgánica generada a bordo durante periodos largos de navegación.

Cuadro 3.12 Descarga de basura orgánica

	FR	%
SI	85	64%
NO	47	36%
TOTAL	33	100%

Fuente: Encuesta al personal de la FRAPAL.

Elaborado por: Venegas Renato.

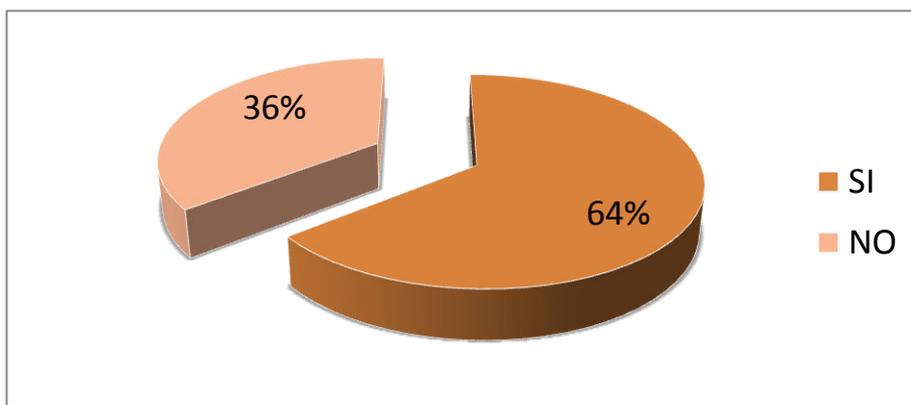


Figura 3.12 Descargas de basura orgánica

Fuente: Cuadro 3.12

Elaborado por: Venegas Renato.

ANÁLISIS:

De los resultados de la encuesta se determina que efectivamente la basura orgánica es descargada al mar, sin embargo esto no representa un problema ya que Convenio Internacional MARPOL 73/78, no impide descargar basura orgánica al mar siempre y cuando las realice de acuerdo a lo establecido en esta normativa.

13. Se descarga al mar toda la basura inorgánica generada a bordo durante periodos largos de navegación.

Cuadro 3.13 Descarga de basura inorgánica

	FR	%
SI	52	39%
NO	80	61%
TOTAL	132	100%

Fuente: Encuesta al personal de la FRAPAL.

Elaborado por: Venegas Renato.

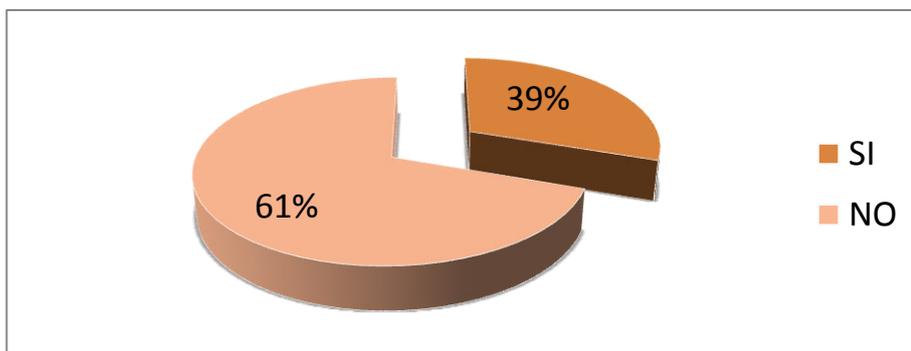


Figura 3.13 Descargas de basura inorgánica

Fuente: Cuadro 3.13

Elaborado por: Venegas Renato.

ANÁLISIS:

El resultado de la encuesta revela que no hay igualdad de criterio sobre las descargas de la basura inorgánica realizadas en el mar. El hecho de que estas descargas sean realizadas con o sin el conocimiento del personal al mando de la unidad genera un problema, puesto que la basura inorgánica es un factor terriblemente contaminante, y su descarga al mar causa graves problemas tanto en la flora como en la fauna marina.

Es obligación del personal en general del buque, llegar a un acuerdo sobre el manejo de la basura inorgánica, con el fin de evitar que esta sea arrojada al mar como solución a la acumulación de esta en la embarcación.

14. Antes de evacuar la basura orgánica al mar durante los periodos largos de navegación, ella es sometida algún tipo de procesamiento.

Cuadro 3.14 Procesamiento de basura antes de su evacuación

	FR	%
SI	4	11%
NO	29	89%
TOTAL	33	100%

Fuente: Encuesta al personal de la FRAPAL.

Elaborado por: Venegas Renato.

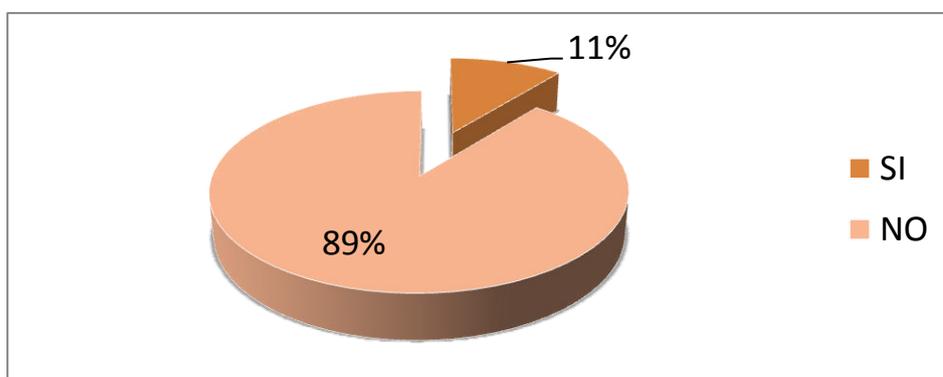


Figura 3.14 Procesamiento de basura antes de su evacuación

Fuente: Cuadro 3.14

Elaborado por: Venegas Renato.

ANÁLISIS:

Según la encuesta se entiende que toda la basura orgánica generada en la unidad es arrojada al mar sin ningún procesamiento previo como indica el Convenio Internacional MARPOL 73/78. Todo buque antes de descargar la basura orgánica, esta debe ser procesada por un triturador o desmenuzador que la reduzca hasta que esta pueda pasar por una malla de 25 mm y desalojada a una distancia mayor a 4 millas y menos a 12.

15. Se lleva un control escrito de la cantidad de basura orgánica que se descarga ya sea al mar o a facilidades en tierra.

Cuadro 3.15 Control de las descargas de basura orgánica

	FR	%
SI	15	11%
NO	117	89%
TOTAL	132	100%

Fuente: Encuesta al personal de la FRAPAL.

Elaborado por: Venegas Renato.

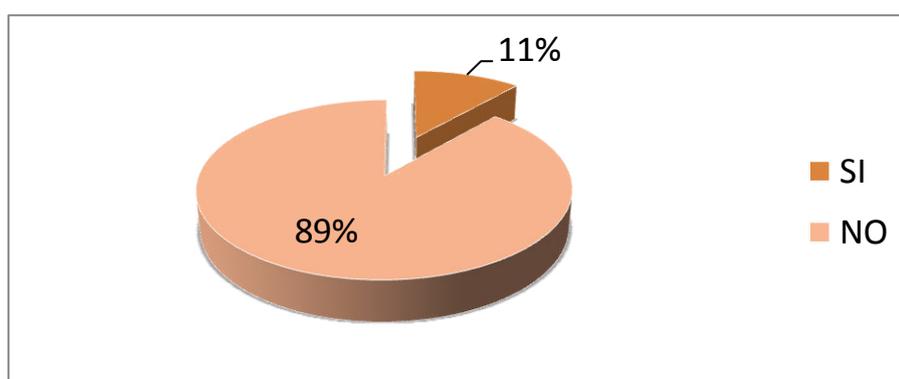


Figura 3.15 Control de las descargas de basura orgánica

Fuente: Cuadro 3.15

Elaborado por: Venegas Renato.

ANÁLISIS:

De acuerdo a lo escrito en la regla 9 del ANEXO V del Convenio Internacional MARPOL 73/78, todo buque de un país que pertenezca a este convenio, debe mantener un registro de todas las operaciones de descarga o incineración de basuras realizadas, incluidas las descargas al mar, en instalaciones de recepción o en otros buques.

El resultado de la encuesta nos indica que el buque no cumple con lo expresado, esto por falta de conocimiento por parte del personal sobre este Convenio, dando como resultado la no aplicación del mismo.

16. Se lleva un control escrito de la cantidad de basura inorgánica que se descarga ya sea al mar o a facilidades en tierra.

Cuadro 3.16 Control de las descargas de basura inorgánica

	FR	%
SI	16	12%
NO	116	88%
TOTAL	132	100%

Fuente: Encuesta al personal de la FRAPAL.

Elaborado por: Venegas Renato.

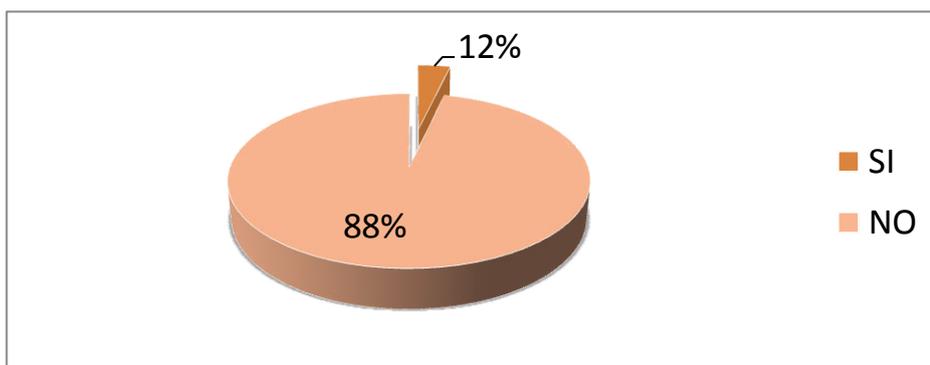


Figura 3.16 Control de las descargas de basura inorgánica

Fuente: Cuadro 3.16

Elaborado por: Venegas Renato.

ANÁLISIS:

Al igual que la pregunta anterior, se denota que no existe un control sobre la basura inorgánica descargada desde la embarcación como se expone en el Convenio MARPOL 73/78., por lo que el resultado de la encuesta nos indica que el buque no cumple con lo expresado, esto por falta de conocimiento por parte del personal sobre este Convenio, dando como resultado la no aplicación del mismo.

17. Existe un libro de registro de descarga de basuras

Cuadro 3.17 Existencia de un libro de registro de basuras

	FR	%
SI	10	8%
NO	122	92%
TOTAL	132	100%

Fuente: Encuesta al personal de la FRAPAL.

Elaborado por: Venegas Renato.

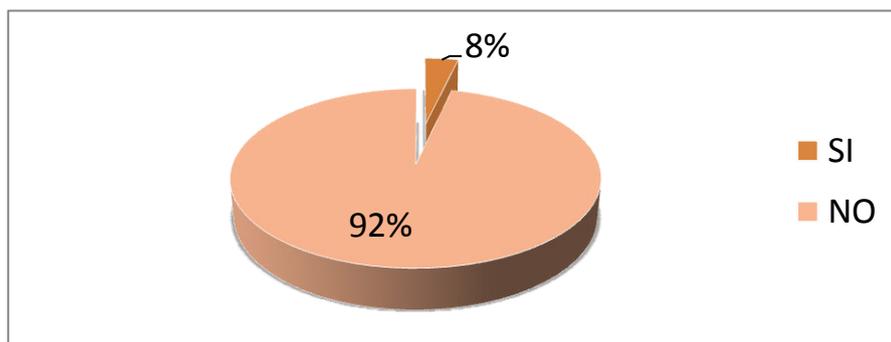


Figura 3.17 Existencia de un libro de registro de basuras

Fuente: Cuadro 3.17

Elaborado por: Venegas Renato.

ANÁLISIS:

Según el Convenio MARPOL 73/78, indica que "... todo buque que esté autorizado a transportar 15 personas o más, que realice viajes a puertos o terminales mar adentro que estén bajo jurisdicción de otras Partes en el Convenio, y toda plataforma fija o flotante empleada en la exploración y explotación del fondo marino llevará un libro de registros de basuras" esto también está establecido en el Plan de Implementación de Buenas Prácticas a Bordo que fue entregado al buque el 10 de agosto del 2014, sin embargo, el resultado de la encuesta demuestra que el buque no ha tomado las medidas para dar cumplimiento a este plan y añadir el libro de basuras.

18. Se almacena a bordo de la nave la basura durante periodos largos de navegación hasta que esta pueda ser descargada a facilidades en tierra.

Cuadro 3.18 Almacenamiento de basura

	FR	%
SI	80	61%
NO	52	39%
TOTAL	132	100%

Fuente: Encuesta al personal de la FRAPAL.

Elaborado por: Venegas Renato.

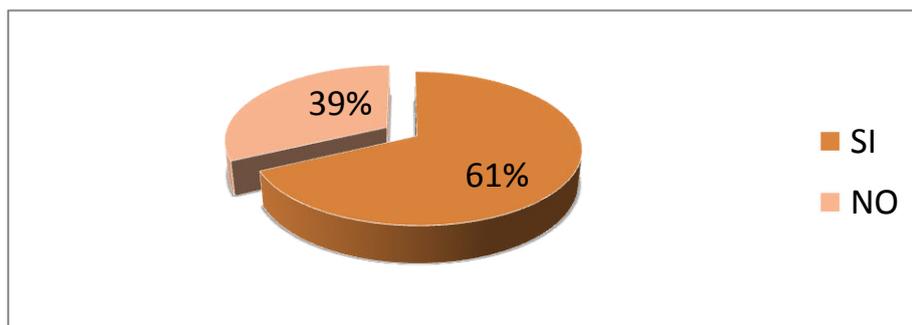


Figura 3.18 Almacenamiento de basura

Fuente: Cuadro 3.18

Elaborado por: Venegas Renato.

ANÁLISIS:

Según el resultado de la encuesta, se determina que se almacena la basura durante los periodos de navegación, sin embargo no se cuenta a bordo de la nave con un compartimiento o espacio específico que permita su almacenamiento durante períodos largos de navegación. La basura debe ser almacenada en un lugar adecuado para el efecto, que evite causar problemas adicionales que pueden comprometer la seguridad de la nave y problemas de salubridad en caso de almacenar desechos orgánicos u hospitalarios por mucho tiempo, por lo tanto se debe determinar un lugar adecuado para estos propósitos.

19. Existe un compartimiento específico a bordo de la nave donde se almacene la basura durante periodos largos de navegación hasta que esta pueda ser descargada a facilidades en tierra.

Cuadro 3.19 Existencia de un compartimiento para el almacenamiento de basura

	FR	%
SI	59	45%
NO	73	55%
TOTAL	132	100%

Fuente: Encuesta al personal de la FRAPAL.

Elaborado por: Venegas Renato.

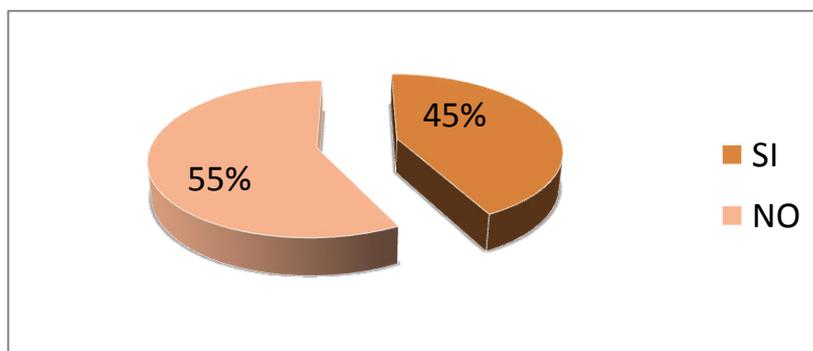


Figura 3.19 Existencia de un compartimiento para el almacenamiento de basura

Fuente: Cuadro 3.19

Elaborado por: Venegas Renato.

ANÁLISIS:

Según el resultado obtenido el personal no identifica con exactitud donde se encuentra el compartimiento, o simplemente no está designado un sector para el almacenamiento de basura y se ha adoptado la costumbre de almacenarlo por montones en algún sector de la nave, esto no es favorable y representa una manera inadecuada para el almacenamiento de la basura.

20. Existe un grupo específico de personas a bordo de la nave que se encargue del manejo o gestión de la basura.

Cuadro 3.20 Existencia de un personal encargado de la basura a bordo

	FR	%
SI	37	28%
NO	95	72%
TOTAL	132	100%

Fuente: Encuesta al personal de la FRAPAL.

Elaborado por: Venegas Renato.

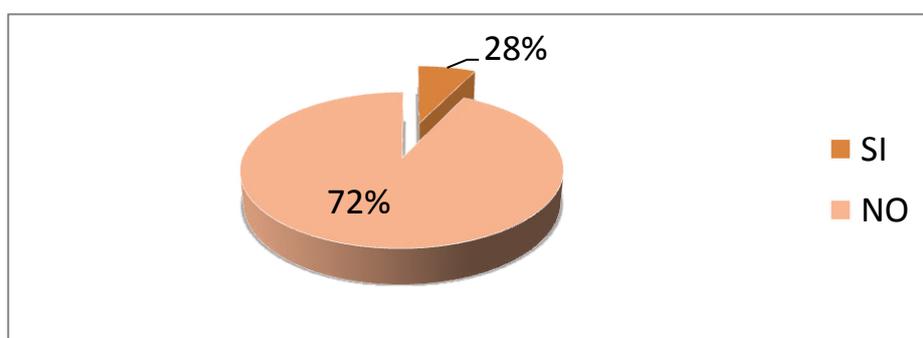


Figura 3.20 Existencia de un personal encargado de la basura a bordo

Fuente: Cuadro 3.20

Elaborado por: Venegas Renato.

ANÁLISIS:

La encuesta nos muestra que en el buque no hay un personal encargado del manejo o gestión de la basura producida por las actividades diarias. A pesar de que las normas de gestión ambiental deben ser conocidas por el personal del buque en general, debe existir un grupo de personas directamente encargadas de la clasificación, almacenamiento y posterior procesamiento de la basura, haciendo cumplir lo establecido tanto en MARPOL como en los diferentes planes ambientales referentes al tratamiento de basura emitidos por DISISA.

21. Conoce usted sobre el plan de implementación de buenas normas ambientales a bordo

Cuadro 3.21 Plan de Implementación de Buenas Normas Ambientales a Bordo

	FR	%
SI	38	29%
NO	94	71%
TOTAL	132	100%

Fuente: Encuesta al personal de la FRAPAL.

Elaborado por: Venegas Renato.

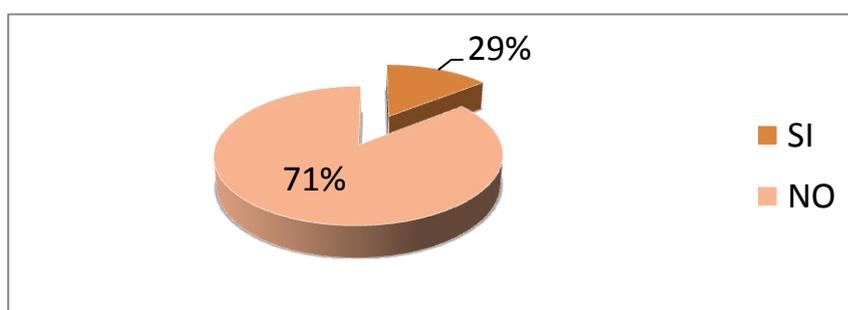


Figura 3.21 Plan de Implementación de Buenas Normas Ambientales a Bordo

Fuente: Cuadro 3.21

Elaborado por: Venegas Renato.

ANÁLISIS:

El Plan de Implementación de Buenas Normas Ambientales a Bordo, es una adaptación al Convenio Internacional MARPOL 73/78 emitido el 10 de agosto del 2014 por la Dirección de Sistema Integrado de Seguridad de la Armada a través del Departamento de Gestión Ambiental, que indica el manejo de los diferentes desechos que se pueden producir a bordo, así como las distancias y los sectores de descargas. A pesar de que este plan ha sido emitido a las unidades con meses de anterioridad, el resultado demuestra que el personal del buque desconoce casi totalmente sobre este programa ambiental, concluyendo que no existe un control sobre el modo como se procesa los diferentes desechos generados a bordo de las unidad.

22. Conoce usted las consecuencias que genera el descargar basura inorgánica al mar

Cuadro 3.22 Conocimiento de las consecuencia de la descarga de basura inorgánica al mar

	FR	%
SI	81	61%
NO	51	39%
TOTAL	28	100%

Fuente: Encuesta al personal de la FRAPAL.

Elaborado por: Venegas Renato.

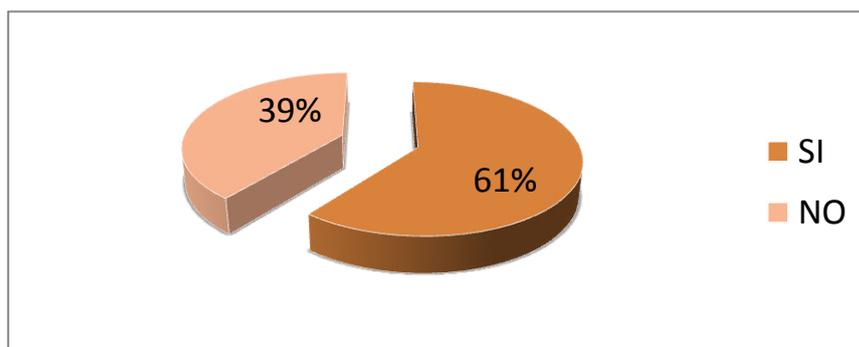


Figura 3.22 Conocimiento de las consecuencias de la descarga de basura inorgánica al mar

Fuente: Cuadro 3.22

Elaborado por: Venegas Renato.

ANÁLISIS:

El resultado de la encuesta indica que parte del personal conoce y está consciente de los daños que se producen al descargar basura al mar, sin embargo, es deber del personal a cargo de esta unidad difundir y concientizar a la tripulación del buque sobre las buenas normas ambientales en lo que respecta al mar y el impacto que se generaría al no cumplirlas, todo esto con para así conseguir en ellos una solida conciencia marítima y ayudar a la preservación del medio marino.

ANALISIS GENERAL

Tras realizar un análisis de las encuestas se pudo determinar que el personal está consciente de los problemas que conlleva arrojar basura al mar y la predisposición que tienen para ayudar a preservarlo, sin embargo casi la mitad del personal desconoce sobre los programas y convenios tanto nacionales como internacionales para el cuidado del medio ambiente marino tales como: El Programa de Educación Marino Costera y Fluvial, el Programa de Buenas Prácticas Ambientales, el Plan de Implementación de Buenas Normas Ambientales a Bordo y el Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por Buques, trayendo consigo a que muchas veces la basura sea arrojada al mar como solución a la acumulación de la misma a bordo, esto debido a la falta de un compartimento adecuado para su almacenamiento, además de un sistema de tratamiento basado en un plan de gestión y el uso de equipos mecánicos que permita establecer en el buque las normas para una correcta recolección, clasificación, tratamiento y almacenamiento de la basura generada a bordo.

REGISTROS DE OBSERVACIÓN

REGISTRO DE OBSERVACIÓN N° 1

1. Nº FICHA: 1	2. ÁREA: Cubierta de Maniobras	3. FECHA: 31/08/14
4. LOCALIDAD: Fragata "PRESIDENTE ELOY ALFARO"		
5. PROBLEMA A RESOLVER: Observación del almacenamiento de la basura a bordo, para la implementación de un sistema de tratamiento de la misma.		
6. TÍTULO: Observación del almacenamiento de la basura a bordo.		
7. INVESTIGADOR: Renato Venegas Guijarro.		
<p>8. CONTENIDO</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around;">     </div>		
<p>9. DIAGNOSTICO DEL AREA</p> <p>Toda la basura generada a bordo se coloca en una esquina de la cubierta de maniobras sin previa clasificación. Ahí existe únicamente un contenedor sin la capacidad necesaria para el almacenamiento de la basura, la misma que es colocada en sus alrededores debido a su exceso.</p>		
<p>10. COMENTARIO</p> <p>El objetivo de la observación es determinar el almacenamiento actual de la basura a bordo, la gestión y clasificación que se le da a la misma.</p>		

REGISTRO DE OBSERVACIÓN N° 2

1. Nº FICHA: 2	2. ÁREA: Cubierta de maniobras	3. FECHA: 12/10/14
4. LOCALIDAD: Fragata "PRESIDENTE ELOY ALFARO"		
5. PROBLEMA A RESOLVER: Observación de los equipos de emergencia y elementos para el atraque del buque, que son obstruidos por el almacenamiento inadecuado de la basura.		
6. TÍTULO: Observación de los equipos de emergencia.		
7. INVESTIGADOR: Renato Venegas Guijarro.		
8. CONTENIDO		
		
9. DIAGNOSTICO DEL AREA		
<p>El almacenamiento de la basura en la cubierta de maniobras es deficiente debido a que el espacio es muy reducido y la basura ubicada en el sector evita el libre uso de equipo de emergencia como son el teléfono auto excitado, el botón del hombre al agua, la toma contra incendio, además de equipos para atraque y acoderamiento del buque pues sobre y alrededor de ellos se coloca la basura.</p>		
10. COMENTARIO		
<p>El objetivo de estas imágenes es mostrar los equipos de emergencia ubicados en la cubierta de maniobras y los elementos que sirven para realizar maniobras de atraque y acoderamiento de la unidad, los mismo que son obstruidos por el almacenamiento inadecuado de la basura.</p>		

REGISTRO DE OBSERVACIÓN N° 3

1. NO FICHA: 2	2. ÁREA: Pañol de maletas	3. FECHA: 12/10/14
4. LOCALIDAD: Fragata "PRESIDENTE ELOY ALFARO".		
5. PROBLEMA A RESOLVER: Observación del uso inadecuado del pañol de maletas, para		
6. TÍTULO: Observación del pañol de maletas.		
7. INVESTIGADOR: Renato Venegas Guijarro.		
<p>8. CONTENIDO</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;">     </div>		
<p>9. DIAGNOSTICO DEL AREA</p> <p>El pañol de maletas, compartimento ubicado en la cubierta 400 sección 4k, es utilizado de una manera inadecuado pues ahí se almacenan elementos que ya no tienen uso alguno para la unidad ocupando espacio que podría ser utilizado con otra finalidad.</p>		
<p>10. COMENTARIO</p> <p>El objetivo de estas imágenes es observar el uso que se le da actualmente al pañol de maletas para poder modificarlo y utilizarlo como compartimento para el almacenamiento de basura.</p>		

REGISTRO DE OBSERVACIÓN N° 4

1. NO FICHA: 4	2. ÁREA: Repostería de la cámara de tripulación	3. FECHA: 12/10/14
4. LOCALIDAD: Fragata “PRESIDENTE ELOY ALFARO”		
5. PROBLEMA A RESOLVER: Observación de espacio y tablero eléctrico para la instalación de una trituradora a bordo.		
6. TÍTULO: Observación de espacio e instalación eléctrico de trituradora.		
7. INVESTIGADOR: Renato Venegas Guijarro.		
8. CONTENIDO		
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>		
9. DIAGNOSTICO DEL AREA		
<p>La fragata “PRESIDENTE ELOY ALFARO” no posee una trituradora para desechos orgánicos sólidos producto de la preparación y consumo del rancho, sin embargo en la repostería de la cámara de tripulación, existe el espacio y la instalación eléctrica necesaria para la misma.</p>		
10. COMENTARIO		
<p>El objetivo de las imágenes es mostrar el espacio que posee la fragata para la instalación de una trituradora para desechos orgánicos sólidos.</p>		

CAPÍTULO IV

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE TRATAMIENTO DE BASURA ORGÁNICA E INORGÁNICA PARA LA FRAGATA "PRESIDENTE ELOY ALFARO"

4.1. JUSTIFICACIÓN

La presente propuesta es un sistema de tratamiento de la basura orgánica e inorgánica para la fragata "PRESIDENTE ELOY ALFARO", cuyo fin es el de establecer en esta unidad un método estandarizado que regule el manejo que se le da a los desechos tanto orgánicos como inorgánicos producidos en las actividades diarias de esta unidad, permitiéndole tener una mayor autonomía y organización en lo que respecta al almacenamiento de la basura inorgánica además de darle un correcto procesamiento a la basura orgánica antes de ser desalojada al mar, todo esto basado en el Convenio Internacional MARPOL y el Plan de buenas prácticas ambientales dado por la Dirección del Sistema Integrado de Seguridad de la Armada..

4.2. OBJETIVO

Contribuir a reducir la contaminación marina producto de las descargas de basuras, mejorando el manejo actual de las mismas en la fragata "PRESIDENTE ELOY ALFARO" a través de la implementación de un plan de gestión de basura y adecuación de equipos mecánicos, basados en los requisitos establecidos por las normativas del Convenio Internacional MARPOL y el Departamento de Gestión Ambiental de la Dirección de Sistema Integrado de Seguridad de la Armada.

4.3 DESARROLLO DE LOS ASPECTOS TÉCNICOS OPERATIVOS RELACIONADOS CON LA PROPUESTA:

4.3.1 PLAN DE GESTIÓN DE BASURAS EN LA FRAGATA “PRESIDENTE ELOY ALFARO”

4.3.1.1 NOMBRAMIENTO DE LOS RESPONSABLES DEL CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE GESTIÓN DE BASURAS

Para el efecto del cumplimiento del plan de gestión de basuras se propone designar como responsables al Oficial Logístico y al Oficial de Control de Averías de la unidad, los mismos que serán encargados de ejecutar los procedimientos que se expresen en el Plan de Gestión de basura.

Como responsabilidades a cumplir de los encargados tenemos:

- Dar conocimiento al personal sobre el plan; exigir y controlar su cumplimiento.
- Controlar que el personal en general utilice los contenedores clasificadores de basura de la manera correcta.
- Mantener la maquinaria en óptimo estado.
- Controlar que se encuentre la rotulación respectiva en los sitios de recolección.
- Mantener una estiba adecuada de la basura colocada en el compartimiento específico para almacenamiento de la misma.
- Llevar un control a través de porcentajes de la cantidad de basura que se genera a bordo y la cantidad de descarga tanto en mar como en tierra.
- Tener un control de los desechos orgánicos que son descargados al mar previo proceso de trituración.
- Elaborar un régimen para el personal encargado en lo que respecta a la recolección de la basura por departamentos.

- Controlar que el Libro de Registro de Basura sea llenado por el personal designado del manejo de basura. En caso de realizar alguna descarga, debe ser anotado en el mismo y firmado por el oficial encargado.
- Tener un control diario sobre las actividades realizadas con la basura.

Equipo de gestión de basura a bordo

A continuación en la Tabla 4-1, se establece el personal encargado de la gestión de basura y sus diferentes responsabilidades:

Cuadro 4.1 Equipo de gestión de basura

CARGO	RESPONSABILIDAD
Oficial Logístico	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable de las operaciones relacionadas al tratamiento de las basuras a bordo. • Controlar las anotaciones sobre descargas en el Libro de Registro de Basuras.
Oficial CONAVE	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisión del mantenimiento y operación de los sistemas y equipos de tratamiento de basuras. • Sustituye en sus funciones al Oficial logístico en caso de ausencia temporal de este.
Oficial Médico	<ul style="list-style-type: none"> • Encargado de las basuras de origen biológicos que pudiesen causar infecciones o epidemias. Debe almacenarlas en un contenedor herméticamente sellado.
Mayordomo	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable de hacer cumplir toda orden dada por el Oficial encargado.

A continuación:

CARGO	RESPONSABILIDAD
Personal de chompa de la guardia Personal de cámaras y cocineros	<ul style="list-style-type: none"> • Serán responsables de la clasificación, almacenamiento y recogida de la basura generada en cada departamento. • Encargados de compactar y clasificar la basura en los respectivos contenedores. • En caso de basuras de origen biológico, el personal de enfermeros serán directamente encargados de la recolección y almacenamiento de los mismos.

Fuente: Análisis de datos

Elaborado por: Venegas Renato

El conocimiento por parte de los tripulantes acerca de la identificación de residuos y los impactos que estos producen sobre el medio ambiente es muy importante, por ello deberán conocer:

- Programa de manejo de desechos sólidos del plan para promover las buenas prácticas ambientales emitido por la Dirección del Sistema Integrado de Seguridad de la Armada.
- Seguridad e higiene
- Convenio Internacional MARPOL 73/78
- Impacto ambiental que genera el desecho de basura al mar.
- Conocer a plenitud los Sistemas de tratamiento.

Todas las responsabilidades establecidas deben ser cumplidas a cabalidad por el personal que sea designado. El trabajo realizado por el oficial encargado deberá ser supervisado por el segundo Comandante del buque.

4.3.1.2. PROCEDIMIENTOS PARA CLASIFICACIÓN Y RECOLECCIÓN DE BASURA A BORDO

Tipos de basura:

Al realizar la investigación de campo en la fragata se pudo determinar que las basuras que se producen con mayor continuidad a bordo de esta unidad son las siguientes:

- Residuos de comidas
- Botellas de plástico
- Envolturas de papel de alimentos
- Papeles, cartones, recipientes tetra pack
- Sacos de plástico
- Tarrinas de plástico
- Trapos viejos manchados de aceite.
- Residuos sanitarios.
- Desechos biológicos provenientes de la enfermería.

Recolección y clasificación

Las basuras inorgánicas que sean recogidas en el buque se clasificarán de acuerdo a su naturaleza, para su posterior almacenamiento en contenedores independientes hasta su destino final. Esta clasificación se la debe realizar desde el sitio en que esta se origina, ya sea en las cámaras, camarotes, entrepuentes, oficinas, enfermería, estaciones de trabajo, etc.

Respecto a la basura orgánica producto de la preparación y consumo del rancho diario, se colocará en contenedores para materia orgánica ubicados en cada cámara, cocina y repostería de la unidad, los mismos que al finalizar el periodo del rancho, serán retirados por el personal de cámaras y

cocineros en fundas desde los contenedores respectivos para ser procesados en los trituradores

La recolección y clasificación de la basura generada se la realizará de acuerdo a lo establecido en “PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS” del “PLAN PARA PROMOVER LAS BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES”, el mismo que se representa en la Tabla 4-2:

Cuadro 4.2 Clasificación de desechos

TIPO DE DESECHO	COLOR DEL RECIPIENTE
RECICLABLES: Papel, revistas, periódicos, tetrapack, latas de cola, cervezas, conservas, envases plásticos y vidrio.	AZUL
ORGÁNICOS: Restos de frutas, carnes, mariscos, legumbres, desechos orgánicos, animales, entre otros.	VERDE
HOSPITALARIOS: Jeringuillas, guantes quirúrgicos, gasas, paños, algodón, objetos cortupunsantes, entre otros.	ROJO
INORGÁNICOS: Papel higiénico, fundas, vasos, tarrinas desechables, basura producida por la limpieza de la unidad.	NEGRO

Fuente: Programa de manejo de desechos sólidos

Elaborado por: Dirección de Sistema de Seguridad Integrado de la Armada.

Tipos de contenedores y ubicación:

Para poder mejorar la clasificación de la basura generada en el buque, se propone implementar ciertos contenedores en los sectores indicados en la Tabla 4-3. Estos tendrán los colores distintivos de acuerdo a la clasificación establecida por la Dirección de Sistema Integrado de Seguridad de la Armada. A continuación se presentara un cuadro con los diferentes contenedores y las características de los mismos:

Cuadro 4.3 Clasificación y características de contenedores

CONTENEDORES	
Imagen	Características
TACHO HERKULES COLOR NEGRO	
	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de volumen de 240 LTS. • Color negro. • Contenedor para desechos inorgánicos como papel higiénico, vasos desechables, tarrinas desechables, basura producida por la limpieza de la unidad. • Costo: \$ 93.00 • Ubicación: 01 en el compartimento para el almacenamiento de basura. • Total: \$ 93.00

Continúa en la siguiente página

TACHO HÉRKULES TIPO BUZÓN



- Capacidad de volumen de 130 kg.
- Color gris con tapa azul.
- Contenedor para desechos reciclables como revistas, periódicos, latas, envases de plástico y vidrio
- **Costo:** \$71, 60
- **Ubicación:**
02 en la cocina de tripulación
01 en el compartimento de almacenamiento para basura.
- **Total:** \$ 214.80

TACHO HÉRKULES DE TAPA PLANA COLOR VERDE



- Capacidad de volumen de 130 kg.
- Color gris con tapa verde.
- Contenedor para basura orgánica como restos de frutas, carnes, mariscos, legumbres, restos del rancho.
- **Costo:** \$68, 50
- **Ubicación:**
01 cocina de tripulación
01 repostería de cámara de chompa
- **Total:** \$ 137.00

Continúa en la siguiente página

TACHO HÉRKULES TAPA PLANA ROJA



- Capacidad de volumen de 80 kg.
- Color gris con tapa roja.
- Contenedor para desechos biológicos como jeringuillas, algodón usado, gasas, guantes quirúrgicos.
- **Costo:** \$60, 35.
- **Ubicación:**
01 en la Enfermería
- **Total:** \$ 60,35

TACHO HERKULES CHICO TIPO BUZÓN



- Capacidad de volumen de 80 kg
- Color verde.
- Contenedor para desechos orgánicos como restos de frutas, carnes, mariscos, legumbres, restos del rancho.
- **Costo:** \$63, 50.
- **Ubicación:**
01 cocina de oficiales
- **Total:** \$ 63,50

Continúa en la siguiente página

TACHO MEDIANO DE TAPA NEGRA PUSH B-T



- Capacidad de volumen de 20 kg.
- Color azul
- Contenedor para desechos reciclables como revistas, periódicos, latas, envases de plástico y vidrio
- **Costo:** \$ 13,35
- **Ubicación:**
02 en cada entrepuente tanto de proa como de popa
01 para cada detalía
01 para cada camarote de oficiales
- **Total:** \$ 53,40

TACHO CESTO PUSH B-T



- Capacidad de volumen de 20 kg
- Color negro
- Contenedor para residuos inorgánicos como papel higiénico, vasos desechables, tarrinas desechables, basura producida por la limpieza de la unidad.
- **Costo:** \$ 17,35
- **Ubicación:**
02 para cámara de oficiales
02 para cámara de chaqueta
03 para cámara de chompa
01 en jardines de suboficiales
02 en jardines de sargentos
02 en jardines de oficiales
01 en jardín del Comandante del buque
- **Total:** \$ 225,55

Continúa en la siguiente página

TACHO PISA FACIL B-T

- Capacidad de volumen de 30 kg.
- Color verde
- Contenedor para desechos orgánicos como revistas, periódicos, latas, envases de plástico y vidrio
- **Costo:** \$13, 35
- **Ubicación:**
01 repostería del Comandante del buque
01 repostería de oficiales
- **Total:** \$ 26,70

TACHO HÉRKULES CHICO

- Capacidad de volumen de 106 LTS.
- Color gris de tapa azul
- Contenedor para desechos reciclables como revistas, periódicos, latas, envases de plástico y vidrio
- **Costo:** \$63, 50
- **Ubicación:**
01 en la cantina
- **Total:** \$63,50

Continúa en la siguiente página

TACHO HERKULES CHICO TIPO BUZÓN	
	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de volumen de 80 kg • Color negro. • Contenedor para desechos inorgánicos como papel higiénico, vasos desechables, tarrinas desechables, basura producida por la limpieza de la unidad. • Costo: \$63, 50. • Ubicación: 01 en jardines de personal de chompa, proa y popa. • Total: \$ 63,50

Fuente: Catalogo de contenedores, PICA.

Elaborado por: Venegas Renato.

Mediante al cuadro presentado, se puede observar los diferentes contenedores de basura con sus características. La asignación de cada contenedor se realizó de acuerdo a la basura que se genera en el sector, y este contenedor deberá ser adecuado de tal manera que permanezca estático durante los periodos de navegación.

Régimen para recolección:

La realizará el equipo determinado para la recolección de basura, la misma que se dará cumplimiento:

- Durante la ronda divisional
- Finalizado el desayuno, el rancho del medio día y el rancho de la noche.
- Antes de la ronda de seguridad.

4.3.1.3. COMPARTIMENTO PROPUESTO PARA INSTALACIÓN DE MAQUINARIA Y ALMACENAMIENTO DE BASURA

Tras haber realizado el análisis del sector actual para el almacenamiento de la basura y los compartimentos de la unidad, se pudo determinar el más adecuado para la instalación de la maquinaria y almacenamiento de basura. El compartimento de la nave que se propone es el señalado en la Figura 4.1 llamado en la actualidad “Pañol de maletas”, que se encuentra ubicado en la cubierta 400 sección 4k bajo el entrepuente de tripulación N° 3. La entrada al compartimento se la realiza por la escotilla 3k, esta puede ser utilizada para el ingreso de la basura que se va a almacenar.

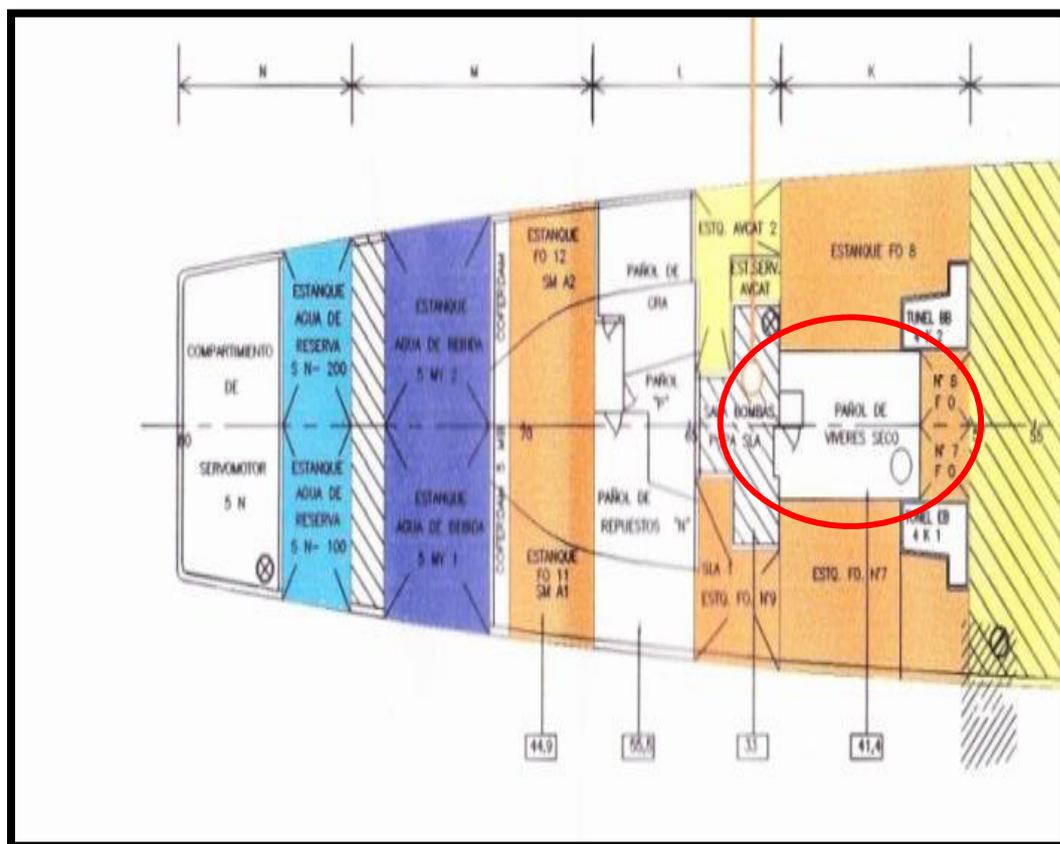


Figura 4.1 Ubicación del pañol de maletas, plano FRAPAL

Fuente: Planos de la fragata “PRESIDENTE ELOY ALFARO”

Elaborado por: Armada de Chile.

El compartimento en los primeros años de operación de esta nave estuvo destinado a servir como “Santa Bárbara” de almacenamiento de misiles por lo cual cuenta con las siguientes características:

- **Ducto de ventilación:** Indicado en la figura 4.2, permite mantener ventilado el compartimento, evitando la posible acumulación de gases producto de la basura que se almacenara.



Figura 4.2 Ductos de ventilación, pañol de maletas.

Fuente: Fragata “PRESIDENTE ELOY ALFARO”.

Elaborado por: Venegas Renato.

- **Ramal del circuito contra incendios:** Indicado en la figura 4.3, permite combatir algún tipo de conato que pudiera producirse en el compartimento.

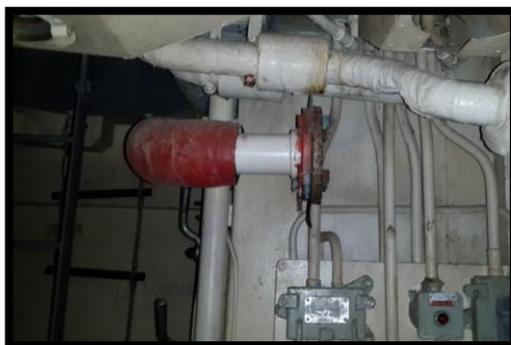


Figura 4.3 Ramal de circuitos contra incendios, pañol de maletas.

Fuente: Fragata “PRESIDENTE ELOY ALFARO”.

Elaborado por: Venegas Renato.

- **Detectores de humo:** Indicados en las figuras 4.4 y 4.5, se encuentran conectados directamente con el HQ1, lo cual permite detectar de manera rápida y efectiva si el compartimento presenta un posible conato.



Figura 4.4 Detector de humo, pañol de maletas.

Fuente: Fragata "PRESIDENTE ELOY ALFARO".

Elaborado por: Venegas Renato.



Figura 4.5 Detector de humo, pañol de maletas.

Fuente: Fragata "PRESIDENTE ELOY ALFARO".

Elaborado por: Venegas Renato.

- **Circuito de energía eléctrica 440V:** Indicado en la figura 4.6, sirve como fuente eléctrica para la instalación de la maquinaria cuyo requerimiento eléctrico es de 240V a 480V.

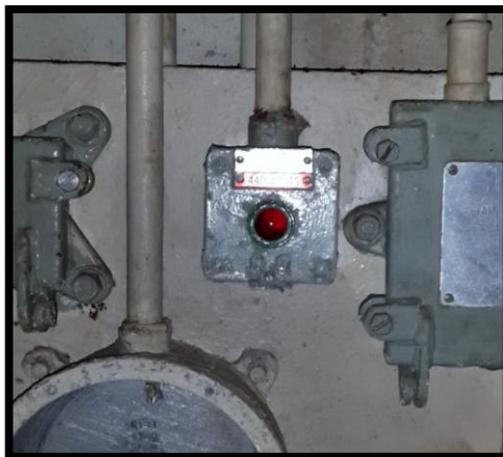


Figura 4.6 Circuito de energía eléctrica, pañol de maletas.
Fuente: Fragata "PRESIDENTE ELOY ALFARO".
Elaborado por: Venegas Renato.

- **Circuito de comunicación:** Indicado en la figura 4.7, permite mantener comunicaciones hacia el exterior de este compartimento.

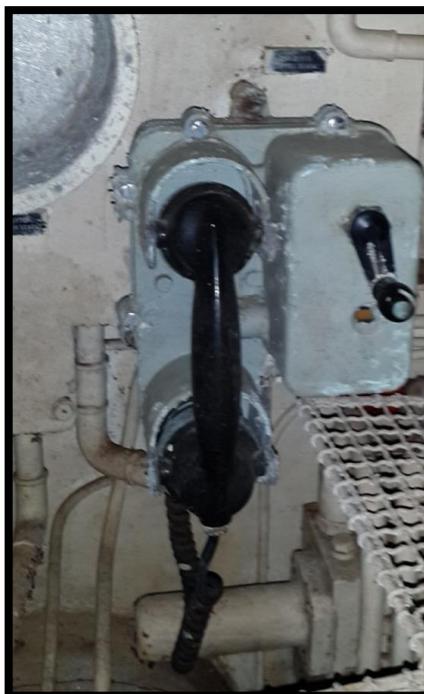


Figura 4.7 Circuito de comunicación, pañol de maletas.
Fuente: Fragata "PRESIDENTE ELOY ALFARO".
Elaborado por: Venegas Renato.

También posee un ascensor que permitía transportar los misiles desde la “Santa Bárbara” hacia la cubierta de vuelo y de esa cubierta hacia el pañol como se puede observar en la figura 4.8. Actualmente su uso no es para el indicado por lo tanto, puede ser utilizado para extraer la basura almacenada hacia el exterior del compartimento:



Figura 4.8 Ascensor, pañol de maletas

Fuente: Fragata “PRESIDENTE ELOY ALFARO”

Elaborado por: Venegas Renato.

Tras suspender sus funciones como “Santa Bárbara”, este compartimento adopto el nombre de “Pañol de maletas”, sin embargo tras la investigación de campo se pudo determinar que su uso no es el adecuado, puesto que es usado como bodega de objetos viejos que podría ser retirados sin ningún problema como se aprecia en las figuras 4.9 y 4.10



Figura 4.9 Pañol de maletas

Fuente: Fragata “PRESIDENTE ELOY ALFARO”

Elaborado por: Venegas Renato.



Figura 4.10 Pañol de maletas

Fuente: Fragata “PRESIDENTE ELOY ALFARO”

Elaborado por: Venegas Renato.

Dado que este compartimento cumple con características necesarias, se propone adecuarlo con el fin de instalar maquinaria y que sirva de sector para el almacenamiento de la basura inorgánica producida en el buque hasta su llegada a puerto.

4.3.1.4. RECOGIDA, ALMACENAMIENTO Y TRATAMIENTO DE LA BASURA

A continuación, se establecerán las normas y procedimientos a seguir para la recogida, almacenamiento y posterior tratamiento de dichas basuras.

RECOGIDA

Normas sobre la recogida de basuras:

- La tripulación del buque deberá colocar la basura en los contenedores realizando la respectiva clasificación establecida en este Plan de gestión.
- La basura inorgánica generada en el buque deberán ser recolectada y trasladada de acuerdo al régimen establecido por el encargado hacia el compartimento específico para almacenamiento de basura. Ahí será compactada y depositada en los respectivos contenedores de acuerdo a lo establecido en el Plan.
- Cada basura debe ser recolectada en fundas de acuerdo a su tipo de manera independiente.
- La basura de tipo biológica proveniente de la enfermería será recogida únicamente por el personal de enfermeros con la supervisión del Oficial Médico.
- La basura orgánica producto del rancho o alguna otra actividad, será recogida para ser triturada y descargada al mar según las distancias establecidas por el Convenio MARPOL.

Procedimiento para facilitar la recolección de basura

1. En cada sector ya establecido en la Tabla 4-3, estarán colocados los contenedores de acuerdo a los desechos que se produzcan.
2. Todo el personal debe conocer sobre lo establecido en el plan propuesto.
3. El personal deberá clasificar la basura utilizando estos contenedores de manera correcta para el almacenamiento de la misma.
4. El personal en general de la unidad debe realizar la clasificación de sus desechos desde donde se originan, para de esta manera facilitar la recolección de la basura por parte del equipo encargado de la gestión de la misma.

ALMACENAMIENTO

Normas para el almacenamiento:

- Toda basura inorgánica que se genere en el buque debe ser tratada antes de ser almacenada en el compartimento para almacenamiento de basura. Este constará con los contenedores determinados para realizar la debida clasificación de estos desechos posterior a su tratamiento y se mantendrán ahí hasta la llegada a puerto donde puedan ser entregados a las facilidades portuarias.
- En caso de residuos provenientes de la enfermería, estos serán manipulados únicamente por el personal de enfermeros bajo la supervisión del Oficial Medico y deberán ser almacenados herméticamente, separados de los demás residuos.
- Todo desecho orgánico, será recogido de los contenedores respectivos para ser procesado mediante trituración y después descargado al mar de acuerdo a las distancias establecidas por el Convenio MARPOL.
- Los residuos inorgánicos que provengan de la preparación del rancho, deberán ser almacenados en fundas herméticamente selladas en sus respectivos contenedores con la finalidad de evitar que se generen gases producto de la misma.

En el compartimento para almacenamiento de basura, el encargado deberá gestionar periódicamente métodos de desinfección para evitar plagas, además deberá controlar que no se generen gases provenientes de la basura.

TRATAMIENTO

La fragata “PRESIDENTE ELOY ALFARO” cuenta con una capacidad de 265 personas a bordo. Debido a que el buque no mantiene un control o registro a través de porcentajes, no se puede estimar una cantidad exacta de

basura generada, sin embargo, se puede hacer una comparación con un buque de carga cuyas actividades diarias serian similares a esta fragata, obteniendo así un valor aproximado.

Actualmente un buque de carga seca a granel con un personal de 30 a 35 integrantes, genera de entre 2 a 3,5 kg de basura por persona en 1 día (MARTIN, 2008). Tomando esta referencia se estima una cantidad de basura que puede generarse en la fragata, siendo la siguiente:

- La fragata en su máxima capacidad y con 3,5 kg de basura generada por persona, da un resultado de 927,5 kg de basura en 1 día.
- La fragata en su máxima capacidad y con 2 kg de basura generada por persona, da un resultado de 530 kg de basura en 1 día.

Según el ANEXO V del Convenio Internacional MARPOL 73/78, se puede utilizar varios tipos de sistemas mecánicos para el tratamiento de la basura generada a bordo, esto dependerá del personal y la cantidad de basura que este genere. Con esto y de acuerdo a los datos obtenidos se puede determinar que los sistemas más adecuados para la fragata "PRESIDENTE ELOY ALFARO" son:

- Máquina compactadora.
- Máquina trituradora.

Máquina compactadora

La compactación es uno de los métodos más utilizados por buques con gran cantidad de personal, pues permite reducir el tamaño de los desechos a una fracción de su volumen original, de tal manera que puedan ser almacenados de una forma más ordenada y ocupando el menor espacio posible.

MAQUINARIA PROPUESTA:**COMPACTADORA MODELO R44 ROTATING BIN**

Figura 4.11 Compactadora de basura Modelo R44 Rotating Bin

Fuente: <http://www.enviro-pak.net/products/Multi-Bin-Recycling-Compactors/Model-R44>

Elaborado por: Tech Oil Products Inc

Este tipo de compactadora utiliza un mínimo espacio en el compartimento para el almacenamiento de basura. La ventaja es que permite compactar 4 tipos de residuos diferentes de manera independiente permitiendo realizar una gestión de basura de manera más organizada y debido a su capacidad ayuda a procesar mayor cantidad de basura de una manera mucho más rápida y eficiente. Tanto su uso e implementación son sencilla por lo que puede ser utilizado por cualquier tripulante perteneciente al equipo de gestión de basura. El equipo funciona bajo las normas ISO MARPOL 73/78, y cuenta con una certificación de ABS es decir que cumple con los requerimientos exigidos por Sociedades Clasificadoras de nivel mundial.

A continuación las características de la compactadora estarán detalladas en el cuadro 4.4.

Características de la maquinaria:

Cuadro 4.4
Características del compactador

Modelo R44 Especificaciones	
Capacidad	18 pies ³ 0,51 m ³
Número de intervalos	4 a 4.5 ft ³ cada uno
Altura de la unidad	90 " 2134 mm
Unidad Ancho	40 " 1016 mm
Profundidad de unidad	40 " 1016 mm
Cubierta Espacio	11 pies ² 1,03 m ²
Peso de la unidad	1.500 libras 681 kg
Tiempo de ciclo	60 segundos
Fuerza de compactación	16,800 libras 4,7 t
Electricidad 240V, 480V	5HP
Costo	\$ 15,000

Fuente: <http://www.enviro-pak.net/products/Multi-Bin-Recycling-Compactors/Model-R44>

Elaborado por: Tech Oil Products Inc.

Esta máquina genera un nivel de ruido y vibración mínimo en comparación a otros componentes de la nave como son el servomotor, las aletas estabilizadoras, los generadores y los turboventiladores, además el equipo no estaría en funcionamiento permanentemente; su uso sería en condiciones de navegación normales, es decir, cuando la fragata no realice

operaciones antisubmarina ya sea para búsqueda y detección de submarinos o en condición de navegación silenciosa a fin de no ser detectada por los sonares enemigos.

Ubicación:

El compactador será ubicado en el compartimento para almacenamiento de basura, actual pañol de maletas. Esto permitirá facilitar el tratamiento y el almacenamiento de la basura en un solo sector posterior a su recolección.

COMPACTACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Procedimientos para la compactación de basura inorgánica:

1. El personal del equipo de gestión de basura realizará la recolección de la misma en el buque de acuerdo al régimen establecido.
2. Las basuras deben estar clasificadas en los contenedores ubicados en los diferentes compartimientos siguiendo el Plan de gestión de basura.
3. La basura recolectada deberá ser llevada hacia el compartimento para el almacenamiento de basura, donde la basura inorgánica reciclable será compactada.
4. Para compactar la basura, esta debe ser ubicada de acuerdo a su tipo en el compactador que cuenta con 4 cubículos diferentes donde su clasificación será en plásticos, aluminio, papel-cartón y vidrios.
5. Compactada la basura, será retirada en fundas diferentes y almacenadas de manera hermética en los contenedores de basura.
6. Los desechos biológicos producto de la enfermería podrán ser compactados, estos serán almacenados en contenedores de color rojo herméticamente sellados que se ubicaran en la enfermería. Serán manejados únicamente por el personal de enfermeros bajo la supervisión del Oficial Médico y se mantendrán en la enfermería hasta su evacuación

a facilidades de tierra para su incineración, eliminación o destrucción a través de un proceso especializado.

7. Los desechos orgánicos serán debidamente procesados en la trituradora.

Almacenamiento

- Después de ser compactada, la basura será retirada de sus respectivos cubículos sin mezclarla. El personal del equipo de gestión de basura deberá retirar cualquier residuo que quede en la máquina proveniente de la compactación.
- Retirada la basura, esta será almacenada de acuerdo a su tipo en los respectivos contenedores ubicados en el compartimento de basura,
- La basura ya organizada en los respectivos contenedores será almacenada hasta que el buque llegue a puerto y pueda ser descargada a través de las facilidades portuarias.

Máquina Trituradora

El método de trituración es el más adecuado para poder procesar la basura orgánica generada a bordo ya que mediante este, se la desmenuza de tal manera que pueda pasar por una malla de 25 mm como indica el Convenio MARPOL 73/78, pudiendo así ser desalojada al mar. Para el efecto, la fragata “PRESIDENTE ELOY ALFARO” cuenta con una sola trituradora ubicada en la cocina de tripulación como se puede ver en la Figura 4-12, sin embargo esta solo puede procesar desechos orgánicos blandos, siendo los desechos sólidos tales como huesos, cascaras y otros restos producto de la preparación y consumo del rancho arrojados al mar sin el procesamiento adecuado.



Figura 4.12 Trituradora, FRAPAL

Fuente: Fragata "PRESIDENTE ELOY ALFARO"

Elaborado por: Venegas Renato.

Para poder cumplir con la trituración de los desechos sólidos antes de ser descargados al mar, se propone la implementación de la siguiente trituradora en la repostería de la cámara de tripulación:

MAQUINARIA PROPUESTA:

TRITURADOR INSINKERATOR FOODSERVICE SS-150



Figura 4.13 Triturador de desperdicios

Fuente: <http://www.insinkerator.com/en-us/Foodservice-Equipment/Disposers/Pages/Model-SS-150.aspx>

Elaborado por: Emerson, Commercial and Residential Solutions.

“Este es un tipo de triturador para desechos orgánicos de gran capacidad debido a su potente motor de 1.5 HP. Ofrece un alto rendimiento de operación, máxima eficiencia energética y larga vida útil. Diseñado para operación continua además lleva consigo un interruptor o centro de control multi-función, con un sistema opcional de Aqua Saver que puede cortar el consumo de agua hasta en un 70%.” (Emmerson, 2014)

Características de la maquinaria

Cuadro 4.5 Características del triturador

TRITURADOR INSINKERATOR FOODSERVICE SS-150	
CAMARA DE MOLIENDA	Resistente a la corrosión del acero inoxidable
MONTAJE	04.03 "de goma de montaje por encima de la cámara de molienda aísla el sonido y elimina la vibración de montaje se adjunta en las cubiertas para el saneamiento y el aspecto cromado.
MOTOR	5 HP motor de inducción, 1725 RPM, totalmente cerrado para proporcionar una protección contra la humedad exterior. Flujo de aire de energía Controlado enfría el motor de la eficiencia y una vida más larga. Protección incorporada contra sobrecarga térmica.
ACABADO	Completamente en acero inoxidable y cromado
COSTO	\$ 610.00

Fuente: <http://www.insinkerator.com/en-us/Foodservice-Equipment/Disposers/Pages/Model-SS-150.aspx>

Elaborado por: Emmerson, Commercial and Residential Solutions.

Procedimientos para la trituración de la basura orgánica:

1. El personal de cocineros será el encargado de realizar la trituración de los desperdicios orgánicos.
2. Los desperdicios producto tanto del rancho como de la preparación del mismo en la cámara de oficiales y cámara de chompa deberán ser retirados de la misma y llevados hacia la repostería de la cámara de chompa o la cocina de tripulación para su trituración.
3. En la trituradora no se ingresará ningún tipo de residuo inorgánico que pudiese dañar la maquinaria.

4.3.1.5. SEÑALIZACIÓN

De acuerdo al ANEXO V, regla 9 en el numeral 1, literal a y b indica que todo buque con una eslora superior a 12 m, deberá colocar rótulos que notifiquen a la tripulación las prescripciones sobre eliminación de basuras, y deberán ser redactados en el idioma del personal de buque. Al realizar la investigación de campo, se pudo observar que no existe una rotulación o señalización pertinente en la unidad, por lo tanto se propone colocar la siguiente señalización en los sectores indicados a continuación:

NO BOTAR BASURA AL MAR

Es ilegal!






DESDE 3 MILLAS DE DISTANCIA DE LA TIERRA Y MAR
ADENTRO

NO PUEDE ARROJAR NINGUN OBJETO AL MAR

ENTRE 3 A 12 MILLAS CERCANO A LA COSTA

NO PUEDE ARROJAR NINGUN OBJETO AL MAR
PLASTICOS, MATERIALES DE EMPAQUE QUE FLOTE,
MATERIALES QUE NO SE HUNDAN A MENOS DE 25 MM, PAPELES,
METALES, FUNDAS, VIDRIOS, COMIDAS, TRAPOS

ENTRE 12 A 25 MILLAS CERCANO A LA COSTA

NO PUEDE ARROJAR NINGUN OBJETO AL MAR
CUALQUIER TIPO DE EMPAQUE QUE FLOTE

FUERA DE 15 MILLAS CERCANO A LA COSTA

NO PUEDE ARROJAR PLASTICOS AL MAR

REGLAS PARA LA CONTAMINACIÓN

- El anexo 5 del convenio MARPOL, es la ley creada para reducir la contaminación marino-ambiental, con el fin de tornarlo mas limpio y saludable.
- Esta ley prohíbe totalmente la descarga de plásticos al mar
- El incumplimiento de esta ley trae consigo fianzas de \$25,000 o mas, multas por encima de los \$60,000 y prisión por 5 años o mas.
- Regulaciones estatales, regionales o locales pueden restringir el desecho de basura

Figura 4.14 Señalización propuesta

Fuente: Buque Xpedition.

Elaborado por: Venegas Renato

- La señalización indicada en la Figura 4-14, se ubicará 01 en el compartimento para el almacenamiento de basura, 01 en la cubierta de maniobras, 01 en la cocina de tripulación.

Cuadro 4.6 Señalización para clasificación

RECIPIENTE	TIPO DE RESIDUO	DEPOSICIÓN FINAL
AZUL Reciclable	Revistas, periódicos, tetrapack, latas de cola, cervezas y conservas, envases plásticos y vidrio.	Reciclaje
VERDE Orgánico	Montes podados; resto de frutas, carnes, mariscos, legumbres, desechos orgánicos, animales entre otros.	Planta de compostaje
ROJO Hospitalario	Jeringuillas, guantes quirúrgicos, gasas, paños, algodón, objetos corto punzantes, entre otros.	Incineración
NEGRO Inorgánico	Papel Higiénico, vasos y tarrinas desechables, y basura producida por la limpieza de la vivienda.	Relleno Sanitario

Fuente: Programa de manejo de desechos sólidos

Elaborado por: Venegas Renato

- La señalización indicada en la Figura 4-24, se ubicará 01 en el compartimento para el almacenamiento de basura, 01 en cada cocina y repostería respectivamente.

4.3.1.6. REGISTRO DE BASURA

De acuerdo a lo establecido en la regla 9 del ANEXO V del Convenio Internacional MARPOL 73/78, debe realizarse un registro de la basura descargada desde un buque hacia el mar o en facilidades de puerto, por lo cual, se propone implementar en el buque el Registro de descargas de basura de acuerdo a lo establecido por el Convenio MARPOL, el mismo que será presentado como Anexo B.

4.3.1.7. PRESUPUESTO GLOBAL

Para poder determinar el costo total del proyecto, se ha cotizado los valores de los elementos que tendría que adquirir la fragata para su cumplimiento, los mismos que serán presentados a continuación en la cuadro 4.6.

Cuadro 4.7 Presupuesto del proyecto

EQUIPOS	PRECIOS
Compactadora	\$ 15.000
Contenedores	\$ 1001.30
Trituradora	\$ 610.00
TOTAL	\$ 16,711.30

Fuente: Autor

Elaborado por: Autor

CONCLUSIONES

- El pañol de maletas en la fragata “PRESIDENTE ELOY ALFARO” presenta las condiciones necesarias que permitirán implementar los equipos del sistema de tratamiento de basura permitiendo cumplir las normativas internacionales y nacionales sobre el manejo de desperdicios
- El desarrollo del Plan de gestión de basura orgánica e inorgánica permitirá al personal del buque manejar de manera más organizada los desechos producidos a bordo durante los periodos de navegación.
- La implementación de contenedores en los sitios adecuados, facilitará la gestión y almacenamiento de la basura producida a bordo.
- La adecuación del pañol de maletas como compartimento para la basura, permitirá a esta unidad tener una mayor autonomía en lo que respecta al almacenamiento de basura a bordo.

RECOMENDACIONES

- Capacitar al personal de dotación de la fragata “PRESIDENTE ELOY ALFARO” sobre lo referente a convenios internacionales y programas ambientales relacionados con su cuidado y el manejo de la basura.
- Difundir el plan de manejo de basura en las demás unidades navales con el fin de crear una conciencia en el personal a bordo de las mismas sobre el manejo de desechos inorgánicos durante los periodos de navegación.
- Implementar el plan de gestión de basuras en la fragata “PRESIDENTE ELOY ALFARO”, con el fin de tener una normativa estandarizada en el buque sobre el correcto manejo de la basura a bordo.
- Adecuar el compartimento propuesto para el almacenamiento de la basura y la instalación de la maquinaria, con la finalidad de tener un sector específico para los desechos producidos a bordo y con la ayuda de la maquinaria propuesta, generar una mayor autonomía en lo que respecta al almacenamiento de los mismos.

BIBLIOGRAFÍA

1. DISISA. (2013). *Plan de Buenas Practicas Ambientales*.
2. Eco2site. (Diciembre de 2013). *Eco2site*. Recuperado el Agosto de 2014, de Eco2site: <http://www.eco2site.com/>
3. Emmerson, C. a. (2014). *InSinkErator Foodservice*. Recuperado el 13 de octubre de 2014, de <http://www.insinkerator.com/en-us/Foodservice-Equipment/Disposers/Pages/Model-SS-150.aspx>
4. Encarta, M. (2008). *Contaminación Marina*.
5. FRAPAL. (2009). *Guía básica de referencia de la fragata "PRESIDENTE ELOY ALFARO"*. Guayaquil.
6. FUERZANAVAL. (2012). *Dirección de Sistema Integrado de Seguridad de la Armada*. Recuperado el 19 de agosto de 2014, de Armada del Ecuador: <http://www.disisa.armada.mil.ec/gestion-ambiental>
7. Lopez, J. U. (2001). *www.monografias.com*. Recuperado el agosto de 2014, de www.monografias.com: <http://www.monografias.com/trabajos12/conpurif/conpurif.shtml>
8. MARTIN. (2008). *Generación de residuos a bordo y facilidades de recepción*. Argentina.
9. OMI, O. M. (2006). *MARPOL*. Londres SE1 7SR.
10. Vidal, A. M. (2011). *Estudio del plan de gestión de basura desde buque hasta la planta de recepción*. Barcelona.