



DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA

CARRERA: LICENCIATURA EN CIENCIAS NAVALES

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

**TEMA: PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN
PROVOCADA POR LAS UNIDADES DE LA ESCUADRA EN
LOS MUELLES DE LA BASE NAVAL SUR**

AUTOR: DAVID ALEJANDRO CARRERA CARRANCO

**DIRECTOR: TNNV-GC EDWIN MARCELO AGUILAR
CÁRDENAS**

**CODIRECTOR: MSC. CHRISTIAN XAVIER PAREDES
ILLANES**

SALINAS, DICIEMBRE 2016



Certificación

Certifico que el proyecto de investigación, ***“PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN PROVOCADA POR LAS UNIDADES DE LA ESCUADRA EN LOS MUELLES DE LA BASE NAVAL SUR”*** realizado por el señor David Alejandro Carrera Carranco, ha sido revisado en su totalidad y analizado por el software anti-plagio, el mismo cumple con los requisitos por la Universidad de Fuerzas Armadas – ESPE, por lo tanto me permito acreditarlo y autorizar para que lo sustente públicamente.

Salinas, 18 de noviembre del 2016

Atentamente,

TNNV-GC EDWIN MARCELO AGUILAR CÁRDENAS

DIRECTOR



Autoría de Responsabilidad

Yo, David Alejandro Carrera Carranco, con cédula de ciudadanía N°171590209-2 declaro que este Trabajo de Titulación ***“PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN PROVOCADA POR LAS UNIDADES DE LA ESCUADRA EN LOS MUELLES DE LA BASE NAVAL SUR”***, ha sido desarrollado considerando los métodos de investigación existentes, así como también se ha respetado los derechos intelectuales de terceros registrándose en las citas bibliográficas.

Consecuentemente declaro que este trabajo es de mi autoría, en virtud de ello me declaro responsable del contenido, veracidad y alcance de la investigación mencionada.

Salinas, 15 de noviembre del 2016

DAVID ALEJANDRO CARRERA CARRANCO

171590209-2



Autorización

Yo, David Alejandro Carrera Carranco, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE publicar en la biblioteca Virtual de la Institución del presente trabajo de titulación **“PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN PROVOCADA POR LAS UNIDADES DE LA ESCUADRA EN LOS MUELLES DE LA BASE NAVAL SUR”** cuyo contenido, ideas y criterios son mi autoría y responsabilidad.

Salinas, 05 de diciembre del 2016

DAVID ALEJANDRO CARRERA CARRANCO

171590209-2

Dedicatoria

A mi madre con mucho cariño le dedico todo lo bueno que he logrado, a mis profesores de toda la vida, siempre a Dios y a las personas que han hecho posible que me mantenga en la Escuela Superior Naval.

David

Agradecimiento

Este proyecto se logró ejecutar gracias al apoyo de todos quienes estuvimos relacionados de alguna manera con la gestión para realizar la investigación como los señores director y co-director de proyecto, así como el Jefe del Departamento Académico de la Escuela, sin su incondicional apoyo para el desarrollo de este proyecto no se hubiera podido obtener los resultados esperados, también quiero agradecer al personal de oficiales y servidores públicos del reparto INOCAR ya que su ayuda y guía fue fundamental para el desarrollo de esta investigación al facilitar los medios que he requerido para desarrollar el proyecto. A mis padres quienes me han motivado para mejorar cada día en todo aspecto y lo que se refleja en este trabajo.

David Carrera

Índice de Contenidos

Preliminares	Pág.
Certificación _____	ii
Autoría de Responsabilidad _____	iii
Autorización _____	iv
Dedicatoria _____	v
Agradecimiento _____	vi
Índice de Contenidos _____	vii
Índice de Tablas _____	xi
Índice de Ilustraciones _____	xii
Resumen _____	xiv
Abstract _____	xv
Introducción _____	xvi
Capítulo I _____	1
Planteamiento del Problema _____	1
1.1 Delimitación del objeto de estudio _____	2
1.2 Hipótesis y Variables _____	2
1.2.1 Hipótesis _____	2
1.2.2 Variables _____	3
1.3 Justificación _____	3
1.4 Objetivos Generales y Específicos _____	4
1.4.1 General _____	4
1.4.2 Específicos _____	4
Capítulo II _____	5

Fundamentación Teórica	5
2.1 Marco Teórico	5
2.1.1 Antecedentes de la Contaminación Marino Costera	5
2.1.2 Contaminación Ambiental.	11
2.1.3 Contaminación Marina	11
2.1.4 Consecuencias de la Continuidad de la Contaminación Ambiental	13
2.1.5 Efectos Negativos de la Contaminación del Agua con Petróleo	13
2.1.6 Medidas de Prevención de la Contaminación Marino Costera	14
2.1.7 Procesamiento de basura en los muelles	16
2.2 Marco Conceptual	17
2.2.1 Desechos Sólidos	17
2.2.2 Basura	17
2.2.3 Basura Marina	17
2.2.4 Vertimiento	17
2.2.5 Buques	17
2.2.6 Hidrocarburos (HDD en mg/l)	18
2.2.7 Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅ en mg/L)	18
2.2.8 Nitratos (NO ₃ en mg/L)	18
2.2.9 Fosfato (PO ₄ en mg/L)	19
2.2.10 Cambio de Temperatura en (°C)	19
2.2.11 pH (en unidades de pH)	19
2.2.12 Coliformes fecales (NMP/100 ml)	20
2.2.13 Flujo y Reflujo	20
2.3 Marco Legal	21
2.3.1 Dirección de Sistema Integrado de Seguridad de la Armada (DISISA)	21
2.3.2 Convenios Internacionales	22
2.3.3 La OMI (Organización Marítima Internacional)	22
2.3.4 MARPOL (Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques)	23
2.3.5 CONVEMAR (Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar)	23
2.3.6 Constitución Política de la República del Ecuador	26
2.3.7 Ley de Gestión Ambiental	26
2.3.8 Resumen del marco legal en torno a las unidades de la Escuadra Naval con respecto a contaminación ambiental	26

Capítulo III	32
Fundamentación Metodológica	32
3.1 Modalidad de la Investigación	33
3.2 Alcance de la Investigación	33
3.3 Tipo de la Investigación	33
3.4 Población y Muestra	34
3.4.1 Población	34
3.4.2 Muestra	34
3.5 Técnicas de Recolección de Datos	35
3.6 Procesamiento y Análisis de Datos	36
3.6.1 Encuestas	36
3.6.2 Entrevistas	48
3.6.3 Registros de Observación	58
3.6.4 Documentación Histórica y Actual.	62
Capítulo IV	73
Análisis de la Investigación	73
4.1 Datos Informativos	73
4.1.1 Título	73
4.1.2 Tipo de Proyecto	74
4.1.3 Institución Responsable	74
4.1.4 Cobertura Poblacional	74
4.1.5 Cobertura Territorial	74
4.1.6 Fecha de Inicio	75
4.1.7 Fecha Final	75
4.2 Justificación de la Investigación	75
4.3 Objetivo de la Investigación	76
4.4 Alcance de la Investigación	77
4.5 Desarrollo de la Investigación	77

4.5.1	Diagnóstico de los daños que causan los buques de la Escuadra Naval en el medio ambiente marino de los muelles de la Base Naval Sur por descarga de sustancias ajenas al medio marino del <i>Estero el Muerto</i> . _____	77
4.5.2	Análisis de la contaminación por desechos sólidos en el sector de los muelles de la Base Naval Sur _____	85
4.5.3	Detección de la causa de la falta de medidas de prevención de contaminación ambiental en los muelles de la Base Naval Sur _____	88
4.6	Presupuesto _____	93
4.7	Cronograma _____	93
	Conclusiones _____	95
	Recomendaciones _____	96
	Bibliografía _____	97

Índice de Tablas

Tabla N.	Pág.
TABLA 1. RESUMEN DEL MARCO LEGAL EN TORNO A LAS UNIDADES DE LA ESCUADRA NAVAL CON RESPECTO A CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	26
TABLA 2. AUMENTO O DISMINUCIÓN DE CONTAMINACIÓN EN LOS MUELLES DE LA BASE NAVAL SUR.	37
TABLA 3. LA CONTAMINACIÓN EN LOS MUELLES DE LA BASE NAVAL SUR PUEDE PRODUCIR GRAVES CONSECUENCIAS AL MEDIO AMBIENTE DEL SECTOR.	38
TABLA 4. APORTE DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE UNA MANERA EFECTIVA A MANTENER EL MEDIO AMBIENTE SIN ALTERACIONES.	39
TABLA 5. AUMENTAR EL INTERÉS POR PARTE DE LA ARMADA DEL ECUADOR PARA PREVENIR LA CONTAMINACIÓN DENTRO DE SUS PROPIOS MUELLES.	40
TABLA 6. CREACIÓN DE UN REGLAMENTO O NORMA INTERNA QUE OBLIGUE A LOS BUQUES DE LA ESCUADRA NAVAL A TOMAR MEDIDAS PREVENTIVAS CONTRA LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN LOS MUELLES DE LA BASE NAVAL SUR.	41
TABLA 7. LABORAR EN UN SECTOR EL CUAL ESTÁ CONTAMINADO PUEDE SER PERJUDICIAL PARA LA SALUD DE UNA PERSONA.	42
TABLA 8. NECESIDAD DE CHARLAS PERMANENTES SOBRE EL TEMA DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL AL PERSONAL QUE LABORA EN LOS MUELLES DE LA BASE NAVAL SUR.	44
TABLA 9. LA ESTADÍA DE LOS BUQUES DE LA ESCUADRA NAVAL EN LOS MUELLES DE LA BASE NAVAL SUR ES PERJUDICIAL PARA EL MEDIO AMBIENTE.	45
TABLA 10. AUMENTO O DISMINUCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN POR DESECHOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS.	46
TABLA 11. CONTINUIDAD DE LA CONTAMINACIÓN EN UN DETERMINADO SECTOR PUEDE CAUSAR IMPACTOS AMBIENTALES IRREVERSIBLES.	47
TABLA 12. RESULTADOS DE CONTAMINACIÓN POR HIDROCARBUROS	72
TABLA 13. RESULTADOS GENERALES EN FLUJO	72
TABLA 14. RESULTADOS GENERALES EN REFLUJO	73
TABLA 15. CAUSAS DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	92
TABLA 16. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA REALIZACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	93

Índice de Ilustraciones

Ilustración N.	Pág.
ILUSTRACIÓN 1. AUMENTO O DISMINUCIÓN DE CONTAMINACIÓN EN LOS MUELLES DE LA BASE NAVAL SUR	37
ILUSTRACIÓN 2. LA CONTAMINACIÓN EN LOS MUELLES DE LA BASE NAVAL SUR PUEDE PRODUCIR GRAVES CONSECUENCIAS AL MEDIO AMBIENTE DEL SECTOR.	38
ILUSTRACIÓN 3. APORTE DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE UNA MANERA EFECTIVA A MANTENER EL MEDIO AMBIENTE SIN ALTERACIONES.	39
ILUSTRACIÓN 4. AUMENTAR EL INTERÉS POR PARTE DE LA ARMADA DEL ECUADOR PARA PREVENIR LA CONTAMINACIÓN DENTRO DE SUS PROPIOS MUELLES.	40
ILUSTRACIÓN 5. CREACIÓN DE UN REGLAMENTO O NORMA INTERNA QUE OBLIGUE A LOS BUQUES DE LA ESCUADRA NAVAL A TOMAR MEDIDAS PREVENTIVAS CONTRA LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN LOS MUELLES DE LA BASE NAVAL SUR.	42
ILUSTRACIÓN 6. LABORAR EN UN SECTOR EL CUAL ESTÁ CONTAMINADO PUEDE SER PERJUDICIAL PARA LA SALUD DE UNA PERSONA.	43
ILUSTRACIÓN 7. NECESIDAD DE CHARLAS PERMANENTES SOBRE EL TEMA DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL AL PERSONAL QUE LABORA EN LOS MUELLES DE LA BASE NAVAL SUR.	44
ILUSTRACIÓN 8. LA ESTADÍA DE LOS BUQUES DE LA ESCUADRA NAVAL EN LOS MUELLES DE LA BASE NAVAL SUR ES PERJUDICIAL PARA EL MEDIO AMBIENTE.	45
ILUSTRACIÓN 9. AUMENTO O DISMINUCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN POR DESECHOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS.	46
ILUSTRACIÓN 10. CONTINUIDAD DE LA CONTAMINACIÓN EN UN DETERMINADO SECTOR PUEDE CAUSAR IMPACTOS AMBIENTALES IRREVERSIBLES.	47
ILUSTRACIÓN 11. RESULTADOS DE DBO ₅ EN REFLUJO (MG/L).	62
ILUSTRACIÓN 12. RESULTADOS DE DBO ₅ EN FLUJO (MG/L).	63
ILUSTRACIÓN 13. CONTAMINACIÓN DEL AGUA POR NITRATO NO ₃ EN REFLUJO (MG/L).	64
ILUSTRACIÓN 14. CONTAMINACIÓN DEL AGUA POR NITRATO NO ₃ EN FLUJO (MG/L).	64
ILUSTRACIÓN 15. CONTAMINACIÓN DEL AGUA POR FOSFATO PO ₄ EN REFLUJO (MG/L).	65
ILUSTRACIÓN 16. CONTAMINACIÓN DEL AGUA POR FOSFATO PO ₄ EN FLUJO (MG/L).	66
ILUSTRACIÓN 17. CAMBIO DE TEMPERATURA DEL AGUA EN REFLUJO (°C).	67
ILUSTRACIÓN 18. CAMBIO DE TEMPERATURA DEL AGUA EN FLUJO (°C).	67
ILUSTRACIÓN 19. VARIACIÓN DEL PH DEL AGUA DE LOS MUELLES EN REFLUJO (UPH).	68
ILUSTRACIÓN 20. VARIACIÓN DEL PH DEL AGUA DE LOS MUELLES EN FLUJO (UPH).	69
ILUSTRACIÓN 21. CONTAMINACIÓN DEL AGUA POR COLIFORMES FECALIS EN REFLUJO (MG/L).	70
ILUSTRACIÓN 22. CONTAMINACIÓN DEL AGUA POR COLIFORMES FECALIS EN FLUJO (MG/L).	70
ILUSTRACIÓN 23. SECTOR DE LOS MUELLES DE LA BASE NAVAL SUR EN GUAYAQUIL	75

ILUSTRACIÓN 24. VÍAS TERRESTRES DE LOS MUELLES DE LA BASE NAVAL SUR EN GUAYAQUIL	85
ILUSTRACIÓN 25. MUELLE DE LA CORBETA “LOS RÍOS” EN CODESC	86
ILUSTRACIÓN 26. CUBIERTAS DE LA CORBETA “LOS RÍOS”	87
ILUSTRACIÓN 27. ALMACENAJE DE DESECHOS DE BASURA DE LA CORBETA “LOS RÍOS”	88

Resumen

En este proyecto de investigación se detallan los antecedentes de la contaminación ambiental que se produce en los muelles de la Base Naval Sur, lo que motivó a investigar como se ha desarrollado dicha contaminación en los últimos años. Los factores que producen una mayor contaminación en este sector son la descarga de líquidos de origen doméstico en el cuerpo de agua de los muelles, así como los desechos sólidos de basura que son producidos por las personas que habitan en el área. Para recolectar información, se obtuvieron análisis químicos del cuerpo de agua tanto actuales como históricos realizados por el Instituto Oceanográfico de la Armada para comprobar la continuidad de la contaminación del cuerpo de agua en los últimos años, para también verificar si es que se están tomando medidas de prevención de contaminación marina producida en su mayoría por actividades de los buques de la Escuadra Naval. Por otro lado se obtuvieron fotografías del sector para comprobar por observación directa si es que existe contaminación por desechos sólidos de basura así como se realizaron encuestas a personal que labora en el área y entrevistas a autoridades que están directamente relacionadas con el problema en estudio para saber el nivel de conciencia que tiene la gente sobre este tema y determinar la causa por la cual no se aplican correctamente las medidas de prevención necesarias para erradicar la contaminación ambiental en el sector.

Abstract

In this research project are detailed the background of the environmental pollution which occurs at the docks of the Southern Naval Base, that motivate to investigate how to developed this contamination in recent years. The factors that produce more pollution in this area are the discharge of foreign liquids into the water docks as well as solid waste that are produced by people who live in this area; To collect information, chemical analyzes were obtained from the water so old and new made by the Oceanographic Naval Institute to check pollution continuity in the resent years to check if are being taken marine pollution prevention measures produces mainly by the activities from ships of the Naval Squadron, on the other hand area pictures were obtained to check by direct observation if there is contamination by solid wastes of garbage as well as surveys of personnel working in the area and interviews with authorities that are directly related to the problem under study to know the consiur level that people have about this topic and determine the cause why they are not applied correctly preventive measures necessary to eradicate environmental pollution in the sector.

Introducción

En la actualidad la Escuadra Naval es parte de la autoridad marítima que controla la contaminación ambiental que se produce en los mares de nuestro país, es así que como representante de la Armada del Ecuador la Escuadra Naval debe ser en una primera instancia quien cumpla las reglamentaciones que regulan la contaminación ambiental marina. Al estar acoderados en los muelles de la Base Naval Sur, los buques de la Escuadra Naval producen contaminación ambiental al cuerpo de agua de los muelles, pero también se produce contaminación en el área terrestre del sector, estos son problemas que se han venido desarrollando desde hace varios años y que vale la pena que sean estudiados por lo que mediante análisis químicos realizados por el Instituto Oceanográfico de la Armada se han obtenido y son necesarios resultados con los que se podrá verificar las causas de la continuidad de este problema en el cuerpo de agua de los muelles, así como fue necesario visitar el sector en cuestión para realizar fotografías sobre la contaminación del área terrestre por desechos sólidos de basura. Estos problemas en su mayoría son consecuencia de la falta de conciencia del personal que labora en el área ya que no toma las medidas preventivas necesarias para evitar daños en el medio ambiente, es por esto que por medio de encuestas se podrá observar los niveles de conciencia del personal que labora en el sector de los muelles y por medio de entrevistas se podrá encontrar la causa principal por la cual no se están aplicando las medidas de prevención de contaminación ambiental necesarias para mantener el ecosistema del sector de los muelles de la Base Naval Sur intacto.

Capítulo I

Planteamiento del Problema

El actual deterioro del medio ambiente natural en el mundo plantea la necesidad de un estudio para conocer el estado de los ecosistemas en nuestro país, por lo que en este proyecto se evidenciará la aplicación u omisión de medidas de prevención de la contaminación del medio ambiente en los muelles de la Base Naval Sur, observando los desechos sólidos que se descargan tanto de los buques de la Escuadra Naval como del personal que labora en tierra, en; así como se presentarán análisis del agua del sector con parámetros que ayudaran a determinar los niveles de contaminación y verificar o evidenciar su continuidad, la cual se viene dando en el cuerpo de agua de dichos muelles a través de los años por la falta de aplicación de medidas que sirvan para evitar impactos ambientales provocados por la descarga de aguas negras y eliminación de desechos sólidos, que son los problemas más grandes de contaminación en los muelles, originados por los buques de la Escuadra Naval que se encuentran en este sector así como por el personal que labora a diario en los mismos.

Para que nuestra Armada como autoridad marítima nacional pueda hacer cumplir las actuales leyes nacionales como la Ley de Gestión Ambiental o el Plan para el Buen Vivir y convenios internacionales como el MARPOL 73/78 (Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques) que ha sido expedidos por la OMI (Organización Marítima Internacional) que es el organismo regulador de todo en cuanto sea actividades marítimas para la protección del medio ambiente a nivel internacional; se debe demostrar el cumplimiento por parte de la Armada de dichas normativas ya que no sería moralmente adecuado sancionar o amonestar a alguien que incumpla con las leyes si

nosotros no las cumplimos, o si irrespetamos los principios que estamos defendiendo, además el hecho de cumplir con los tratados internacionales no afectaría negativamente a la Armada, sino todo lo contrario, elevaría la capacidad de la institución a un nivel internacional de control del medio ambiente de nuestro territorio.

1.1 Delimitación del objeto de estudio

Área de conocimiento	:	Medio Ambiente
Subárea de conocimiento	:	Niveles de Contaminación
Campo	:	Gestión Ambiental
Aspecto	:	Contaminación producida por los buques de la Escuadra Naval que se encuentran en los muelles de la Base Naval Sur
Contexto temporal	:	Permanencia de los buques de la Armada del Ecuador en los muelles de la Base Naval Sur
Contexto espacial	:	Muelles de la Base Naval Sur

1.2 Hipótesis y Variables

1.2.1 Hipótesis. La obtención de análisis físico-químicos del cuerpo de agua de los muelles de la Base Naval Sur, la evidencia del control de desechos sólidos de basura en el sector y el estudio de la falta de concientización del personal que labora en dichos muelles, ayudará fundamentalmente a verificar la aplicación de prevención de la contaminación ambiental en el sector de los muelles, así como la

continuidad de la misma en el cuerpo de agua a través de los años y el origen de la falta de medidas preventivas de contaminación.

1.2.2 Variables

1.2.2.1 Variable Independiente. Obtención de análisis del agua de los muelles de la Base Naval Sur, evidencia del control de desechos sólidos en el sector y el estudio de la falta de concientización del personal que labora en dichos muelles.

1.2.2.2 Variable Dependiente. Verificación de la aplicación de prevención de la contaminación ambiental en el sector de los muelles, así como la continuidad de la misma en el cuerpo de agua a través de los años.

1.3 Justificación

En el área de los muelles de la Base Naval Sur en donde se encuentran atracados los buques de la Escuadra Naval existe un problema de alteración del ecosistema del sector por la constante contaminación ambiental que se viene dando a través del tiempo a medida que las unidades que se sitúan en el área realizan actividades que generan este mal como la descarga de aguas negras, maniobras de combustible, descarga de desechos sólidos, transporte de combustibles, mantenimiento de las unidades etc.; por lo que es necesario realizar un estudio actual para obtener resultados y verificar si se están tomando medidas de prevención adecuadas para evitar la contaminación ambiental provocada por los buques de la Escuadra Naval al realizar sus actividades diarias. Se desea obtener análisis químicos del agua para observar cómo ha avanzado la contaminación y cuáles son las medidas de prevención que se están tomando para contrarrestar la alteración del medio marino; así como se desea hacer un estudio del daño causado por basura que se desecha en el sector sin un procedimiento adecuado para almacenarla, lo que se realizará evidenciando con fotografías y

observación directa del área. También se desea verificar el nivel de conciencia del personal que labora en los muelles mediante un estudio por encuesta hacia el personal mencionado y determinar si se están haciendo los esfuerzos necesarios para hacer que las personas que habitan a diario en los muelles tomen conciencia de los daños que pueden causar al realizar actividades perjudiciales para el medio ambiente.

1.4 Objetivos Generales y Específicos

1.4.1 General. Realizar un estudio sobre la prevención de la contaminación ambiental producida por los buques de la Escuadra Naval en los muelles de la Base Naval Sur por descarga de aguas contaminantes, desechos sólidos de basura y falta de conciencia del personal que labora en el área; para evidenciar el control de la aplicación de prevención de contaminación ambiental, la continuidad de la misma en el cuerpo de agua del sector a través de los años y el origen de la falta de medidas de prevención de contaminación ambiental.

1.4.2 Específicos

- Realizar una comparación histórica de la contaminación ambiental marina del cuerpo de agua de los muelles por medio de la obtención de análisis físico - químicos del mismo para evidenciar la continuidad de contaminación ambiental marina.
- Comprobar el buen manejo de basura en los muelles por medio de fotografías del sector para evidenciar el control de la aplicación de prevención de contaminación ambiental.
- Recolectar información por medio de encuestas, entrevistas y documentación para determinar el nivel de conciencia de la gente que labora en el sector de los muelles sobre contaminación ambiental.

Capítulo II

Fundamentación Teórica

2.1 Marco Teórico

2.1.1 Antecedentes de la Contaminación Marino Costera. La contaminación marino costera es la introducción de diversos elementos ajenos al mar como microorganismos, productos químicos, residuos industriales o aguas residuales; dichas acciones generalmente son producidas por el hombre deteriorando el ecosistema marino y a la vez causando daño a la flora y fauna que lo conforman.

El mundo cada día se preocupa más por la contaminación de nuestros mares ya que es vital la conservación de sus ecosistemas por la influencia que tienen en la vida natural; actualmente organizaciones como la OMI (Organización Marítima Internacional) principalmente, son las entidades protectoras del mar ya que realizan acciones a fin de reducir la contaminación y principalmente proteger el medio ambiente para el futuro.

El Ecuador se preocupa de tal manera de la contaminación que viene tratando este tema desde hace varios años, Incluso en la Asamblea Constituyente reformada en el año 2008 podemos encontrar el Título VII que dice: Régimen del Buen Vivir especificado en el Capítulo Segundo: Biodiversidad y Recursos Naturales y el Título II: Derechos, señalado en el Capítulo Séptimo: Derechos de la Naturaleza donde podemos encontrar los deberes y obligaciones que todos los ecuatorianos debemos cumplir con la naturaleza, para esto se cree necesario estudiar por medio de instituciones nacionales sobre nuestro medio ambiente marino.

El sector del estero del muerto, durante muchos años, ha sido de gran interés para estudios medioambientales, debido que por varias razones ha demostrado valores alto en lo que respecta a contaminación, sea esto por los afluentes vertidos por diferentes empresas, descargas domésticas y alcantarillado, e incluso una de las más importantes, por la descarga de aguas de sentina de los buques de la armada.

Las instituciones que representan a la Armada del Ecuador en el estudio del medio ambiente marino son el INOCAR (Instituto Oceanográfico de la Armada del Ecuador), DIGEIM (Dirección General de Intereses Marítimos) y la DISISA (Dirección del Sistema Integrado de Seguridad de la Armada), tienen el objetivo permanente de proteger nuestros mares y repartos de males como la contaminación ambiental por desechos sólidos, así como la descarga de aguas negras de los buques, poblaciones costeras y ribereñas, sin embargo a lo largo de los años no se ha podido encontrar una solución definitiva para este problema.

Para el estudio que se desea realizar se debe tomar información y datos de estudios anteriores para respaldar lo que se está demostrando porque se quiere proporcionar una herramienta efectiva que ayude al personal de los distintos repartos aledaños al sector de los muelles a tomar conciencia de lo que se está causando al no seguir las medidas de prevención correspondientes para evitar la contaminación ambiental, que es un mal que en la actualidad abunda en todo lugar y es responsabilidad de todos los habitantes de nuestro planeta cuidar nuestro hábitat para evitar daños del mismo por contaminación ambiental.

En un estudio realizado por la Ingeniera Carmen Palacios en octubre del 2008 cuyo tema es “Antecedentes Históricos de Evaluaciones Ambientales sobre el Impacto Ocasionado por Acoderamiento de Embarcaciones en Muelle y Actividades de Dragado” se explica que los

buques que se encuentra en el estero del Muerto provocan continuamente contaminación del medio ambiente de dicho sector, también se afirma que el agua se ve alterada por descargas domésticas e industriales pero en su mayoría por hidrocarburos que son derramados sin tratamiento alguno afectando así a fauna acuática y al ecosistema del sector.

Cabe recalcar que la Armada del Ecuador tiene como objetivo importante la preservación y conservación del medio ambiente marino y esta investigación quiere prevenir un posible daño que se puede dar por la continuidad de la contaminación para lo que se debe disminuir considerablemente la misma, demostrando al personal que labora en los muelles de la Base Naval Sur por medio de resultados el daño que se causa a diario en el medio ambiente por las actividades diarias que se realizan en el sector.

Como objetivo principal se quiere demostrar la aplicación u omisión de medidas de prevención de la contaminación ambiental por el personal tanto de las unidades de la Escuadra Naval como por el personal que labora en repartes cercanos a los muelles, ya que también tienen una relación directa con el ambiente marino costero del sector por las actividades diarias que se realizan en el mismo, Así como obtener resultados importantes para que sirvan como herramienta de concientización del personal mencionado ya que es protagonista en actividades que dañan al medio ambiente de los muelles.

En un estudio realizado por el Sr. Guardiamarina Michael Arturo Linthon Álvarez y el Sr. Guardiamarina Ronny Fernando Martínez Rodríguez el año 2013 con el tema “La Contaminación en las Aguas de los Muelles de la Base Sur y las Descargas Líquidas de Sentinas por las Unidades de la Escuadra Naval; propuesta de alternativas para atenuar la Contaminación” se muestra un análisis del agua de los muelles realizado por el INOCAR (Instituto Oceanográfico de la Armada del

Ecuador) en donde se puede observar claramente altos porcentajes de contaminación por hidrocarburos en el sector, lo que posiblemente se sigue dando por la estada de los buques en los muelles, motivo por lo que se desea comprobar la continuidad de esta contaminación por medio de la obtención de análisis actuales del agua del sector y observación de la cantidad de desechos sólidos que no se han eliminado de manera correcta en los muelles como también se quiere demostrar la aplicación u omisión de medidas de prevención para evitar daños al medio ambiente por estos factores.

En una investigación realizada por el Sr. TNNV-UN Vicente Imaicela y el Sr. TNNV-UN Gonzalo Rueda quienes con el tema “Contaminación Marina producida por los Buques de la Armada, Factores que Originan la Contaminación Marina por parte de los Buques de la Armada”. Se recalca como lo dice su título la contaminación que producen las unidades de la Armada del Ecuador en donde el primer paso fue resaltar las principales características que influyen en la contaminación. Lo principal para evitar este mal es concientizar a las personas que están directamente relacionadas, en este caso al personal de las que a diario habita en el sector de los muelles tanto dentro como fuera de las unidades de la Escuadra Naval.

Es de vital importancia concientizar a todas las personas que viven o trabajan en el sector de los muelles ya que de hecho ellos son quienes provocan la contaminación así como son los encargados de tomar las respectivas medidas preventivas para evitar la misma, realizando dicha concientización se podrá estar seguros que el personal antes mencionado tiene conocimiento de las actividades que pueden causar daño en el medio ambiente marino de los muelles y como evitarlos; así mismo el hecho de entrar en conciencia para cuidar nuestro medio marino está en todos nosotros como Armada del Ecuador para que en donde nos encontremos evitemos corromper la seguridad del medio ambiente y no solo por nuestra parte, sino también prohibir que otras

personas dañen el mismo para lo cual la autoridad es siempre quien deberá aplicar lo que predica, es decir empezar haciendo conciencia en nuestra institución para propagarla a los demás, porque no sería lo correcto sancionar a otros si nosotros mismo incumplimos lo que queremos hacer respetar.

En un estudio realizado por el Dr. Luis Burgos del INOCAR (Instituto Oceanográfico de la Armada) con el tema “Evaluación de las Condiciones Físicas, Químicas y Microbiológicas de las Aguas en un Tramo del Estero Salado – El Muerto” en el año 2009 se puede observar los altos niveles de hidrocarburos que se encontraron en el agua y que están muy por encima de los niveles permisibles de la constitución ecuatoriana; por lo que expresa que estos resultados se pueden dar por la presencia de los buques que emanan continuamente residuos de sentinas e hidrocarburos en el área, por lo que existe la presencia de una película permanente de aceite en el agua, esta conclusión es similar a la que se da en un informe con título “División Química 1988 Informe Técnico Algunas Características Químicas de las Aguas del Estero El Muerto Durante 1988 Estación Fija” utilizado como antecedente por el Dr. Antonio Rodríguez Moreira en su trabajo “Contaminación por Residuos de Hidrocarburo del Petróleo en el Puerto Marítimo de Guayaquil y su Área de Influencia en Actividades Navieras, Periodo 1984 al 2004”, en donde no solo analiza cómo se ha desarrollado la contaminación del sector a lo largo de los años sino también con los resultados que obtuvo aquel año, concluye que la contaminación que se da en los muelles del Estero El Muerto se da por las actividades de navegación, atraque de buques, achique de sentinas, carga y descarga de combustible; lo que produce la contaminación por hidrocarburos del agua ya que en su estadía en los muelles el personal de los buques aprovecha para realizar su mantenimiento y limpieza, descargando directamente aguas negras al Estero, razón por la cual se observa ocasionalmente una película de aceite en la superficie del agua, factor que deteriora en gran proporción el ecosistema del lugar.

Gracias a la existencia de estudios importantes realizados años atrás se podrá realizar la verificación de la continuidad de la contaminación durante varios años que se viene dando en el sector de los muelles de la Base Naval Sur, con lo que se podrá indicar cuales son los posibles daños que se pueden dar por una constante contaminación en el medio ambiente del sector, así como exponer el daño que se ha estado causando durante tanto tiempo a los ecosistemas del área de los muelles.

En un informe realizado por Karla Bermeo, Pasante de la Universidad Agraria del Ecuador, el 16 de abril del 2016, informe que también fue dirigido al USIS (Unidad del Sistema Integrado de Seguridad) de CODESC (Comandancia de la Escuadra Naval) donde tiene como objetivo analizar las actividades que se realizan en la Base Naval Sur, su Gestión Ambiental y los focos de contaminación; concluye que aunque las actividades que se realizan en el reparto, principalmente en la zona de los muelles, están regidas por un sin número de leyes y reglamentos, acuerdos internacionales y ordenanzas locales, entre otros; las malas prácticas y políticas de manejo, están ocasionando daños irreversibles a la estabilidad ecológica del sector. En este informe se evidencia como se lleva la Gestión Ambiental en el reparto de CODESC (Comandancia de la Escuadra Naval) en el cual se encuentran los muelles en donde permanecen los buques de la Escuadra Naval y haciendo énfasis en la descarga de aguas negras y los desechos sólidos, se puede observar que el problema principal es la descarga de aguas de sentina que ocasiona un continuo daño al ecosistema marino del sector.

La Armada del Ecuador en al año 2009 realizó un Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para el dragado del muelle de la Base Naval Sur, cuyo fin fue predecir los impactos al entorno natural del Estero del Muerto para aplicar medidas ambientales que aseguren la sostenibilidad del proyecto. Se encontró que el agua en

ambos estados de marea, tanto en la superficie como en el fondo, se mantiene demasiado oxigenadas con valores por encima del nivel permisible (5.0 mg/l) establecido en la legislación ambiental ecuatoriana. Así mismo con la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5), sus valores bajos se correlacionan con la buena oxigenación de sus aguas. El análisis microbiológico de las aguas en los dos estados de marea muestra que ésta se encuentra severamente contaminada por coliformes totales y fecales, ya que sus valores se encuentran por encima de los permisibles (200NMP/100ml. Se evidenció contaminación por Hidrocarburos Totales del Petróleo en los dos estados de marea ya que sus concentraciones se encuentran muy por encima del nivel permisible (0.5 mg/l) establecido en la legislación ambiental ecuatoriana, esta contaminación podría ser ocasionada por la presencia de los buques en la zona que continuamente emanan residuos de sentinas e hidrocarburos en el área.

2.1.2 Contaminación Ambiental. En los últimos años la contaminación ambiental ha sido uno de los peores males en el planeta, se produce por muchas razones de acuerdo al medio y se da cuando se termina el equilibrio en el mismo.

Por contaminación ambiental se comprende a la existencia en el medio de un agente químico, físico o biológico o la presencia de todos ellos de manera que sean nocivos para la salud, el bienestar o la seguridad de la población o que produzcan un daño a la vegetación o a la vida animal.

2.1.3 Contaminación Marina. La contaminación que se produce por la operación de los grandes buques no se trata solamente de derrames en el mar o las emisiones de los gases contaminantes producidos por su maquinaria, el tratamiento incorrecto de sus desechos puede producir un gran impacto en el medio ambiente y en la salud. Estudios recientes resaltan que este tipo de problemas ambientales son

mayores de lo que el mundo piensa y produciría consecuencias desastrosas cada año.

Una de las principales causas del deterioro sufrido en el medio marino son los residuos producidos por los buques en su actividad diaria, estando constituidos por mezclas oleosas, aguas sucias, basuras y residuos de carga. Entre ellos los residuos oleosos y las sustancias nocivas líquidas, están clasificados como residuos peligrosos, al ser consideradas sustancias nocivas susceptibles de ser peligrosas para la salud humana, los seres vivos y la vida marina; su vertido directo al mar puede dañar irremediablemente el medio ambiente marino.

Datos sobre la Contaminación Marina

- Más de 5 millones de personas fallecen cada año por beber agua contaminada.
- El 90% del agua que consume la población mundial procede del agua subterránea.
- Un litro de aceite industrial y cuatro litros de pintura penetran en la tierra contaminando un millón de litros de agua potable.
- Cuatro litros de combustible que se derraman en la tierra contaminan tres millones de litros de agua.
- Las enfermedades que se provocan por el agua contaminada, han aniquilado a lo largo de la historia a más personas que cualquier guerra.
- La mayoría de muertes por consumo de agua contaminada se produce en los países subdesarrollados.
- Las cifras de contaminación marina aumentan en los países en vías de desarrollo ya que sus sistemas para el tratamiento de residuos son

más precarios y los vertidos que se arrojan al mar sin ningún tipo de tratamiento ascienden al 90%.

2.1.4 Consecuencias de la Continuidad de la Contaminación Ambiental. En un comienzo la contaminación afecta a todos los seres vivos que habitan en el ecosistema, así los productos contaminantes se introducen en la cadena alimenticia y la invaden poco a poco hasta llegar a los eslabones superiores, es decir, los seres humanos. Al alimentarnos por ejemplo de seres que viven en el agua contaminada como el pescado, acumulamos las toxinas que ellos consumieron, lo que tiene consecuencias fatales a largo plazo como aparición de alergias o inclusive cáncer. Mientras más arriba se encuentre un organismo en la cadena alimenticia acumula más toxinas durante toda su vida que el resto de organismos. Estudios indican que Españoles tienen diez veces más mercurio en su sangre que los Alemanes, debido al mayor consumo de pescado en España.

Es importante indicar que el agua contaminada puede ser portadora de una gran variedad de enfermedades como la fiebre tifoidea, el cólera, la disentería, la gastroenteritis y causar la mortalidad de la población. La segunda fuente más importante de mortalidad infantil en el planeta es la combinación de agua sucia con la falta de servicios de saneamiento. Estos factores acaban a diario con 4.900 niños.

2.1.5 Efectos Negativos de la Contaminación del Agua con Petróleo. Más del ochenta por ciento de contaminación de los océanos es por acción del hombre, especialmente por el uso del petróleo. Por más que se lleven a cabo técnicas de limpieza para purificar el agua y quitar el petróleo no solo de la superficie, sino también del fondo del océano; los daños al agua y al ecosistema marino siguen durante al menos una década, lo que posiblemente traerá consecuencias graves para nuestro planeta.

2.1.6 Medidas de Prevención de la Contaminación Marino Costera. En la actualidad nuestro mundo no solo pasa por una crisis económica sino también sino también educacional ya que para corregir el problema de la contaminación ambiental se debe empezar por un nivel básico, es decir por los niños, si hacemos que situaciones como el no botar basura en el mar, no derramar líquidos dañinos en el agua o restos de comida sean algo normal en la conciencia de una persona seguramente se disminuirá en un porcentaje considerable la contaminación de nuestros mares y costas. Pero esto no se debe limitar a la educación básica sino también a niveles medios o superiores e incluso abarcar a personas que no hayan estudiado o recibido ningún tipo de educación mediante campañas de concientización, publicidad, e incluso aplicaciones interactivas.

Asumiendo que la concientización o educación de la gente se ha puesto en marcha desde hace varios años atrás pero no ha sido suficiente, también está el aspecto jurídico en donde se deberá aplicar leyes y normas que prohíban la contaminación del agua. Imponiendo sanciones que no solo sean monetarias sino también de participación en la reparación de este daño, como en el saneamiento del agua para que las personas se den cuenta que sus malas acciones causan grandes daños a nuestro medio ambiente marino con repercusiones a corto y largo alcance.

Por el lado industrial se debe hacer que los distintos productos como detergentes, pinturas, utensilios y en especial productos que se utilizan en los buques, dejen de usar sustancias nocivas que hacen que el agua se vuelva inutilizable sin que pueda purificarse natural o artificialmente. También se debe tener un correcto manejo de desechos para que se pueda realizar un tratamiento de residuos eficiente.

Si no se aplican medidas de prevención de la contaminación ambiental llegaremos a tener consecuencias desastrosas con la gran

posibilidad de llegar a un estado irreversible por lo que es de suma importancia estimular la conciencia de la sociedad mundial para crear soluciones, sin embargo lo más importante para obtener un cambio en la sociedad es empezar por el cambio en nosotros mismo.

Métodos de prevención:

- Eliminación de descargas tóxicas en las aguas costeras.
- Conducción, separación y eliminación de aguas negras y pluviales.
- Prohibición del arrojamiento de basura y objetos de plástico desde las embarcaciones marítimas.
- Disponer de un control más estricto para la aplicación de fertilizantes y plaguicidas.
- Prohibición de disponer desechos dañinos en rellenos sanitarios por inyección en pozos profundos.
- Monitorear los acuíferos.
- Requerir que las personas que utilizan pozos privados para obtener agua para beber hagan que se examine ese líquido periódicamente.
- Minorar el desperdicio de agua potable.
- Prohibir que se descarguen los materiales peligrosos de dragados y los sedimentos de aguas negras.
- Proteger las áreas de costa que están limpias.
- Seguir los procedimientos adecuados para evitar contaminar con petróleo.

Además de las medidas de prevención habituales también existen otras dirigidas específicamente a los buques para disminuir la contaminación que estos producen en las aguas, y son:

- Medios de comunicación para prevenir accidentes.
- Inspecciones y revistas técnicas a buques
- Control del tráfico marítimo
- Desarrollo de reglamentos y normas técnicas de aplicación a buques.

2.1.7 Procesamiento de basura en los muelles. Generalmente la basura en los muelles está mojada, lo que genera pestes y obviamente contamina el medio ambiente, para lo que es necesario contar con un procesamiento simple pero efectivo para el correcto almacenamiento de la basura; es importante que los chutes en los que se almacenan los desperdicios no tengan fugas, además de ser resistentes y se les pueda realizar un mantenimiento de una manera eficiente.

Los sectores para almacenar los desechos deben ser de una extensión adecuada y que cumpla con lo que se requiera para satisfacer las necesidades de las unidades de la Escuadra Naval. Es importante que dentro de los contenedores existan fundas lo suficientemente resistentes para soportar el peso de la basura que se almacenara en ellas. Nunca se deben mezclar los desechos orgánicos con los inorgánicos ya que el reciclaje es una de las mejores medidas de prevención de la contaminación.

Es de vital importancia mantener cerrados los contenedores y chutes así como tenerlos lejos del lugar en donde se prepara el rancho por motivos de higiene y para evitar enfermedades, también es importante

que no se acumule la basura de una manera excesiva por lo que se debe cambiar las fundas de los chutes y contenedores antes que la basura llegue a su capacidad máxima. No se debe quedar atrás la limpieza continua de los contenedores, siempre lejos del lugar en donde se preparan o almacenan los alimentos.

2.2 Marco Conceptual

2.2.1 Desechos Sólidos. Agrupación de objetos sólidos de origen orgánico u inorgánico los cuales no tienen algún uso del que ya se les ha dado; La principal causa de estos desechos son los restos de alimentos o restos de objetos industriales o comerciales, recalcando que las heces no son desechos sólidos. **(Verdezoto, 2014)**

2.2.2 Basura. Elementos que se encuentran en estado líquido como en estado sólido que se obtienen constantemente de distintas maneras, es decir por desechos de laboratorios, fábricas, restaurantes, etc., los cuales deben ser necesariamente desechado o eliminados para que no afecten al medio ambiente.

2.2.3 Basura Marina. Son todos los objetos ajenos al ecosistema marino y que causan estragos en el mismo, estos objetos pueden provenir de las costas así como de los buques principalmente, entre otros orígenes que pueden tener.

2.2.4 Vertimiento. Vertimiento es cuando se desecha en el mar un objeto ajeno al mismo, a su medio o ecosistema deliberadamente, lo cual generalmente se origina en los buques pero también puede tener su origen en aeronaves o en cualquier construcción que se encuentre en o cerca del mar, así mismo como su hundimiento.

2.2.5 Buques. Buque es toda estructura construida con el fin de navegar o circular en el agua incluyendo las flotantes, sean o no autopropulsadas y las que tienen de base un colchón de aire.

2.2.6 Hidrocarburos (HDD en mg/l). Son los compuestos orgánicos más simples y pueden ser considerados como las sustancias principales de las que se derivan todos los demás compuestos orgánicos. La legislación ecuatoriana no contempla para este tipo de parámetro límites permisibles alguno, sin embargo se encuentran dentro de los límites permisibles de 10ug/l estimado por la UNESCO para aguas superficiales que no llegan al grado de contaminación.

2.2.7 Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅ en mg/L). Uno de los parámetros más importantes para determinar la calidad de agua en un determinado sitio, es el análisis de la Demanda Bioquímica de Oxígeno, que corresponde a una estimación de la cantidad de oxígeno que requiere una población microbiana heterogénea (aeróbicas o anaeróbicas facultativas: Pseudomonas, escherichia, aerobacter, bacillus), hongos y plancton para oxidar la materia orgánica de una muestra de agua en un período de 5 días. Este parámetro está directamente relacionado con la presencia de bacterias en el sector, como resultado de las descargas industriales, domésticas e incluso de los buques ubicados en el área.

En el “Anexo P” se detalla la tabla perteneciente al TULSMA que muestra los límites permisibles para el parámetro DBO₅

2.2.8 Nitratos (NO₃ en mg/L). Los nitratos inorgánicos se forman en la naturaleza por la descomposición de los compuestos orgánicos compuestos principalmente por nitrógeno como las proteínas, la urea, etc. Para el análisis en el agua el nitrato es normalmente expresado en ug-at/l. Una concentración de nitrato de hasta 200 mg/l es lo permisible para aguas estuarinas y marinas, según las normas de control de calidad (Registro Oficial N° 061 (2015), Art. 209), ya que un aumento descontrolado de nitrato es uno de los factores para que se forme una marea roja y pueda causar daño al medio marino.

En el “Anexo N” se encuentra adjunta la tabla perteneciente al TULSMA (Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente) en donde se encuentra un listado de los parámetros con sus cantidades límite permisibles.

2.2.9 Fosfato (PO_4 en mg/L). Las reservas más importantes de fósforo son las rocas fosfatadas, depósito de guano, (excremento de aves marinas) y depósito de animales fosilizados.

Gran parte del fósforo lavado o excavado de los depósitos rocosos halla finalmente su camino hacia el mar, allí puede ser utilizado por los ecosistemas marinos o ser depositados en los sedimentos superficiales o profundos. Aunque parte del fósforo puede ser devuelto a las aguas superficiales por procesos de afloramiento, otra parte se pierde semipermanentemente.

2.2.10 Cambio de Temperatura en ($^{\circ}\text{C}$). Según los criterios de calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuario; el rango permisible de temperatura máxima es 35°C . Según el Acta oceanográfica del Pacífico 10 (2000), de Valencia T, establece un promedio de temperatura de del Estero Salado entre los años 1996 y 1998 de 27.28°C , hay diferentes impactos del cambio climático que se evidencian con el análisis de este parámetro que se vienen manifestando en el país.

En el “Anexo Q” se encuentra adjunta la tabla perteneciente al TULSMA (Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente) se puede observar que el límite de temperatura de descargas en cuerpo de agua debe tener máximo 35°C .

2.2.11 pH (en unidades de pH). El pH se utiliza en la determinación de alcalinidad y dióxido de carbono y en muchos otros

equilibrios ácido-base. A una temperatura determinada, la intensidad del carácter ácido o básico de una solución viene dada por la actividad del Ion Hidrógeno o pH. La alcalinidad y acidez son las capacidades neutralizantes de ácidos y bases de un agua, y normalmente se expresa como miligramos de carbonato de calcio por litro CO_3Ca/l . Un pH predominante confiere una identidad iónica específica a las moléculas importantes para su estructura química total y su función biológica. Un pH que va de 6.5 a 9.5 es el rango permisible para aguas estuarinas y marinas, según las normas de control de calidad (Acuerdo Ministerial N° 061 (2015), Art. 209) ya que aguas de baja alcalinidad tienen poca capacidad de resistir cambio en pH.

2.2.12 Coliformes fecales (NMP/100 ml). Los coliformes totales y fecales, no son generalmente patógenas de por sí, estos son indicadores de presencia de microbios potencialmente patógenos, por lo que son un índice de deficiencias sanitarias en la fuente de agua. Su número en el agua es proporcional al grado de contaminación fecal; mientras más coliformes se aíslan del agua, mayor es la gravedad de la descarga de heces. El control de la calidad sanitaria del agua marina y costera se efectúa a través de los análisis de los indicadores de contaminación fecal.

En el “Anexo R” se puede observar una tabla con el límite permisible de coliformes fecales en un cuerpo de agua.

2.2.13 Flujo y Reflujo. Las mareas son un fenómeno que se basa en el flujo y el reflujo de las aguas. Es un fenómeno astronómico que corresponde al movimiento creciente (flujo) y decreciente (reflujo) de las aguas. A diario se producen dos bajamares y dos pleamares porque cada 6 horas aproximadamente el flujo cambia a reflujo y viceversa. Como esas horas se calculan gracias al horario lunar, los horarios de las

mareas cambian a diario y es necesario consultar las tablas de mareas para poder saber el nivel de las mismas.

2.3 Marco Legal

2.3.1 Dirección de Sistema Integrado de Seguridad de la Armada (DISISA). La DISISA es un reparto que forma parte de la Armada del Ecuador, y lo que hace es gestionar el Sistema Integrado de Seguridad, promoviendo la prevención de calamidades ocupacionales e impactos ambientales que produzcan daños con el objeto de impulsar el desarrollo de las capacidades navales así como la seguridad integral de los espacios acuáticos y apoyo al desarrollo nacional. **(Venegas Guijarro, 2014)**

Los objetivos para la conservación ambiental de este reparto son los siguientes:

- “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.” (DISISA, 2013)

Este reparto por medio del Departamento de Gestión Ambiental proporciona lo necesario sobre las actividades para la prevención

ambiental que realiza la Armada, todo lo que realiza esta dirección debe ser aplicado con el propósito de reducir el impacto ambiental.

Por el excesivo aumento de la contaminación ambiental dentro de los repartos de la Armada, la DISISA (Dirección de Sistema Integrado de Seguridad de la Armada), periódicamente emite planes que tienen como objetivo concientizar al personal de estos repartos para disminuir la contaminación ambiental, como lo es el Plan para Promover las Buenas Prácticas Ambientales.

En el “Anexo A” podemos observar la implementación del Plan de Buenas Prácticas Ambientales por parte de la DISISA por disposición del Ministerio de Defensa.

2.3.2 Convenios Internacionales. Son el conjunto de leyes y normas que se aplican internacionalmente y deben ser cumplidas por todas las naciones que aceptaron subordinarse a ellas para tener un sistema universal que regule las actividades marítimas según las necesidades y los avances de la tecnología que está destinada a dichas actividades.

La Constitución en nuestro país es la única que no está por debajo de los convenios, ya que estos deben ser respetados por encima de las demás leyes nacionales.

Las leyes y normas que se dictan en los convenios internacionales muchas veces deben ser adaptadas o reflejadas en nuestras leyes nacionales mediante distintos instrumentos como disposiciones, decretos, reglamentos entre otros.

2.3.3 La OMI (Organización Marítima Internacional). Siendo parte de la OMI nuestra nación debe tomar participación en todos los temas tratados por esta organización ya que es vital para el desarrollo marítimo en conjunto con países internacionales; para garantizar esta participación, el representante de la OMI quien es un Oficial Superior de

la Armada es quien expresa todas las ideas indicadas en políticas y normas por parte de la DIRNEA (Dirección General de los Espacios Acuáticos) y del Ministerio de Relaciones Exteriores; la OMI ha difundido reglamentos internacionales llamados convenios, los cuales se formaron por necesidad de todos los países que forman parte de la organización para tomar control de la contaminación ambiental marítima que se da por causa de los buques, entre estos convenios el principal es: MARPOL (Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques)

2.3.4 MARPOL (Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques). Fue una iniciativa de la OMI (Organización Marítima Internacional) por el sorprendente avance del deterioro de nuestros mares, esta iniciativa se dio el 2 de noviembre de 1973 tras la Conferencia Internacional sobre la contaminación del mar la cual se celebró del 8 de octubre al 2 de noviembre de 1978 fecha en la que se creó el convenio. En 1978 el convenio es modificado por medio de un Protocolo razón por la que ahora se lo llama “Convenio Internacional para prevenir la contaminación por buques, 1973, modificado por el Protocolo de 1978” o de manera abreviada “MARPOL 73/78”.

El convenio se divide en 5 partes distintas llamadas anexos los cuales contienen reglas que deben seguirse por los buques con respecto a sus distintas fuentes de contaminación. Luego de un Protocolo realizado en 1997, aumentó un anexo el cual contiene para aquella fecha, nuevas reglas que mejoraran la prevención de la contaminación por parte de los buques, en el “Anexo B” se presentan las partes más importantes del convenio MARPOL.

2.3.5 CONVEMAR (Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar). Considerada uno de los tratados multilaterales más importantes de la historia, desde la aprobación de la carta de las

Naciones Unidas, siendo calificada como la Constitución de los Océanos.

Disposiciones Generales

Artículo 192 Obligación General

Los Estados tienen el derecho soberano de explotar sus recursos naturales (ONU, 1982)

Artículo 193 Derecho soberano de los Estados de explotar sus recursos naturales

Los Estados tienen el derecho soberano de explotar sus recursos naturales con arreglo a su política en materia de medio ambiente y de conformidad con su obligación de proteger y preservar el medio marino. (ONU, 1982)

Artículo 194 Medidas para prevenir, reducir y controlar la contaminación del medio marino

- Los Estados tomarán, individual o conjuntamente según proceda, todas las medidas compatibles con esta Convención que sean necesarias para prevenir, reducir y controlar la contaminación del medio marino procedente de cualquier fuente utilizando a estos efectos los medios más viables de que dispongan y en la medida de sus posibilidades, y se esforzarán por armonizar sus políticas al respecto.
- Los Estados tomarán todas las medidas necesarias para garantizar las actividades bajo su jurisdicción o control se realicen de forma tal

que no causen perjuicios por contaminación a otros Estados y su medio ambiente, y que la contaminación causada por incidentes o actividades bajo su jurisdicción o control no se extienda más allá de las zonas donde ejercen derechos de soberanía de conformidad con esta Convención.

- Las medidas que se tomen con arreglo a esta Parte se referirán a todas las fuentes de contaminación del medio marino. Estas medidas incluirán, entre otras, las destinadas a reducir en el mayor grado posible:
 - a) La evacuación de sustancias tóxicas, perjudiciales o nocivas, especialmente las de carácter persistente, desde fuentes terrestres, desde la atmósfera o a través de ella, o por vertimiento;
 - b) La contaminación causada por buques, incluyendo en particular medidas para prevenir accidentes y hacer frente a casos de emergencia garantizar la seguridad de las operaciones en el mar, prevenir la evacuación intencional o no y reglamentar el diseño, la construcción, el equipo, la operación y la dotación de los buques.
 - c) La contaminación procedente de instalaciones y dispositivos utilizados en la exploración o explotación de los recursos naturales de los fondos marinos y su subsuelo, incluyendo en particular medidas para prevenir accidentes y hacer frente a casos de emergencia, garantizar la seguridad de las operaciones en el mar y reglamentar el diseño, la construcción, el equipo, el funcionamiento y la dotación de tales instalaciones o dispositivos.
- Al tomar medidas para prevenir, reducir o controlar la contaminación del medio marino, los Estados se abstendrán de toda injerencia injustificable en las actividades realizadas por otros Estados en ejercicio de sus derechos y en cumplimiento de sus obligaciones de conformidad con esta Convención.

- Entre las medidas que se tomen de conformidad con esta Parte figurarán las necesarias para proteger y preservar los ecosistemas raros o vulnerables, así como el hábitat de las especies y otras formas de vida marina diezmada, amenazada o en peligro. (ONU, 1982)

2.3.6 Constitución Política de la República del Ecuador. Es el soporte y la fuente de la soberanía jurídica que respalda la existencia del Ecuador y de su gobierno. La supremacía de esta constitución la convierte en el texto primordial dentro de la política ecuatoriana, y está por sobre cualquier otra norma jurídica. **(Asamblea Constituyente de la Republica del Ecuador, 2008)**

En el “Anexo C” se puede observar textualmente las leyes de la Constitución Ecuatoriana que disponen al estado a apoyar a la conservación del medio ambiente.

2.3.7 Ley de Gestión Ambiental. “La presente Ley establece los principios y directrices de política ambiental; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la Gestión Ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia.” **(Congreso Nacional Ecuatoriano, 2004)**

En el “Anexo D” se detallan los artículos principales de la Ley de Gestión Ambiental en los que se menciona a las instituciones del estado y por consiguiente a la Armada del Ecuador.

2.3.8 Resumen del marco legal en torno a las unidades de la Escuadra Naval con respecto a contaminación ambiental.

Tabla 1. Resumen del Marco Legal en torno a las unidades de la Escuadra Naval con respecto a contaminación ambiental

Marco Legal	Establece
<p align="center">Constitución Política del Estado 2008</p>	<p>En el Art. 14 y 66 el derecho de la población a vivir en un ambiente</p>

	<p>sano y ecológicamente equilibrado que garantice la sostenibilidad y el buen vivir. Además establece en el Art. 83 el respeto a los Derechos de la naturaleza y en el Art. 396 a la responsabilidad del Estado para evitar impactos ambientales.</p>
<p>Convención del Derecho del mar (1982) Ecuador es parte desde 2012</p>	<p>Que los estados gozan de sus derechos en los espacios marítimos perfectamente delimitados, ejerciendo jurisdicción y soberanía para la aplicación de sus leyes y la explotación de sus recursos, pero así mismo tienen responsabilidades en el ámbito del Derecho Internacional, tanto en temas de seguridad en el mar como en la conservación y gestión de los recursos marinos.</p>
<p>Convenio para la Prevención de la Contaminación en el Mar MARPOL(73/78)</p>	<p>Los lineamientos generales a través de seis anexos que la Autoridad Marítima Nacional, como Estado de Abanderamiento, Ribereño y Estado Rector del Puerto debe hacer cumplir. Los anexos establecen reglas para prevenir la contaminación de la siguiente manera: Anexo I.- por Hidrocarburos. Anexo II.- por sustancias nocivas líquidas transportadas a granel.</p>

	<p>Anexo III.- por sustancias perjudiciales transportadas por mar.</p> <p>Anexo IV.- por las aguas sucias 8 de los buques.</p> <p>Anexo V.- por la basura de los buques.</p> <p>Anexo VI.- por la contaminación atmosférica ocasionada por los buques.</p>
<p>Plan Nacional del Buen Vivir – Objetivos Nacionales (2009 – 2013)</p>	<p>Objetivo 3. Mejorar la calidad de vida de la población.</p> <p>Objetivo 7. Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental territorial y global.</p>
<p>Ley de Gestión Ambiental (1999)</p>	<p>El conjunto de políticas, normas, actividades operativas y administrativas de planeamiento, financiamiento y control estrechamente vinculadas y que deben ser ejecutadas por el Estado y la sociedad para Garantizar el desarrollo sustentable y una óptima calidad de vida.</p>
<p>Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental (1976)</p>	<p>El control y la prevención de la contaminación ambiental de los recursos de agua, aire y suelo.</p>
<p>Ley de Aguas (2004)</p>	<p>La prohibición de la contaminación del agua en todas sus formas que afecte a la salud humana.</p>
<p>Código de Salud</p>	<p>La normativa sobre la calidad del</p>

(1971)	agua, específicamente en el Art. 25 sobre las descargas de aguas contaminantes.
Código de Policía Marítima (1960)	En la Sección IV, la normativa para el control y prevención de la contaminación de las costas y aguas Nacionales, producidas por hidrocarburos y otros contaminantes.
Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria (2002) – libro V de los Recursos Costeros.	La normativa para el plan de manejo de recursos costeros integrados en playas, estuarios, bahías y manglares bajo un concepto de calidad ambiental.
Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria (2002) – Libro VI de la Calidad Ambiental.	Los límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para las descargas en cuerpos de aguas o sistemas de alcantarillado, además establece los criterios de calidad de las aguas para sus distintos usos y para determinar la presencia de contaminantes.
Resoluciones de DIRNEA	Los lineamientos que las unidades a flote deben cumplir en cuanto a: <i>Resolución 343/05 – Enmiendas MARPOL (Hidrocarburos y aguas oleosas)</i> La descarga al mar es autorizada solo si la mezcla agua/hidrocarburos ha sido procesada a través de un filtro separador de aguas oleosas y

el equipo conexo necesario, que garantice el mínimo de contenido de hidrocarburo (15ppm) en el efluente y a una distancia mínima de 12 MN de la tierra más próxima.

Aguas sucias

Prohibida a menos que el buque efectúe la descarga más de 4 MN de la tierra más próxima, si previamente han sido desmenuzadas y desinfectadas mediante una planta de tratamiento o en su defecto a más de 12 MN de la tierra a excepción de la Reserva Marina Galápagos. En ambos casos a una velocidad no mena 4 nudos. El ámbito de aplicación serán las naves/artefactos

navales de arqueo bruto de 400 TRB

o más y a los de menos de 400 TRB de arqueo bruto que transporten más de 15 personas, que naveguen en los espacios acuáticos de la Jurisdicción nacional y en alta mar.

Resolución 115/01 – Aguas de Lastre

Art. 1 Todas las naves procedentes del extranjero lastradas con agua de mar, deberán obligatoriamente renovar su lastre por lo menos una

	vez antes de ingresar a puertos ecuatorianos a una distancia menor a las 50 MN de la costa.
Ordenanzas Municipales	La prohibición de descargas al río de aguas oleosas y residuales sin tratamiento
Acuerdo Ministerial No.131 (Ministerio del Ambiente 11-ago-2010)	Que su ámbito de aplicación serán los Ministerios del Estado, entre ellos el de Defensa, para normar y promover las buenas prácticas ambientales en la reducción de la contaminación y disciplina en el consumo de agua, energía eléctrica, papel y manejo de desechos.
Directiva 001 del Ministerio de Defensa Nacional	El cumplimiento de buenas prácticas ambientales, las mismas que son detalladas en el Acuerdo Ministerial 131 y cuyo ámbito abarca al Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas y sus repartos subordinados.
Directiva No. 2011-006- del Comando Conjunto para La Planificación del Sistema de Gestión Ambiental de las Fuerzas Armadas	Las directrices para la planificación del Sistema de Gestión Ambiental de la Fuerza Terrestre, Fuerza Naval y Fuerza Aérea, con el fin de promover un manejo ambiental sustentable en todas las actividades desarrolladas por las Fuerzas Armadas.
Directiva SUBDEF-DP 002 del 29-abr-2013	El direccionamiento en Gestión Ambiental aplicable a las actividades logísticas,

	administrativas y operativas de Fuerzas Armadas, disponiendo la designación de Coordinadores ambientales a nivel de sectores y de responsables ambientales en repartos subordinados.
Plan de la Seguridad Integral de los Espacios Acuáticos	La importancia en la Gestión Ambiental como parte integral en el control de los Espacios Acuáticos.
DISISA – 2013 Plan de Acción para la Gestión Ambiental en la Armada del Ecuador.	Normas para mejorar las practicas personales, las mismas que consisten en un cambio de actitud y comportamiento en cuanto a los procedimientos cotidianos que afecten al medio ambiente.

Fuente: Trabajo de Investigación Individual sobre Cumplimiento de las Normativas Ambientales por parte de las Unidades a Flote. Alternativas de Mejoramiento.

Elaborado por: TNFG-GC Hugo Robalino Velasco

Capitulo III

Fundamentación Metodológica

3.1 Modalidad de la Investigación

En esta investigación se desea exponer la falta de aplicación de medidas de prevención de contaminación ambiental en el sector de los muelles de la Base Naval Sur con un enfoque mixto ya que se desea obtener y comparar datos sobre los niveles de contaminación del agua, así como describir, a qué nivel está contaminada el área por los desechos sólidos de basura que no han sido eliminados de una manera correcta; la investigación está orientada a comprobar la falta de conciencia sobre la contaminación ambiental, en el personal que labora en los muelles así como comparar resultados de análisis químico y físicos recientes, con los de años anteriores de contaminación del agua del sector para así verificar la continuidad de la misma.

3.2 Alcance de la Investigación

La investigación tiene un alcance explicativo ya que se muestra el problema ambiental que sufren las aguas de los muelles de la Base Naval Sur, donde se encuentran acoderados todos los buques de la Escuadra Naval, por medio de análisis en los que se puede observar distintos parámetros que demuestran cómo se está contaminando el agua, además de evidenciar la aplicación o falta de medidas de prevención para evitar la contaminación en el sector tanto para las aguas de los muelles así como para el proceso de eliminación de desechos sólidos de basura en el área.

3.3 Tipo de la Investigación

Esta investigación es de tipo mixta ya que se presentarán resultados de análisis del agua por medio de distintos parámetros para comparar los niveles de contaminación existentes en el área de estudio con datos medibles, así como se realizará una descripción de la contaminación por desechos sólidos de basura en el área con el objetivo de comprobar la aplicación de medidas de prevención de la contaminación por parte del

personal que labora en el sector de los muelles, explicando cuales son los daños que se puede provocar por la constante contaminación y las medidas de prevención que se deberían tomar.

3.4 Población y Muestra

3.4.1 Población. La población objetivo de esta investigación es el personal que labora en la Escuadra Naval de la Armada del Ecuador, quienes suman aproximadamente un número de 550 personas entre tripulantes y oficiales, de los buques y repartos aledaños a los muelles en donde se determinará el nivel de conciencia que tiene dicho personal sobre prevención de la contaminación ambiental.

La encuesta será distribuida en el sector de los muelles de la Base Naval Sur de acuerdo a los siguientes parámetros:

- **Elemento de estudio:** Prevención de la contaminación del medio ambiente
- **Unidad de muestra:** Personal militar que labora en el sector de los muelles de la Base Naval Sur
- **Alcance:** Área de los muelles de la Base Naval Sur
- **Tiempo:** 01 de Septiembre del 2016

3.4.2 Muestra. Mediante la siguiente fórmula aplicada con la población del sector de los muelles de la Base Naval Sur 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%.

Formula a utilizar:

Datos:

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

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

$$N' = \frac{(1.96^2)(0.25)(550)}{(0.05)^2(550-1) + (1.96)^2(0.25)}$$

$$N' = \frac{528.22}{1.3725 + 0.96}$$

$$N' = 226$$

3.5 Técnicas de Recolección de Datos

- **Encuesta:** Se realizó mediante preguntas estructuradas a los oficiales y tripulantes que laboran en el sector de los muelles de la Base Naval Sur sobre distintos aspectos de contaminación ambiental que se produce en el área con el fin de analizar el nivel de conciencia del personal.

- **Entrevista:** Se realizó entrevistas a distintas autoridades que tienen relación con la Gestión Ambiental del sector de los muelles de la Base Naval Sur quienes, por su experiencia pudieron aclarar muchas dudas sobre los problemas que se suscitan en el área en cuestión.
- **Observación Directa:** Se realizó una verificación de la existencia de desechos sólidos de basura en el sector, tanto en tierra como en el ecosistema marino en donde se ubican los buques de la Escuadra Naval.
- **Documentación Histórica y Actual:** Se recolectaron datos sobre los niveles de contaminación que existe en el cuerpo de agua de los muelles de la Base Naval Sur por archivos del Instituto Oceanográfico de la Armada del Ecuador.

3.6 Procesamiento y Análisis de Datos

3.6.1 Encuestas. Se levantó una encuesta que consta de 10 preguntas, las mismas que se encuentran en el “Anexo E”. Las preguntas planteadas tienen como objetivo determinar el nivel de conciencia que tiene el personal sobre los problemas de contaminación ambiental que se dan en el sector de los muelles de la Base Naval Sur, así como determinar el origen o la causa por la cual la Armada del Ecuador no puede implementar las debidas medidas de prevención contra la contaminación ambiental para evitar por completo impactos ambientales que se suscitan en los distintos repartos, tomando como referencia el de CODESC al realizar el estudio en los muelles de la Base Naval Sur obteniendo los siguientes resultados:

1. ¿Piensa usted que los últimos años la contaminación en los muelles de la Base Naval Sur ha aumentado o disminuido?

Tabla 2. Aumento o Disminución de contaminación en los muelles de la Base Naval Sur.

Respuesta	Frecuencia	%
Aumentado	113	50%
Disminuido	113	50%
TOTAL	226	100%

Fuente: Encuesta al personal que labora en los muelles de la Base Naval Sur
Elaborado por: Carrera David

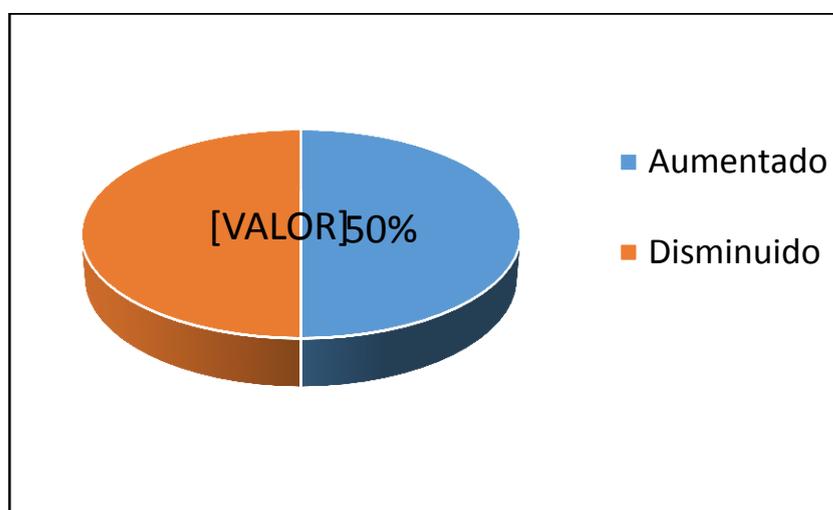


Ilustración 1. Aumento o Disminución de contaminación en los muelles de la Base Naval Sur

Fuente: Tabla 2

Elaborado por: Carrera David

Análisis:

Se puede observar que existe una discrepancia en los resultados de la encuesta por lo que se puede concluir que el impacto ambiental que se viene dando los últimos años en el sector de los muelles, no se percibe de una manera exagerada y que a simple vista es difícil notar si ha aumentado o disminuido, sin embargo sigue siendo un problema grave el hecho de no haber disminuido, ya que si esto se hubiera dado, el personal habría notado un cambio sustancial en el medio ambiente del sector.

2. ¿Considera usted que la contaminación en los muelles de la Base Naval Sur puede producir graves consecuencias al medio ambiente del sector?

Tabla 3. La contaminación en los muelles de la Base Naval Sur puede producir graves consecuencias al medio ambiente del sector.

Respuesta	Frecuencia	%
Si	226	100%
No	0	0%
TOTAL	226	100%

Fuente: Encuesta al personal que labora en los muelles de la Base Naval Sur.

Elaborado por: Carrera David.

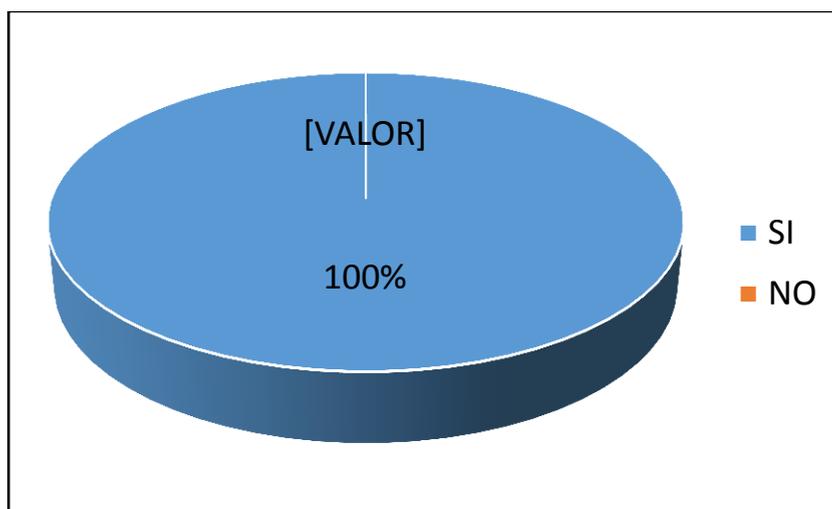


Ilustración 2. La contaminación en los muelles de la Base Naval Sur puede producir graves consecuencias al medio ambiente del sector.

Fuente: Tabla 3

Elaborado por: Carrera David

Análisis:

Se puede observar que el personal que labora en el sector de los muelles tiene pleno conocimiento en cuanto a los daños graves que puede causar la contaminación al medio ambiente del sector y existe una preocupación por parte de las personas sobre el tema.

3. ¿Considera usted que las medidas de prevención que se están tomando en los muelles de la Base Naval Sur para controlar la contaminación están aportando de una manera efectiva a mantener el medio ambiente sin alteraciones?

Tabla 4. Aporte de las medidas de prevención de una manera efectiva a mantener el medio ambiente sin alteraciones.

Respuesta	Frecuencia	%
Si	68	30%
No	158	70%
TOTAL	226	100%

Fuente: Encuesta al personal que labora en los muelles de la Base Naval Sur.

Elaborado por: Carrera David

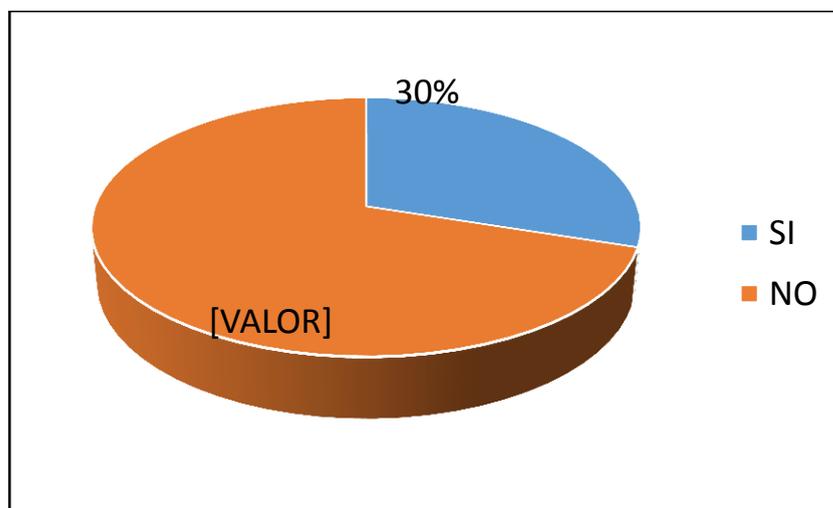


Ilustración 3. Aporte de las medidas de prevención de una manera efectiva a mantener el medio ambiente sin alteraciones.

Fuente: Tabla 4

Elaborado por: Carrera David

Análisis:

En la encuesta realizada se puede observar que la mayoría del personal que labora en el sector de los muelles piensa que el aporte de las medidas de prevención que se están tomando actualmente en el sector de los muelles para controlar la contaminación ambiental, no es suficiente y se ha visto alterado el medio ambiente.

4. ¿Cree usted que se debe aumentar el interés por parte de la Armada del Ecuador para prevenir la contaminación dentro de sus propios muelles?

Tabla 5. Aumentar el interés por parte de la Armada del Ecuador para prevenir la contaminación dentro de sus propios muelles.

Respuesta	Frecuencia	%
Si	226	100%
No	0	0%
TOTAL	226	100%

Fuente: Encuesta al personal que labora en los muelles de la Base Naval Sur
Elaborado por: Carrera David

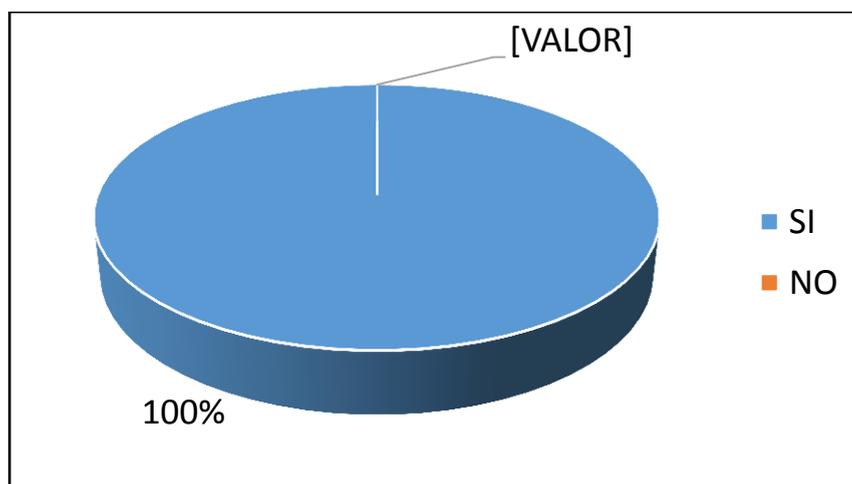


Ilustración 4. Aumentar el interés por parte de la Armada del Ecuador para prevenir la contaminación dentro de sus propios muelles.

Fuente: Tabla 5

Elaborado por: Carrera David

Análisis:

Se puede observar en los resultados, que todo el personal encuestado está de acuerdo en cuanto a que la Armada como institución debe aumentar el interés con respecto al tema de prevención de la contaminación ambiental, tomando como referencia inicial sus propios muelles ya que aquí es en donde se presentan los problemas ambientales causados por las principales unidades de la Armada, que son las unidades de la Escuadra Naval.

5. ¿Piensa usted que es factible la creación de un reglamento o norma interna que obligue a los buques de la Escuadra Naval a tomar medidas preventivas contra la contaminación ambiental en los muelles de la Base Naval Sur?

Tabla 6. Creación de un reglamento o norma interna que obligue a los buques de la Escuadra Naval a tomar medidas preventivas contra la contaminación ambiental en los muelles de la Base Naval Sur.

Respuesta	Frecuencia	%
Si	203	90%
No	23	10%
TOTAL	226	100%

Fuente: Encuesta al personal que labora en los muelles de la Base Naval Sur
Elaborado por: Carrera David

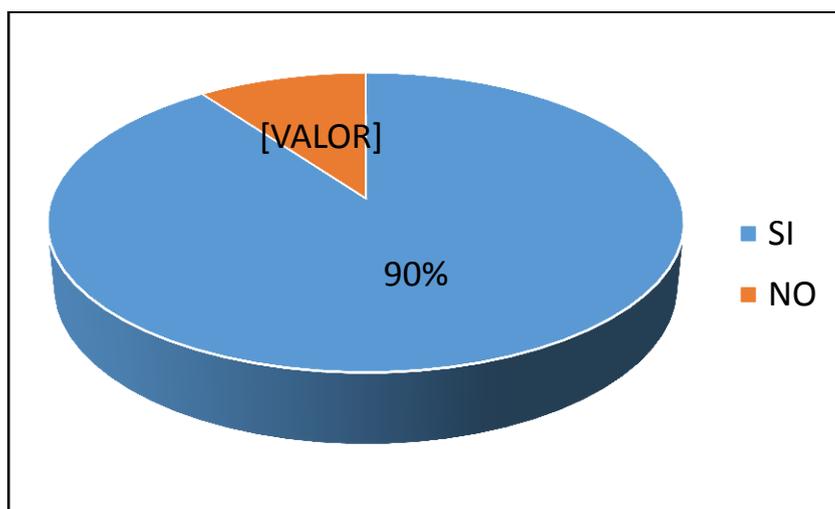


Ilustración 5. Creación de un reglamento o norma interna que obligue a los buques de la Escuadra Naval a tomar medidas preventivas contra la contaminación ambiental en los muelles de la Base Naval Sur.

Fuente: Tabla 6

Elaborado por: Carrera David

Análisis:

Se puede observar en el resultado que el personal encuestado piensa que sería factible la implementación de normas más estrictas para el control de la contaminación ambiental en el sector, lo que refleja la falta de acción en el área con respecto al tema de contaminación ambiental.

6. ¿Sabe usted que para una persona, laborar en un sector el cual está contaminado, o su ecosistema ha sido alterado, puede ser perjudicial para su salud?

Tabla 7. Laborar en un sector el cual está contaminado puede ser perjudicial para la salud de una persona.

Respuesta	Frecuencia	%
Si	203	90%
No	23	10%
TOTAL	226	100%

Fuente: Encuesta al personal que labora en los muelles de la Base Naval Sur

Elaborado por: Carrera David

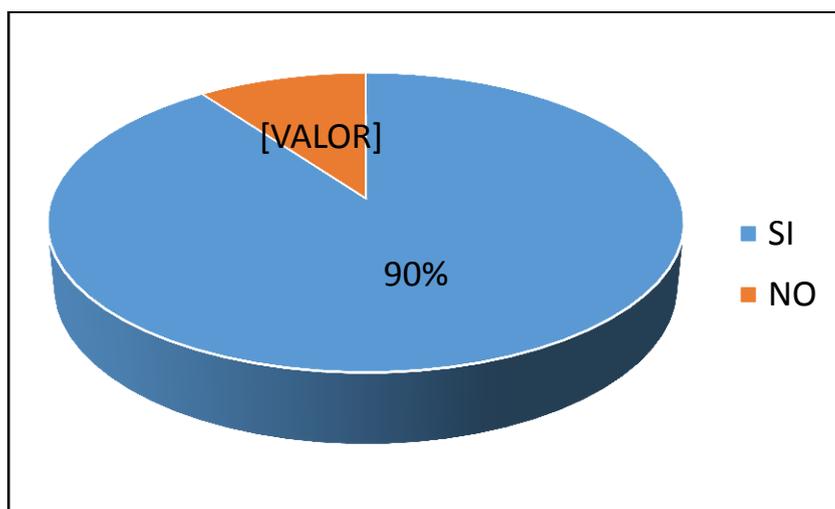


Ilustración 6. Laborar en un sector el cual está contaminado puede ser perjudicial para la salud de una persona.

Fuente: Tabla 7

Elaborado por: Carrera David

Análisis:

Se puede observar que el personal es consciente, que trabajar en un medio contaminado es perjudicial para su salud, pero aun así se sigue contaminando el medio por lo que posiblemente las razones del mal causado en el medio no sea solamente por falta de concientización de las personas.

7. ¿A su parecer, es necesario que el personal que labora en los muelles de la Base Naval Sur reciba charlas permanentes sobre el tema de la contaminación ambiental?

Tabla 8. Necesidad de charlas permanentes sobre el tema de la contaminación ambiental al personal que labora en los muelles de la Base Naval Sur.

Respuesta	Frecuencia	%
Si	203	90%
No	23	10%
TOTAL	226	100%

Fuente: Encuesta al personal que labora en los muelles de la Base Naval Sur
Elaborado por: Carrera David

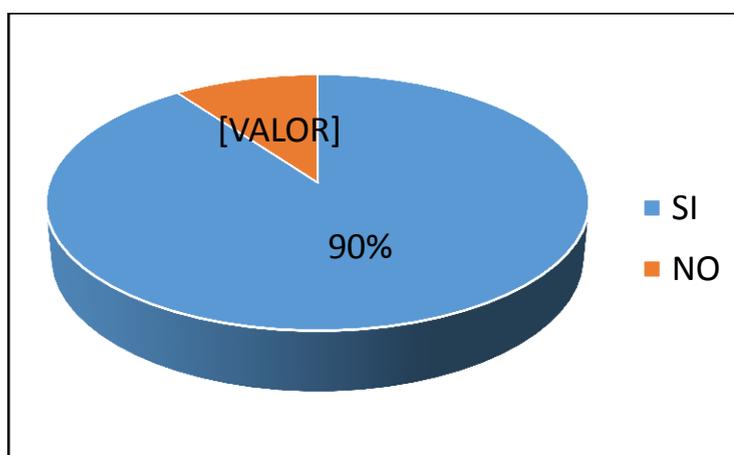


Ilustración 7. Necesidad de charlas permanentes sobre el tema de la contaminación ambiental al personal que labora en los muelles de la Base Naval Sur.

Fuente: Tabla 8

Elaborado por: Carrera David

Análisis:

Se puede evidenciar que hacen falta más recursos como charlas de concientización dirigido en este caso al personal que labora en los muelles de la Base Naval Sur para poder disminuir el porcentaje de contaminación en el sector que causan las personas al realizar las distintas actividades que demanda la Escuadra Naval a diario, como el mantenimiento de los buques, descarga de sentina, tratamiento de basura, etc...

8. ¿Cree usted que la estadía de los buques de la Escuadra Naval en los muelles de la Base Naval Sur es perjudicial para el medio ambiente y debe ser motivo para tomar medidas preventivas contra la contaminación ambiental?

Tabla 9. La estadía de los buques de la Escuadra Naval en los muelles de la Base Naval Sur es perjudicial para el medio ambiente.

Respuesta	Frecuencia	%
Si	136	60%
No	90	40%
TOTAL	226	100%

Fuente: Encuesta al personal que labora en los muelles de la Base Naval Sur
Elaborado por: Carrera David

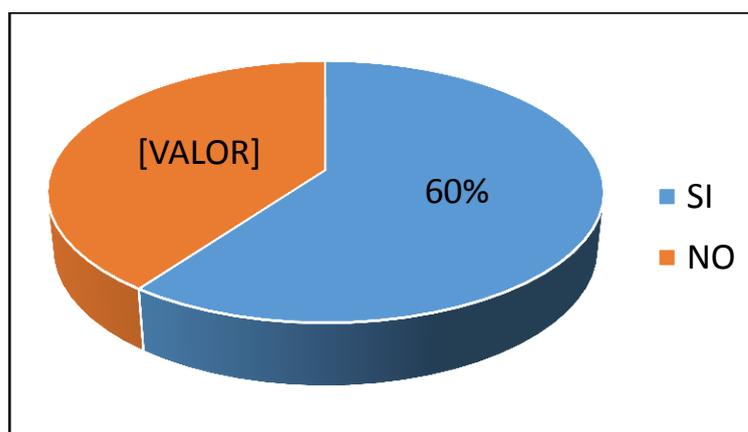


Ilustración 8. La estadía de los buques de la Escuadra Naval en los muelles de la Base Naval Sur es perjudicial para el medio ambiente.

Fuente: Tabla 9

Elaborado por: Carrera David

Análisis:

Aunque existe una mínima desigualdad en los resultados de la encuesta, la mayoría concuerda con que la presencia de los buques de la Escuadra Naval en los muelles de la Base Naval Sur es perjudicial para el medio ambiente por las actividades que se realizan en el sector.

9. ¿Piensa usted que la contaminación por desechos orgánicos e inorgánicos en estos últimos años ha aumentado o disminuido?

Tabla 10. Aumento o disminución de la contaminación por desechos orgánicos e inorgánicos.

Respuesta	Frecuencia	%
Aumentado	90	40%
Disminuido	136	60%
TOTAL	226	100%

Fuente: Encuesta al personal que labora en los muelles de la Base Naval Sur
Elaborado por: Carrera David

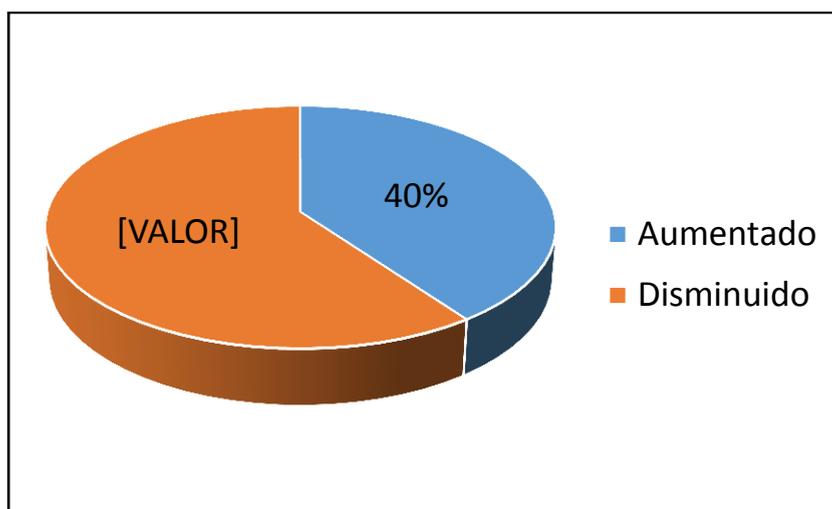


Ilustración 9. Aumento o disminución de la contaminación por desechos orgánicos e inorgánicos.

Fuente: Tabla 10

Elaborado por: Carrera David

Análisis:

En la encuesta se puede observar que la mayoría del personal está de acuerdo por lo que ha visto que la contaminación por desechos sólidos de basura en el sector ha disminuido en los últimos años, lo que es muy fácil de observar, principalmente para el personal encuestado en el sector ya que transita por el área a diario y habita en el medio mencionado.

10. ¿Sabe usted que la continuidad de la contaminación en un determinado sector puede causar impactos ambientales irreversibles?

Tabla 11. Continuidad de la contaminación en un determinado sector puede causar impactos ambientales irreversibles.

Respuesta	Frecuencia	%
Si	226	100%
No	0	0%
TOTAL	226	100%

Fuente: Encuesta al personal que labora en los muelles de la Base Naval Sur

Elaborado por: Carrera David

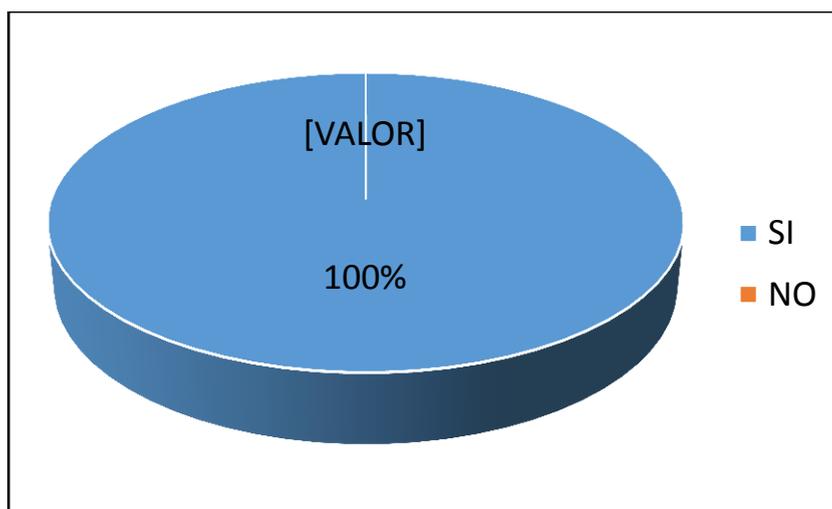


Ilustración 10. Continuidad de la contaminación en un determinado sector puede causar impactos ambientales irreversibles.

Fuente: Tabla 11

Elaborado por: Carrera David

Análisis:

Se puede observar en los resultados que el personal encuestado tiene pleno conocimiento de que si la contaminación es constante en el sector puede traer graves consecuencias para futuro, es decir daños irreparables después de años de contaminación en el mismo lugar lo que representaría un gasto mucho mayor para la Armada del Ecuador al de

tomar las medidas preventivas necesarias para evitar la constante contaminación en el área.

Análisis General

Tras realizar un análisis de las encuestas se pudo determinar que el personal está consciente de los problemas que conlleva la constante contaminación del sector, la mayoría del personal tiene pleno conocimiento de los daños que se están causando en el medio ambiente de los muelles de la Base Naval Sur, así como de las distintas consecuencias que trae tanto para la salud de las personas que laboran y realizan sus actividades diarias en el área como para el medio ambiente tanto marino como terrestre de los muelles.

Se pudo observar que la concientización del personal que realiza sus actividades a diario en el sector de los muelles, aunque no se presenta como la principal causa por la cual se sigue dando el problema de contaminación, sigue siendo un factor importante que no se puede dejar de mitigar ya que no se ha podido llegar a las personas al 100% para que tengan precaución y conocimiento de que las actividades que realizan pueden ser dañinas para el medio ambiente, si no toman las medidas de prevención necesarias; además que la falta de interés de la gente que está relacionada directamente con este mal es el principal problema que se debe seguir mitigando con la concientización, es decir despertar en la gente el interés, mostrando las consecuencias graves que puede traer la continuidad de dicho mal, no solo para la Armada del Ecuador sino también para la salud del personal, ya que son las personas que laboran en los muelles quienes a diario se relacionan directamente con el medio; así como se debe hacer conciencia sobre los daños graves para la flora y fauna de los ecosistemas del sector.

3.6.2 Entrevistas. Se realizaron entrevistas a dos autoridades que tienen basto conocimiento y se relacionan a diario con la contaminación ambiental del sector en estudio por lo que se pudieron recopilar datos

importantes para la investigación que se está realizando, aclarando dudas fundamentales en el problema en cuestión y aprendiendo sobre cómo se están tratando los impactos ambientales en el área de los muelles de la Base Naval Sur, la primera entrevista se realizó al Sr. TNNV-SU Iván Garcés Herrera, Jefe de la Unidad del Sistema Integrado de Seguridad del Comando de la Escuadra Naval, quien tiene la función de velar por el bienestar del medio ambiente en el reparto de CODESC en donde se encuentran los muelles de la Base, además ha sido testigo y participe de varias propuestas, estudios y proyectos que tienen como objetivo mejorar la Gestión Ambiental del sector de los muelles de la Base Naval Sur; la segunda entrevista se la realizó a la Dra. Ana Rodríguez, investigadora oceanográfica de INOCAR quien ha sido participe de proyectos e investigaciones realizadas por el INOCAR para evaluar los niveles de contaminación del sector de los muelles, principalmente del cuerpo de agua en el que se encuentran acoderados los buques de la Escuadra Naval.

Entrevista al Sr. TNNV-SU Iván Garcés Herrera, Jefe de la Unidad del Sistema Integrado de Seguridad del Comando de la Escuadra Naval.

La Unidad del Sistema Integrado de Seguridad del Comando de la Escuadra Naval es el ente encargado de velar por la prevención de la contaminación en el sector de los muelles de la Base Naval Sur por lo que la opinión de la persona que dirige esta unidad, es vital, si es que no es la más importante en el desarrollo de esta investigación.

Indicador: Origen de problemas ambientales en el sector de los muelles de la Base Naval Sur.

Se le pidió contestar las siguientes preguntas:

1. ¿Conoce cuáles son las medidas de prevención que se están tomando para evitar la contaminación marina costera en los muelles de la Base Naval Sur?

Buenos días, las medidas de prevención que se han estado tomando en la comandancia de la Escuadra Naval, han sido, primero, son las verdaderas falencias que se tiene el mantener buques de guerra en los diferentes muelles, al momento tenemos 10 muelles, en donde no tenemos un tratamiento de aguas residuales, lo cual provoca contaminación, al momento estamos implantando métodos para que estas aguas residuales no afecten al medio, al hacer un estudio de impacto ambiental, en el cual se indique lo que contamina al ambiente y por ende a la parte marino costera que afectaría a las demás situaciones ambientales para la población que se encuentran cerca de la Base Naval Sur.

2. ¿Cuáles considera usted que son las principales causas de contaminación ambiental en los muelles de la Base Naval Sur?

Como había indicado, el problema es el no tener una planta de tratamiento en cada uno de los muelles, lastimosamente esta situación se genera por la falta de recursos, ya existe un estudio en el cual deberíamos realizar esta planta, pero se vuelve a tomar el problema de que no existen los recursos y por ende no hay la capacidad para poder eliminar este impacto ambiental que todos los buques deben tener a bordo, que también deben mantener o exigir en los muelles, así como ha estado exigiendo, el ministerio del ambiente, el cual está realizando unas inspecciones tanto a los muelles privados como a los muelles públicos y nosotros tenemos ya la obligación de tener esta planta de tratamiento de aguas residuales, lo cual de una u otra manera el ministerio del ambiente ya nos ha anunciado que se debe realizar.

3. ¿Conoce usted la existencia de una normativa que regule la contaminación ambiental emitida por los buques de la Escuadra Naval en los muelles de la Base Naval Sur?

La normativa, los buques de guerra no la realizan, como ustedes saben, estamos regidos bajo el ministerio del ambiente, el cual controla a la Armada del Ecuador a través de la DISISA que es nuestro órgano rector, el cual controla a todos los repartos tanto administrativos como operativos, en este caso para nosotros es el SIS-COOPNA, y de ahí se deriva la Unidad del Sistema Integrado de la Comandancia de la Escuadra Naval.

4. ¿Cuál es su opinión sobre el avance de la Armada en cuanto a prevención de la contaminación ambiental en estos últimos años por parte de los buques de la Escuadra Naval?

Ya se había implantado a partir del año 2011, como había indicado DISISA se formó por órdenes o establecimiento de la Comandancia General de Marina y se ha venido estipulando y normando, todas estas normas que están regidas por la constitución, en la cual, a partir del 2008 la nueva constitución que fue efectuada, norma que el medio ambiente debe estar estructurado de una manera en la que exista el menor impacto ambiental, por tanto nosotros estamos en constante instrucción y entrenamiento para nuestro personal y nos hace falta la parte material, como son las plantas de tratamiento y el presupuesto necesario para eliminar o disminuir el impacto ambiental en nuestras áreas.

5. ¿En qué porcentaje estima usted que han disminuido los niveles de contaminación en los muelles de la Base Sur con las medidas de prevención que se han tomado por parte de la Armada Nacional o si no han disminuido en estos últimos años, por qué razón no se han logrado?

De hecho han disminuido considerablemente porque anteriormente, estoy hablando a partir de mi año de graduación que fue en el 2000 normalmente los achiques de sentinas se realizaban diariamente por parte de las unidades, lo cual afectaba considerablemente a la contaminación del estero, que está en la Base Naval Sur, a partir de ahí, poniendo como referencia mi trabajo como oficial desde el 2000, han venido normándose todas estas situaciones y es por tanto que ya en la actualidad, todos los usuarios del muelles y de las unidades, tienen que observar los parámetros para el manejo de desechos residuales y también desechos sólidos, líquidos o químicos que afecten al medio ambiente.

6. ¿Cree usted que es factible seguir concientizando al personal o se debe tomar otro enfoque en cuanto a proyectos de prevención de la contaminación ambiental dentro de la Armada Nacional y qué enfoque sería?

Como toda esta situación es un proceso, y este proceso tiene que darse en dos enfoques y son tanto el de concientizar al personal naval, la razón por la cual se debe dejar de contaminar y la otra mantener u obtener plantas que ayuden a reducir el impacto, estos son los dos enfoques que deben ir en paralelo, sino lastimosamente no se va a conseguir el resultado que se espera de cumplir con las normas vigentes para eliminar toda la contaminación existente en nuestra área.

7. ¿Afectaría de alguna manera a las actividades diarias de los buques de la Armada del Ecuador el obligarlos a tomar medidas preventivas para controlar estrictamente la contaminación producida por los mismos?

No, al contrario, yo creo que el establecer normas, porque ese es el trabajo aquí en la USIS de la comandancia de la Escuadra Naval que esta abarcado en 3 aspectos que son: la seguridad operacional, la salud ocupacional y el impacto ambiental; con los cuales nosotros debemos

encontrar y mantener la instrucción para que exista un menor impacto ambiental, no variaría ni cambiaría el régimen, al contrario se prevendría un accidente ya sea un incendio básicamente ya sea por el manejo inadecuado de combustible en los buques de guerra.

Análisis de la Entrevista al Sr. TNNV-SU Iván Garcés Herrera, Jefe de la Unidad del Sistema Integrado de Seguridad del Comando de la Escuadra Naval:

Se puede observar en la entrevista que el Sr. TNNV-SU Iván Garcés Herrera, Jefe de la Unidad del Sistema Integrado de Seguridad aclara muchas dudas sobre la contaminación en el sector de los muelles, hace mucho énfasis en el trabajo que está realizando la DIRSIS y habla especialmente de la falta de recursos en la Armada para poder concretar proyectos para evitar la contaminación, específicamente hablando por la descarga de aguas de sentina de los buques acoderados en los muelles de la Base Naval Sur; supo expresar que la contaminación en el área ha disminuido y que a pesar de no tener los separadores de aguas oleosas en los buques y muelles se han implantado normas para la descarga de estas aguas por lo que la contaminación debe ser menor, supo aclarar también que la concientización es un factor fundamental en el proceso de combatir la contaminación ambiental y que nunca se debe dejar de capacitar y concientizar a las personas sobre el daño que se hace al medio ambiente, en este caso al personal que a diario trabaja con los buques al realizar su mantenimiento, o en procedimientos que se relacionen con el uso de elementos contaminantes y por último se puede ver que está completamente de acuerdo con regular a los buques estrictamente con medidas de prevención para que sus actividades no afecten al medio ambiente del sector.

Entrevista a la Dra. Ana Rodríguez, encargada del laboratorio de química de INOCAR.

La Doctora Ana Rodríguez ha sido parte de muchos proyectos de investigación relacionados al tema de la contaminación ambiental que se han realizado en el mismo sector, así como dirige el laboratorio de química del INOCAR por lo que tiene completo conocimiento de los problemas que se suscitan en el medio ambiente marino de los muelles de la Base Naval Sur. .

Indicador: Origen de problemas ambientales en el sector de los muelles de la Base Naval Sur.

Se le pidió contestar las siguientes preguntas:

1. ¿Conoce usted cuáles son las medidas de prevención que se están tomando para evitar la contaminación marino costera en los muelles de la Base Naval Sur?

Si, la institución como Armada tiene un programa para prevenir todo lo que es contaminación ocasionada por los buques y ocasionada en los muelles de la base, es un programa que se está implementando dentro de la base.

2. ¿Qué es lo que propone el programa de la Armada para prevenir la contaminación ambiental?

Propone, como lo exige el ministerio del ambiente, que se lleven medidas preventivas y ejecutar planes de acción por lo que la Armada está incurriendo en la contaminación; estos planes de acción son programas con los cuales en cada uno de los repartos navales se está haciendo el seguimiento para ver qué tipo de contaminación acarrea el cuerpo de agua donde están ubicadas las unidades.

3. ¿Cuáles considera usted que son las principales causas de contaminación ambiental en los muelles de la Base Naval Sur?

Son muchas, primero que no hay una concientización con el personal de los buques ya que por ejemplo, muchas veces hacen el picazaleo en los

muelles por lo que se da una contaminación en el agua por metales pesados, por pinturas a base de plomo; contaminación por achique de las sentinas, que es una mezcla de aguas oleosas y todo tipo de aguas que originan contaminación de tipo doméstica y contaminación por hidrocarburos del petróleo, otro tipo de contaminación que se da es por el asentamiento poblacional de los buques que genera una contaminación de tipo orgánica en el cuerpo de agua de los muelles.

4. ¿Conoce usted la existencia de una normativa que regule la contaminación ambiental emitida por los buques de la Escuadra Naval en los muelles de la Base Naval Sur?

Hay muchas regulaciones, entre esas las principales que son expedidas por la OMI específicamente para buques, también tenemos la legislación ambiental ecuatoriana, en la cual nos dice cuáles son los límites permisibles de caracterización en un cuerpo de agua para indicar si este está contaminado o no, y si esta contaminación es originada por los buques que se encuentran acoderados en los muelles.

5. ¿Cuál es su opinión sobre el avance de la Armada en cuanto a prevención de la contaminación ambiental en estos últimos años por parte de los buques de la Escuadra Naval?

Esta pregunta está relacionada con la primera, hay un programa para hacer el control sobre la contaminación en cada reparto ya que descargan sus aguas domésticas y van a adherirse a este cuerpo de agua en donde están los buques por lo que se está llevando un programa en cada uno de los repartos y haciéndole un seguimiento a cada uno de los planes de acción que se encuentran dentro de ese programa, se puede decir que se está avanzando de a poco para mitigar o prevenir la contaminación.

6. ¿En qué porcentaje estima usted que han disminuido los niveles de contaminación en los muelles de la Base Sur con las medidas de

prevención que se han tomado por parte de la Armada Nacional o si no han disminuido en estos últimos años, por qué razón no se han logrado?

No se han disminuido en realidad, porque nosotros hacemos un seguimiento en la Base y seguimos contaminando, no hay una concientización, los buques, el picazaleo, la descarga de aguas de uso doméstico, esto siempre contamina, adicional a eso por las corrientes el cuerpo de agua está siendo contaminado porque tenemos asentamientos poblacionales alrededor, descargan sus desechos domésticos y el cuerpo de agua se contamina por esta razón.

7. ¿Usted cree que hay la predisposición por parte de la Armada del Ecuador para prevenir la contaminación ambiental o no la hay, es por falta de recursos que la Armada no puede aplicar correctamente medidas de prevención?

La predisposición existe, porque se presentan proyectos y son aprobados para ejecutarlos, además el INOCAR que es el reparto que hace la parte de investigación, siempre está predispuesto para ver cómo se encuentra el cuerpo de agua, además hay universidades que están haciendo el seguimiento y estudios al cuerpo de agua por lo que existe mucha información. La falta de recursos puede ser, pero si nosotros presentamos un proyecto, sabemos que estamos con un presupuesto reducido, nosotros sabemos cómo de alguna manera desarrollar el proyecto.

8. ¿Cree usted que es factible seguir concientizando al personal o se debe tomar otro enfoque en cuanto a proyectos de prevención de la contaminación ambiental dentro de la Armada Nacional y qué enfoque sería?

Lo principal es la concientización, con todo el personal, que estén que se empoderen y que sepan que si yo no estoy bien concientizado no voy a poder ayudar para poder reducir la contaminación.

9. ¿Afectaría de alguna manera a las actividades diarias de los buques de la Armada del Ecuador el obligarlos a tomar medidas preventivas para controlar estrictamente la contaminación producida por los mismos?

No creo que les afectaría de manera alguna.

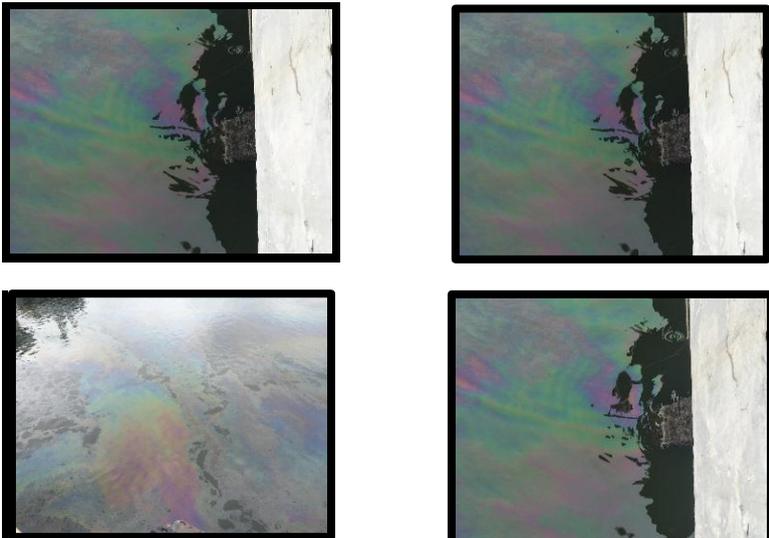
Análisis de la Entrevista a la Dra. Ana Rodríguez, encargada del laboratorio de química de INOCAR:

En comparación con la entrevista al Sr. TNNV-SU Iván Garcés Herrera se puede observar que en cuanto a desarrollo de medidas de prevención de contaminación ambiental en el sector de los muelles de la Base Naval Sur se ha realizado varios esfuerzos por parte de la Armada del Ecuador y aunque es una realidad que no hay los recursos suficientes, las personas que están relacionadas con el control del impacto ambiental en el área hacen todo en cuanto esté a su alcance para reducir los impactos ambientales en el área, así mismo la Dra. Ana Rodríguez está de acuerdo con que la concientización es un factor imprescindible en el proceso de erradicar la contaminación ambiental no solo en el área en cuestión sino en todos los repartos de la Armada, pero difiere en que la contaminación en el sector ha disminuido, la doctora expresa que la contaminación ha aumentado y es continua, dice que es un grave problema en el Estero El Muerto y que la razón principal por la cual se produce contaminación en el área es porque el personal de los buques no toma las medidas preventivas necesarias para realizar las actividades en los buques con materiales contaminantes, es decir por falta de concientización. Por último la doctora también hace mucho énfasis a las actividades que está realizando la DIRSIS lo que es muy importante ya que está llevando el control de la contaminación ambiental en todos los

repartos de la armada como lo decía también el Sr. TNNV-SU Iván Garcés.

3.6.3 Registros de Observación

Registro de Observación N. 1

1. N. de ficha: 1	2. Lugar: Muelles de CODESC	3. Fecha 01/09/2016
4. Localidad: Base Naval Sur		
5. Problema a resolver: Observación de la contaminación del agua por líquidos extraños		
6. Título: Observación de la contaminación del agua de los muelles de la Base Naval Sur por líquidos oleosos.		
7. Investigador: David Carrera Carranco		
8. Contenido: 		
9. Diagnóstico del área: Se puede observar claramente la		

contaminación del agua de los muelles de la Base Naval Sur por líquidos oleosos, en el agua se forma una capa de colores que se observa en las fotografías.

10. **Comentario:** El objetivo de estas imágenes es exponer como se observa a simple vista la contaminación del agua por líquidos oleosos, las imágenes de esta ficha también se presentan en el “Anexo F”

Registro de Observación N. 2

1. N. de ficha: 2	2. Lugar: Muelles de CODESC	3. Fecha: 01/09/2016
4. Localidad: Base Naval Sur		
5. Problema a resolver: Observación de la contaminación del agua por líquidos extraños		
6. Título: Observación de la contaminación por descarga de aguas negras de los buques de la Escuadra Naval en el cuerpo de agua de los muelles.		
7. Investigador: David Carrera Carranco		
8. Contenido:		
		
9. Diagnóstico del área: Se puede observar claramente como es contaminada el agua de los muelles de la Base Naval Sur por actividad de los buques de la Escuadra Naval, los líquidos extraños en el agua forman esa capa de		

colores que se observa en las fotografías.

10. **Comentario:** El objetivo de estas imágenes es exponer como se observa a simple vista la contaminación del agua, las imágenes se presentan en el “Anexo G”

Registro de Observación N. 3

1. N. de ficha: 3	2. Lugar: Muelles de CODESC	3. Fecha: 01/09/2016
4. Localidad: Base Naval Sur		
5. Problema a resolver: Observación de la contaminación por basura		
6. Título: Observación de la contaminación por basura del sector de los muelles por donde transitan transportes terrestres y el personal caminando		
7. Investigador: David Carrera Carranco		
8. Contenido:		
		
9. Diagnóstico del área: Se puede observar que la		

contaminación por basura en el sector de los muelles por donde transitan transportes terrestres y el personal caminando es prácticamente nula.

10. **Comentario:** El objetivo de estas imágenes es exponer el nivel de conciencia que tiene el personal que transita a diario por el sector de los muelles de la Base Naval sur, las imágenes de esta ficha también se presentan en el “Anexo H”

Registro de Observación N. 4

11. N. de ficha: 4	12. Lugar: Muelles de CODESC	13. Fecha: 01/09/2016
14. Localidad: Base Naval Sur		
15. Problema a resolver: Observación de la contaminación por basura		
16. Título: Observación de la contaminación del agua del sector de los muelles por basura desechada desde los buques de la Escuadra Naval		
17. Investigador: David Carrera Carranco		
18. Contenido:		
		

19. **Diagnóstico del área:** Se puede observar que la contaminación por basura en el agua de los muelles es mínima.

20. **Comentario:** El objetivo de estas imágenes es exponer el nivel de conciencia que tiene el personal que se encuentra a bordo de las unidades de la Escuadra Naval, las imágenes de esta ficha también se presentan en el “Anexo I”

3.6.4 Documentación Histórica y Actual.

Comparación Histórica de Contaminación Ambiental en el cuerpo de agua del sector de los muelles de la Base Naval Sur

Resultados de DBO5 en mg/l:

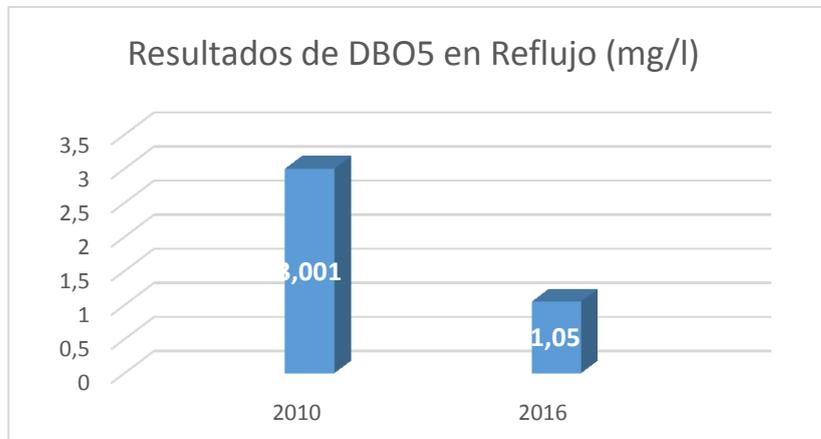


Ilustración 11. Resultados de DBO5 en Reflujo (mg/l).

Fuente: Archivos de INOCAR sobre análisis de DBO₅ del agua en el Estero El Muerto

Elaborado por: Carrera David

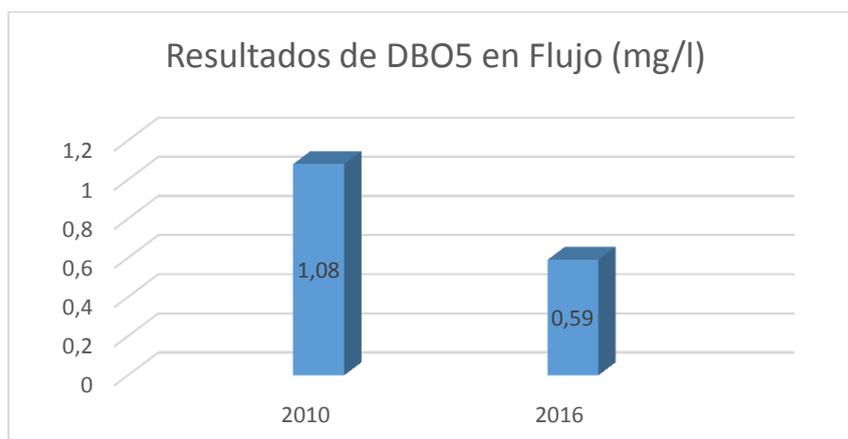


Ilustración 12. Resultados de DBO₅ en Flujo (mg/l).

Fuente: Archivos de INOCAR sobre análisis de DBO₅ del agua en el Estero El Muerto

Elaborado por: Carrera David

Análisis:

Se puede observar que la contaminación medida por DBO₅ a través de los años ha disminuido considerablemente por lo que se observa que las medidas de prevención que se toman en dichos muelles han dado buenos resultados los últimos años; aunque los resultados de los análisis realizados el 2016 reflejen valores bajos, estas concentraciones podrían estar afectando a los organismos del sector y son atribuidas a la actividad de varias embarcaciones y al posible achique de los residuos de sentina, que por efectos del flujo y reflujo del estuario, no se evidencia de una manera directa, así mismo debido a que las muestras fueron tomadas en profundidades muy superficiales, gran parte de estas concentraciones fueron evaporadas por influencia del sol. La continuidad de la contaminación en este parámetro, es nula y se considera un resultado positivo ya que los niveles de contaminación han disminuido considerablemente.

Contaminación por Nitrato (NO₃ en mg/L):

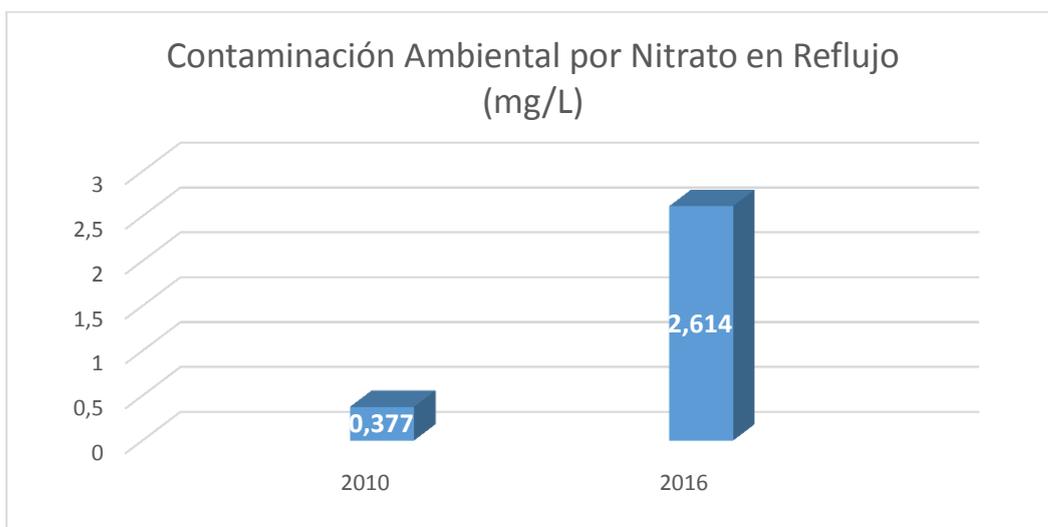


Ilustración 13. Contaminación del agua por Nitrato NO_3 en Reflujo (mg/L).

Fuente: Archivos de INOCAR sobre contaminación por Nitrato del agua en el Estero El Muerto

Elaborado por: Carrera David

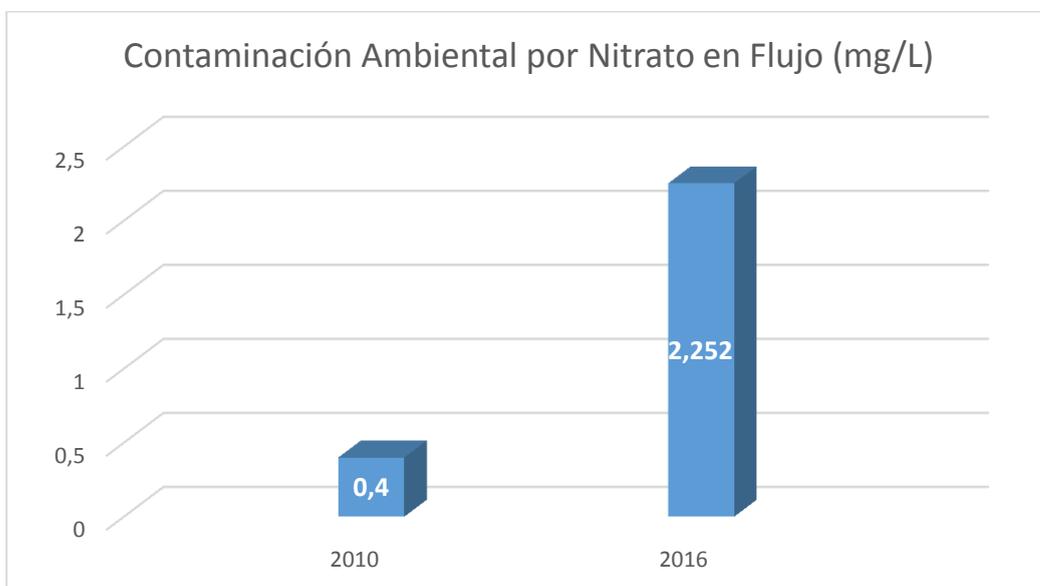


Ilustración 14. Contaminación del agua por Nitrato NO_3 en Flujo (mg/L).

Fuente: Archivos de INOCAR sobre contaminación por Nitrato del agua en el Estero El Muerto

Elaborado por: Carrera David

Análisis:

Se puede observar que los niveles de contaminación por nitrato han aumentado considerablemente los últimos años, sin embargo los límites permisibles de este parámetro en la legislación ambiental ecuatoriana tienen un valor de 200 mg/L por lo que aunque teóricamente no representa contaminación severa para el medio ambiente hay que tomar en cuenta el estado en el que fueron tomadas las muestras y los factores que influyen en un medio acuático que tiene flujo, reflujo y demás factores que evitan la correcta toma de muestras de agua para el fin de los análisis que es demostrar la contaminación del ecosistema marino del sector. Se evidencia la continuidad de la contaminación con resultados negativos ya que han aumentado los niveles de contaminación.

Contaminación por Fosfato (PO_4 en mg/L):

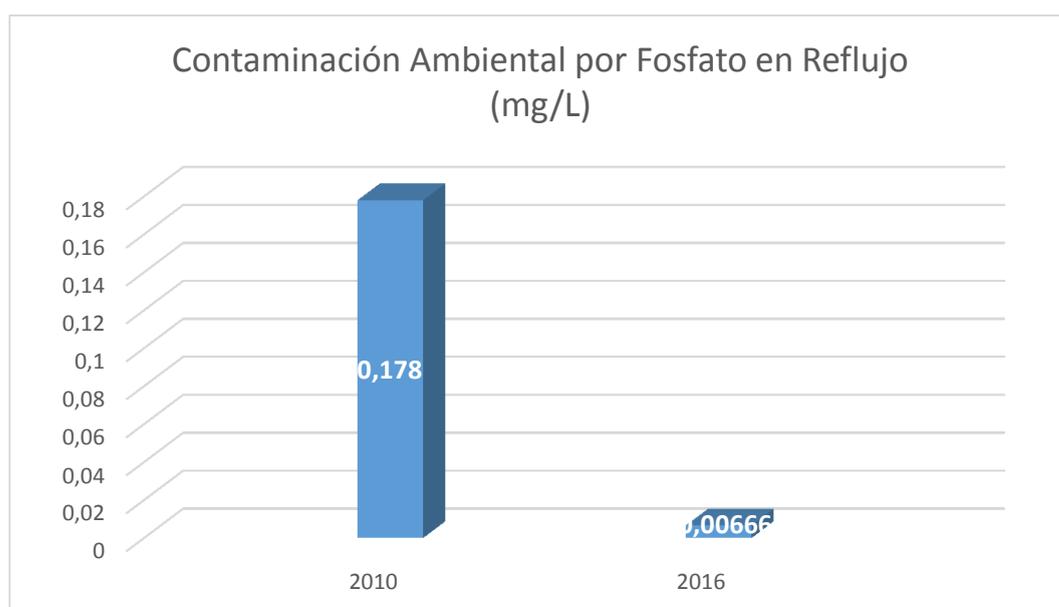


Ilustración 15. Contaminación del agua por Fosfato PO_4 en Reflujo (mg/L).

Fuente: Archivos de INOCAR sobre contaminación por Fosfato del agua en el Estero El Muerto

Elaborado por: Carrera David

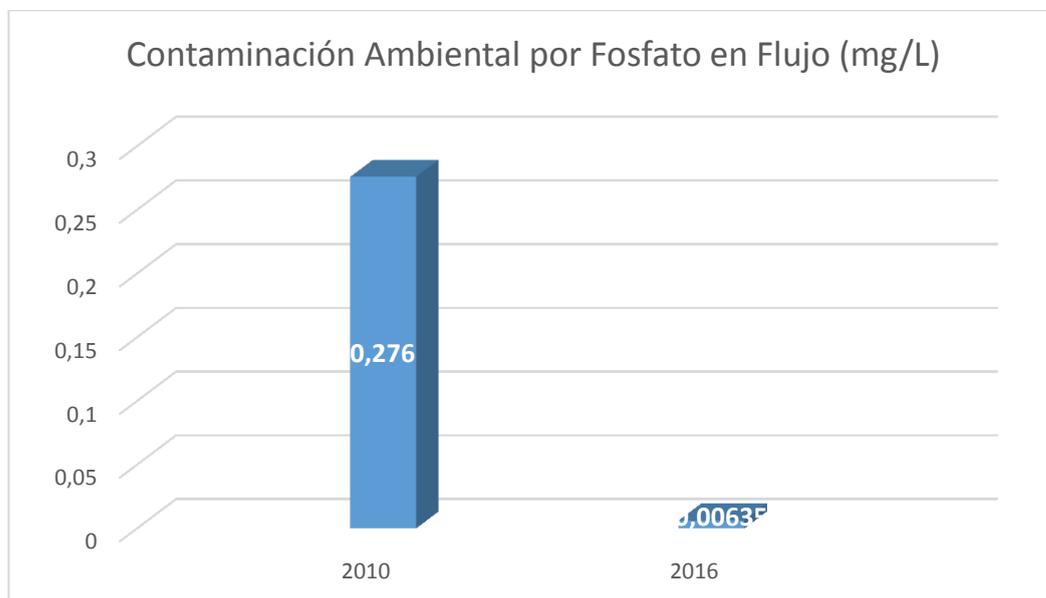


Ilustración 16. Contaminación del agua por Fosfato PO_4 en Flujo (mg/L).

Fuente: Archivos de INOCAR sobre contaminación por Fosfato del agua en el Estero El Muerto

Elaborado por: Carrera David

Análisis:

Se puede observar que los niveles de contaminación por Fosfato han disminuido a partir del año 2010, por lo que en cuanto a este parámetro se puede notar que se han tomado medidas de prevención ambiental adecuadas ya que los niveles presentados el últimos año de estudio son mínimos y favorece al desvanecimiento de la contaminación en el estero El Muerto, los valores de fosfato se encuentran en un estado aceptable por lo que también se puede decir que la continuidad de la contaminación es nula o no existe y se indican resultados positivos porque han disminuido los niveles en contaminación por Fosfato.

Cambio de Temperatura del agua (°C):

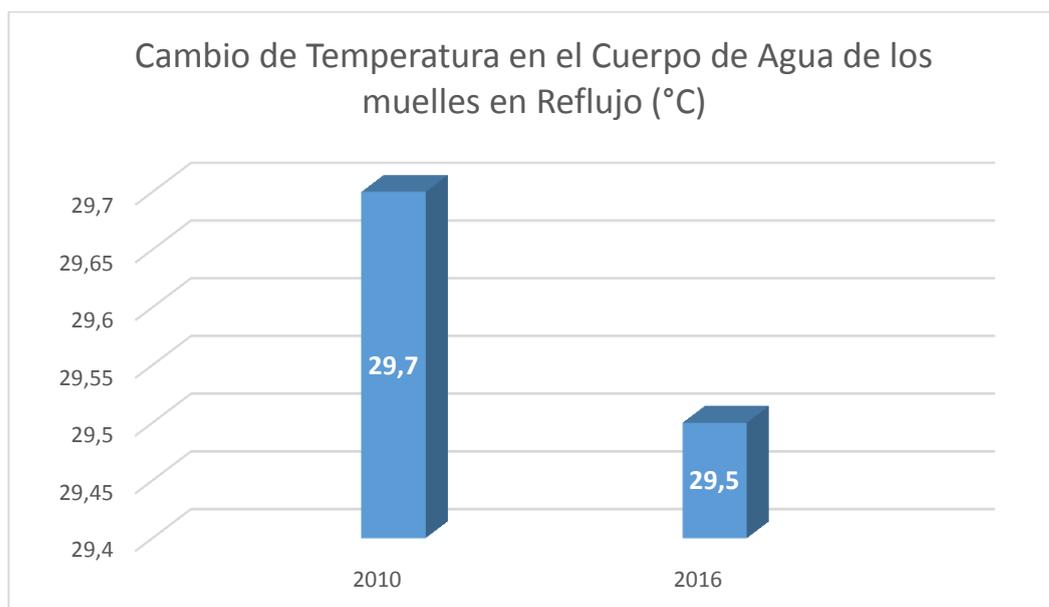


Ilustración 17. Cambio de temperatura del agua en Reflujo (°C).

Fuente: Archivos de INOCAR sobre cambios de Temperatura del agua en el Estero El Muerto

Elaborado por: Carrera David

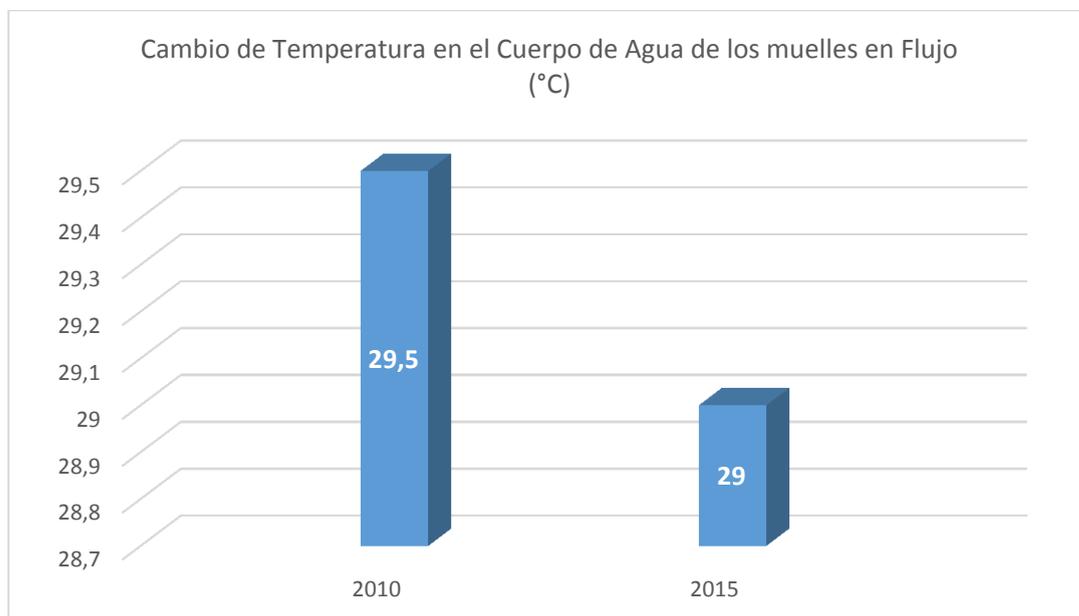


Ilustración 18. Cambio de temperatura del agua en Flujo (°C).

Fuente: Archivos de INOCAR sobre cambios de Temperatura del agua en el Estero El Muerto

Elaborado por: Carrera David

Análisis:

Se puede observar que el cambio de temperatura es mínima, según los criterios de calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuario; todas las tomas de muestras se encuentran dentro de los rangos permisibles la temperatura máxima es 32° C, se debe tomar en cuenta las condiciones en las que se realizó la medición de este parámetro, además del factor más importante que influye en este parámetro que es el clima irregular de nuestro país.

Variación de pH del agua (UpH):

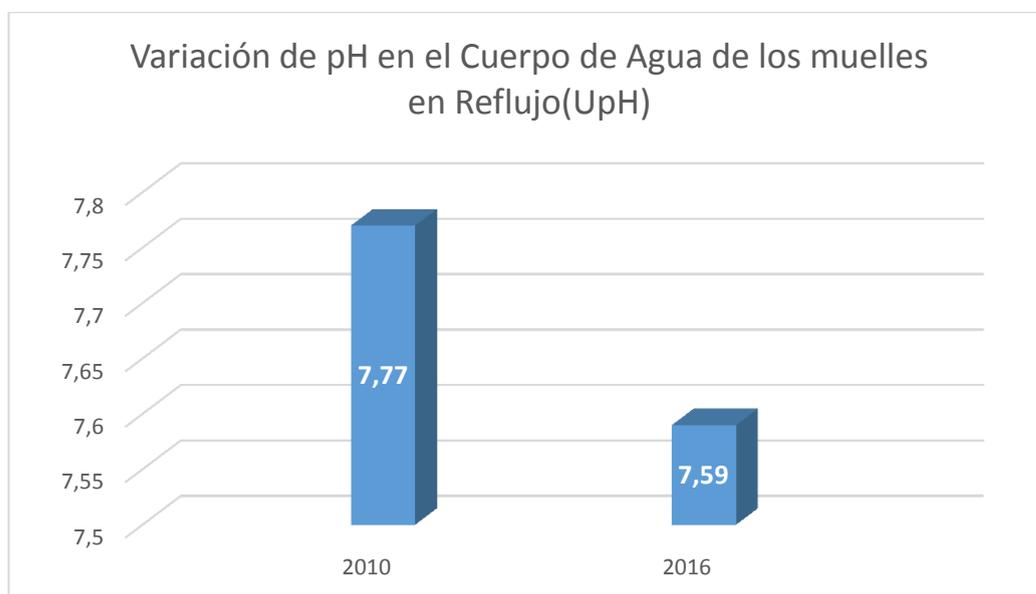


Ilustración 19. Variación del pH del agua de los muelles en Reflujo (UpH).

Fuente: Archivos de INOCAR sobre variación de PH del agua en el Estero El Muerto

Elaborado por: Carrera David

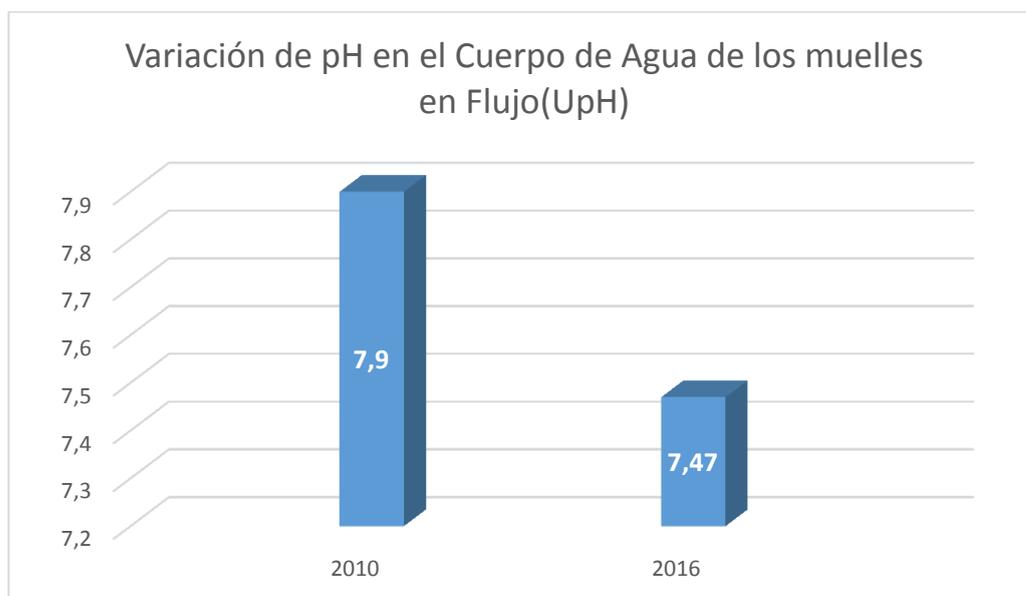


Ilustración 20. Variación del pH del agua de los muelles en Flujo (UpH).

Fuente: Archivos de INOCAR sobre variación de PH del agua en el Estero El Muerto.

Elaborado por: Carrera David

Análisis:

Se puede observar que el pH a través de los años ha venido disminuyendo llevando al agua a un nivel menor de acidez, un pH que va de 6.5 a 9.5 es el rango permisible para aguas estuarinas y marinas ya que aguas de baja alcalinidad tienen poca capacidad de resistir cambio en pH. Para 2016, no se observan grandes diferencias en comparación con estudios de años anteriores. En lo que respecta al efecto que tiene las mareas, nos damos cuenta que cuando existe flujo el pH tiene la tendencia a aumentar, lo que cabe recalcar es que, a la hora de reflujos es cuando más alto estuvieron los valores de pH esto es porque en ese momento la marea empezaba a disminuir luego de haber llegado a su más alto nivel, en cambio, cuando la marea está en flujo, empezaba a subir por lo tanto se midieron valores de pH más bajos, además existen

factores que están afectando al pH del agua de los muelles para que siga disminuyendo.

Contaminación por Coliformes Fecales (nmp/100ml):

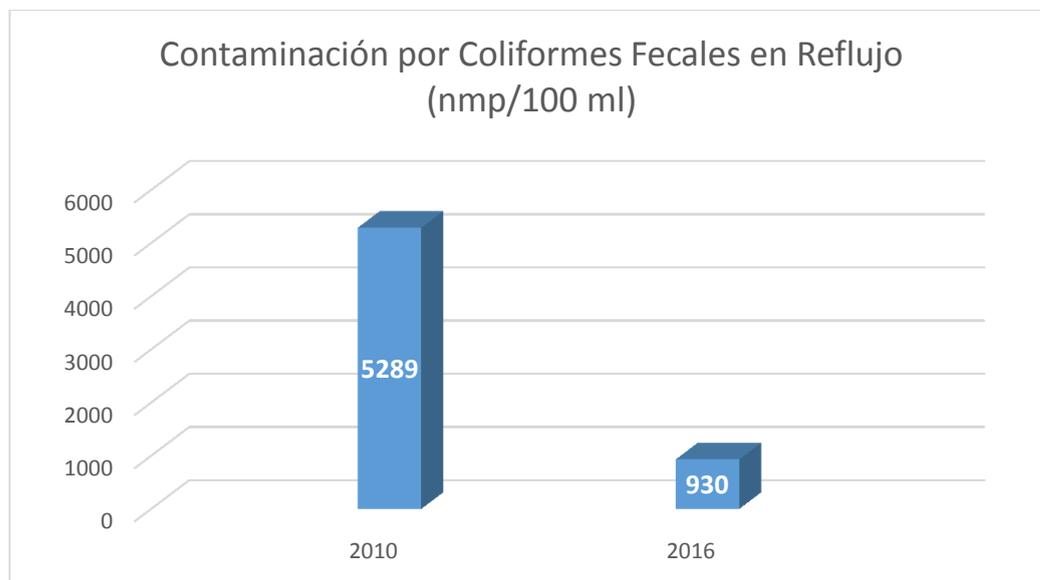


Ilustración 21. Contaminación del agua por Coliformes Fecales en Reflujo (mg/L).
Fuente: Archivos de INOCAR sobre contaminación por Coliformes Fecales del agua en el Estero El Muerto
Elaborado por: Carrera David

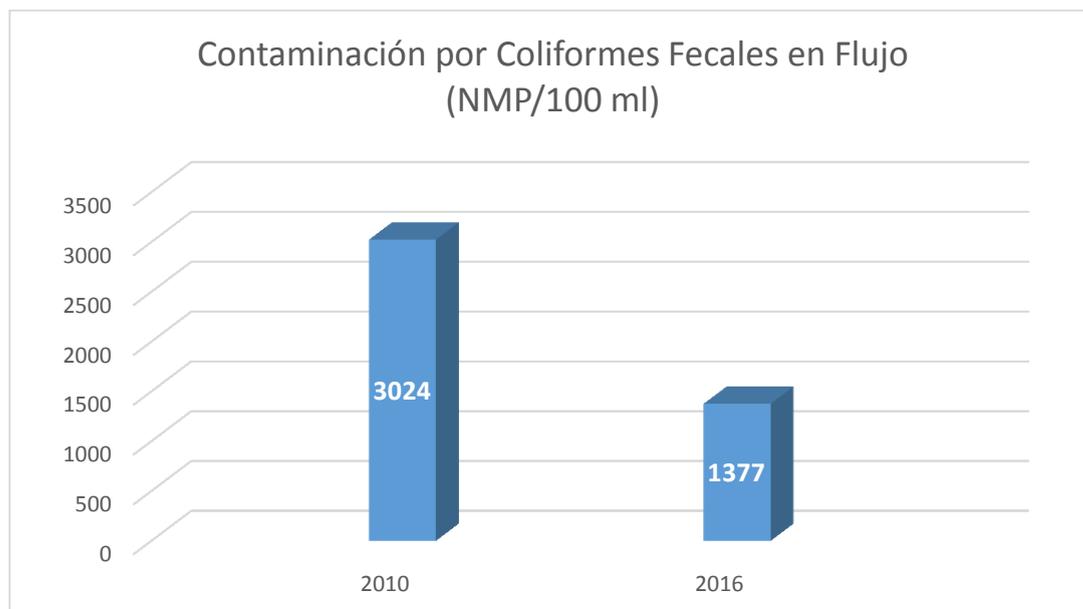


Ilustración 22. Contaminación del agua por Coliformes Fecales en Flujo (mg/L).
Fuente: Archivos de INOCAR sobre contaminación por Coliformes Fecales del agua en el Estero El Muerto
Elaborado por: Carrera David

Análisis:

Se puede observar que a través de los últimos años la contaminación por Coliformes Fecales ha disminuido considerablemente, cabe recalcar las condiciones en las que han sido tomadas las muestras del agua por lo que pueden variar los resultados que se requieren, sin embargo es muy posible que gracias a las medidas de prevención de contaminación que se están aplicando en los buques y en los repartos en tierra del sector, los niveles de contaminación por parte de este parámetro han disminuido, la continuidad de la contaminación es nula y los resultados para este parámetro se consideran positivos.

Resultados de contaminación por Hidrocarburos:

Los resultados que se observan a continuación no pueden ser comparados en un gráfico estadístico ya que los que se muestran el 2010 se midieron con el parámetro de Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos, por otro lado los análisis del año 2013 se realizaron con el parámetro de Hidrocarburos Dispersos y Disueltos de Petróleo, además que son de muestras que se tomaron del agua directamente de la sentina de los buques y submarino que se indican en la siguiente tabla; por último los análisis del año 2016 se realizaron con el mismo parámetro que los del año 2013 pero con muestras tomadas del agua superficial del estuario, mas no de las sentinas.

Tabla 12. Resultados de contaminación por Hidrocarburos

Año	Parámetro	Estado	Concentración
2010	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP's)	Flujo	0,024 mg/l
		Reflujo	0,287 mg/l
2013	Hidrocarburos Dispersos Y Disueltos de Petróleo (HDD)	“L.A.E. QUITO”	8,32 mg/l
		“B.A.E. MORAN VALVERDE”	38,63 mg/l
		Submarino “SHYRY”	446,07 mg/l
2016	Hidrocarburos Dispersos Y Disueltos de Petróleo (HDD)	Flujo	0,45 ug/l
		Reflujo	0,32 ug/l

Fuente: Archivos de INOCAR sobre contaminación por Hidrocarburos del agua en el Estero El Muerto

Elaborado por: Carrera David

Análisis:

Se puede observar la continuidad de la contaminación por hidrocarburos, sin embargo no se puede saber si ha aumentado o disminuido ya que las muestras de los análisis de los tres años se han tomado en distintas condiciones y con diferentes parámetros de medición.

Tablas Generales:

Resultados Generales en Flujo

Tabla 13. Resultados Generales en Flujo

Parámetro	Resultados 2010	Resultados 2016
DBO₅ (mg/L)	1,08	0,59

Nitratos (NO ₃ en mg/L)	0,4	2,252
Fosfatos (PO ₄ en mg/L)	0,276	0,00635
Temperatura (°C)	29,5	29
pH (UpH)	7,9	7,47
Coliformes Fecales (nmp por cada 100ml)	3024	1377

Fuente: Archivos de INOCAR sobre contaminación ambiental del cuerpo de agua en el Estero El Muerto

Elaborado por: Carrera David

Resultados Generales en Reflujo

Tabla 14. Resultados Generales en Reflujo

Parámetro	Resultados 2010	Resultados 2016
DBO ₅ (mg/L)	3,001	1,05
Nitratos (NO ₃ en mg/L)	0,377	2,614
Fosfatos (PO ₄ en mg/L)	0,178	0,00666
Temperatura (°C)	29,7	29,5
pH (UpH)	7,77	7,59
Coliformes Fecales (nmp por cada 100ml)	5289	930

Fuente: Archivos de INOCAR sobre contaminación ambiental del cuerpo de agua en el Estero El Muerto

Elaborado por: Carrera David

Capítulo IV

Análisis de la Investigación

4.1 Datos Informativos

4.1.1 Título. Demostración de la continuidad de la contaminación marina en el cuerpo de agua de los muelles de la Base Naval Sur y verificación del nivel de conciencia del personal que labora en el área obteniendo y procesando datos estadísticos sobre los niveles de

contaminación por descarga de líquidos y desechos sólidos ajenos al ecosistema en general del sector.

4.1.2 Tipo de Proyecto. El siguiente proyecto de investigación está orientado a la Gestión Ambiental que en la actualidad es una parte importante en toda institución, e incluso de la Armada del Ecuador.

4.1.3 Institución Responsable. Escuela Superior Naval “Comandante Rafael Morán Valverde”

Dirección: Salinas, Chipe, Base Naval de Salinas

Teléfono: 042773383

Página Web: www.essuna1.armada.mil.ec

4.1.4 Cobertura Poblacional. Para el actual proyecto han sido fundamentales los análisis del cuerpo de agua de los muelles obtenidos del reparto del laboratorio de química del reparto de INOCAR así como la información por encuestas y entrevistas que se realizaron al personal que labora en CODESC y en los repartos aledaños que se ubican en el sector en estudio.

4.1.5 Cobertura Territorial. Arcos (1986), menciona que el *Estero del Muerto* es uno de varios canales que existen en el estuario interior. Tiene aproximadamente 200 metros de ancho y una profundidad máxima de 8 metros, durante marea baja, el área de muestreo está rodeada de manglares.

El estudio se lo realizó en la Base Naval Sur de Guayaquil, en los muelle y vías de transporte terrestre de CODESC (Comandancia de La Escuadra Naval), en las coordenadas Latitud: 02° 26´ 29” S Longitud: 79° 91´ 11” W. (Ilustración 23).



Ilustración 23. Sector de los muelles de la Base Naval Sur en Guayaquil
Fuente: Google Maps

4.1.6 Fecha de Inicio. 27 de mayo del 2016

4.1.7 Fecha Final. 3 de diciembre del 2016

4.2 Justificación de la Investigación

En el sector de los muelles de la Base Naval Sur se está produciendo una constante contaminación debido a las actividades de los buques de la Escuadra Naval lo que plantea la necesidad de conocer la causa por la cual la Armada del Ecuador no ha tomado las medidas preventivas suficientes para erradicar este mal, además es necesario indicar cómo se está contaminando el cuerpo de agua de los muelles, así como el sector terrestre en donde circula el personal a diario; ya que al conocer como se está deteriorando el medio ambiente del área en estudio, se puede encontrar la manera adecuada para tratar la contaminación que se está produciendo, o tomar las medidas

preventivas adecuadas para evitar dicha contaminación. Por lo que en este estudio se quiere demostrar los daños que se están produciendo en el sector de los muelles así como exponer las causas por las que las medidas de prevención que aplica la Armada del Ecuador no eliminan este mal por completo.

4.3 Objetivo de la Investigación

Por medio de esta investigación se desea analizar la contaminación por basura del sector de los muelles de la Base Naval Sur mediante la recolección de información mediante observación directa del lugar en cuestión, por medio de fotografías, evidenciando el buen o mal manejo de basura para determinar si se sigue suscitando un problema en el medio ambiente del sector por desechos sólidos de basura, con lo que se podrá verificar si la causa de dicha contaminación es la falta de concientización del personal que labora a diario en el área. Por otro lado, el cuerpo de agua del sector de los muelles es el medio más afectado por las actividades que se realizan en los buques de la Escuadra Naval, principalmente por la descarga de aguas negras o material ajeno al ecosistema por lo que se desea comprobar la continuidad de dicha contaminación mediante comparación histórica de análisis físico-químicos y microbiológicos del agua obtenidos de INOCAR que es el reparto que ha estudiado este problema desde hace varios años, así como se desea verificar la aplicación u omisión de medidas de prevención de la contaminación ambiental que se deben tomar por parte del personal que labora a diario en el sector de los muelles de la Base Naval Sur. Es decir en este estudio se quiere exponer el deterioro producido en el sector de los muelles así como encontrar las razones por las que las medidas de prevención que está tomando la Armada del Ecuador no eliminan este mal por completo.

4.4 Alcance de la Investigación

Esta investigación tiene el fin de evidenciar y exponer si están tomando las medidas de prevención necesarias para mantener intacto el ecosistema del sector, así como analizar el nivel de conciencia del personal mencionado sobre prevención de contaminación ambiental y encontrar la causa por la cual la Armada del Ecuador no desarrolla las medidas de prevención adecuadas para mitigar la contaminación ambiental en el área de los muelles.

4.5 Desarrollo de la Investigación

4.5.1 Diagnóstico de los daños que causan los buques de la Escuadra Naval en el medio ambiente marino de los muelles de la Base Naval Sur por descarga de sustancias ajenas al medio marino del *Estero el Muerto*.

4.5.1.1 Contaminación por Hidrocarburos. No se puede presumir a ciencia cierta que la contaminación por hidrocarburos a través de los años ha disminuido, en una gran parte en el sector de los muelles de la Base Naval Sur y a pesar de no tener una planta separadora de aguas oleosas en los buques o muelles; o las condiciones adecuadas para realizar actividades rutinarias con los buques de la Escuadra Naval manejando materiales dañinos para el medio ambiente, las medidas de prevención que se toman en dichos muelles han dado resultados aceptables; cabe recalcar que las concentraciones podrían estar afectando a los organismos del sector y son atribuidas a la posible descarga de los residuos de sentina principalmente, que por el flujo y reflujos del estuario, no se evidencia de una manera concreta, así mismo debido a que las muestras fueron tomadas en profundidades muy superficiales, gran parte de estas concentraciones fueron evaporadas por influencia del sol.

La Dirección del Sistema Integrado de Seguridad en el Plan para promover las buenas prácticas ambientales con respecto al programa de manejo sostenible para centros de mantenimiento, talleres y servicio, como se observa en el “Anexo J”, se plantean tres normas para el manejo de aguas negras que es el factor por el cual se produce en su mayoría contaminación ambiental, las normas son:

- Deberá contar con cajas separadoras de hidrocarburos para el control de derrame de combustibles, aceites, lavado provenientes de la limpieza y mantenimiento de las instalaciones, previo a la descarga a los cuerpos de agua o sistema de alcantarillado. (DISISA, 2013)
- Se debe implementar rejillas perimetrales y sedimentadoras conectadas a las trampas de grasa, antes de descargarlas. La trampa de grasa no debe recolectar aguas domésticas. (DISISA, 2013)

- Las descargas líquidas no deberán ser enviadas al sistema de alcantarillado o a los cuerpos de agua sin tratamiento previo o enviadas a través de un gestor ambiental. (DISISA, 2013)

De las tres normas mencionadas en los párrafos anteriores los buques de la Armada del Ecuador no cumplen ninguna ya que no se cuenta con cajas separadoras de hidrocarburos, rejillas sedimentadoras y lo que es peor, todas las aguas residuales son descargadas sin tratamiento previo al cuerpo de agua de los muelles de la base naval sur, lo que se produce porque como mencionó en su entrevista al Sr. TNNV-SU Iván Garcés Herrera, Jefe de la Unidad del Sistema Integrado de Seguridad del Comando de la Escuadra Naval, la falta de recursos económicos en la Armada no ha permitido la adquisición de las plantas necesarias para tratar las aguas residuales o la ejecución de proyectos que necesitan de presupuesto sin embargo también menciona el duro trabajo que está realizando la DISISA (Dirección del Sistema Integrado de Seguridad de la Armada) ya que al aplicar normas reguladoras y de control para el manejo de las aguas residuales se ha logrado controlar hasta cierto punto la descarga indiscriminada de estos líquidos por parte de las unidades de la Escuadra Naval, es decir, se lo ha limitado tanto en horario como en cantidad, gracias a normas reguladoras y de control que se han implementado en la institución específicamente para las unidades de la Escuadra Naval..

No hay que olvidar que en cantidades superiores a lo permisible los hidrocarburos pueden causar una intoxicación grave en un ser humano con consecuencias severas a su sistema respiratorio. Al tener contacto un ecosistema acuático con los hidrocarburos, puede darse un cambio ecológico grave al perder organismos fundamentales para un ecosistema marino permitiendo así la introducción de especies oportunistas además de una toxicidad química que traiga consecuencias letales, asfixia con efectos fisiológicos graves, entre otros efectos indirectos.

4.5.1.2 Contaminación medida por DBO_5 . Se puede observar que la contaminación medida por DBO_5 a través de los años ha disminuido considerablemente por lo que se observa que las medidas de prevención que se toman en dichos muelles han dado buenos resultados los últimos años; aunque los resultados de los análisis realizados el 2016 reflejen valores bajos, estas concentraciones podrían estar afectando a los organismos del sector y son atribuidas a la actividad de varias embarcaciones y al posible achique de los residuos de sentina, que por efectos del flujo y reflujo del estuario, no se evidencia de una manera directa, así mismo debido a que las muestras fueron tomadas en profundidades muy superficiales, gran parte de estas concentraciones fueron evaporadas por influencia del sol. La continuidad de la contaminación en este parámetro, es nula y se considera un resultado positivo ya que los niveles de contaminación han disminuido considerablemente.

4.5.1.3 Contaminación por Nitratos. En las Ilustraciones 13 y 14 se observa que los niveles de contaminación por nitrato han aumentado considerablemente los últimos años, pero cabe recalcar que el límite permisible de este parámetro en la legislación ambiental ecuatoriana tiene un valor de 200 mg/L como se puede observar en el “Anexo N” por lo que aunque teóricamente no representa contaminación considerable o dañina para el medio ambiente hay que tomar en cuenta el estado en el que fueron tomadas las muestras y los factores que influyen en un medio acuático que tiene flujo, reflujo y demás factores que evitan la correcta toma de muestras de agua para el fin de los análisis.

Los nitratos inorgánicos se producen en la naturaleza por la descomposición de los componentes orgánicos formados básicamente por nitrógeno como las proteínas, la urea, etc. Para el análisis en

cuerpos de agua el nitrato es normalmente expresado en mg/L. Es importante recordar que un aumento descontrolado de nitrato es uno de los factores para que se forme una marea roja y puedas causar daño al medio marino, cabe recalcar que el aumento de nitrato en un ambiente de estuario colaboraría a la eutrofización del estuario, lo cual es el crecimiento indiscriminado de algas, además de ser un ambiente tóxico e inadecuado para la existencia de algunas especies marinas endémicas de los estuarios.

Se evidencia en los resultados de las Ilustraciones 13 y 14 la continuidad de la contaminación, además de ver un resultado por mucho, negativo ya que los niveles de contaminación por nitrato han aumentado considerablemente, el nitrato se lo puede encontrar en excretas de animales así como en desechos municipales e industriales, además tomando en cuenta los resultados obtenidos, no se están tomando medidas de prevención por parte del personal al trabajar con materiales que contengan nitratos.

4.5.1.4 Contaminación por Fosfato. Es evidente que los niveles de contaminación por Fosfato han disminuido los últimos años, desde el año 2010 hasta el 2016 esta contaminación disminuye considerablemente por lo que en cuanto a este parámetro se puede notar que se han tomado medidas de prevención ambiental ya que los niveles que se observan en las Ilustraciones 15 y 16, en los últimos años de estudio son mínimos y favorece al desvanecimiento de la contaminación en el Estero El Muerto por este parámetro, los valores de fosfato se encuentran en un estado aceptable por lo que también se puede decir que la continuidad de la contaminación es nula y se indican resultados positivos porque han disminuido los niveles en contaminación por Fosfato.

Los principales lugares en donde se encuentra el fósforo son las rocas fosfatadas, depósito de guano, (excremento de aves marinas) y

depósito de animales fosilizados. La mayoría del fósforo lavado o excavado de los depósitos rocosos encuentra finalmente su camino hacia el mar, allí puede ser usado por los ecosistemas marinos o ser depositados en los sedimentos de la superficie o profundos. Aunque parte del fósforo puede ser devuelto a las aguas superficiales por procesos de afloramiento, otra parte se pierde casi permanentemente.

La mayor fuente de contaminación de cuerpos de agua son los fosfatos, sus altos niveles de concentración causan una sobreproducción de algas y maleza acuática. En su mayoría los fosfatos se encuentran en fertilizantes industriales, el problema se da principalmente cuando los fertilizantes se mezclan con las aguas de alcantarilla, drenándose así hacia cuerpos de agua como el de los muelles de la Base Naval Sur, en el “Anexo K” y el “Anexo L” se puede observar el programa para el manejo sostenible en puertos y muelles de la Dirección del Sistema Integrado de Seguridad.

4.5.1.5 Cambio de Temperatura del agua. Se observa en las Ilustraciones 17 y 18 que el cambio de temperatura tiene una variación mínima en el presente año, según los criterios de calidad que se admiten para la preservación de la vida en aguas dulces, frías o cálidas, y en aguas marinas y en este caso de estuario; todas las muestras se encuentran dentro de los rangos permisibles de temperatura máxima que es 32° C, es importante no olvidar las condiciones en las que se realizó la medición de este parámetro, además del factor más importante que influye que es el clima irregular de nuestro país.

Como la temperatura no ha variado considerablemente al pasar los años se puede evidenciar que no hay alteraciones significativas o graves en seres vivos que habitan en el cuerpo de agua de los muelles de la Base Naval Sur o alteraciones químicas significativas que hayan cambiado las características o condiciones de las aguas del Estero El Muerto.

4.5.1.6 Variación de pH del agua. Se evidencia en las ilustraciones 19 y 20 que el pH a través de los años ha venido disminuyendo, sin embargo no se encuentran fuera del límite o en cantidades dañinas ya que un pH que va de 6.5 a 9.5 es el rango permisible para aguas de estuario ya que aguas de baja alcalinidad tienen una pequeña capacidad para resistir cambio en pH. Para el presente año, no se observan diferencias considerables de pH, comparando con estudios de años anteriores. Con respecto a las mareas, se puede ver que cuando existe flujo el pH tiene la tendencia a aumentar, lo que cabe recalcar es que, a la hora de reflujos es cuando más alto estuvieron los valores de pH esto se da ya que en ese momento la marea empezaba a disminuir luego de haber llegado a su más alto nivel, por otro lado, cuando la marea se encuentra en flujo, empezaba a aumentar de nivel por lo que se observa que se midieron valores de pH menores, sin embargo la continuidad de contaminación para cambios de este parámetro es evidente y se ven resultados negativos ya que existen factores que están cambiando el pH del agua de los muelles para que siga disminuyendo.

El pH es un coeficiente o medida que sirve para determinar el nivel de alcalinidad, de dióxido de carbono y de muchos otros equilibrios ácido-base. A cierta temperatura, la intensidad del carácter ácido o básico de una sustancia viene dada por la actividad del Ion Hidrógeno o pH. La alcalinidad y acidez son las capacidades neutralizantes de ácidos y bases de un agua, y normalmente se expresa como miligramos de carbonato de calcio por litro CaCO_3 /L. Un pH predominante confiere una identidad iónica específica a las moléculas importantes para su estructura química total y su función biológica. Mantener un pH balanceado en un cuerpo de agua es fundamental para mantener la vida acuática sana, los peces y otros organismos dependen de la calidad del agua con la cantidad necesaria de oxígeno disuelto y sus nutrientes. Un cambio drástico de pH puede romper el balance de la estructura química del agua y movilizar a los contaminantes, causando condiciones tóxicas.

Uno de los factores que afecta drásticamente al cambio del pH en un cuerpo de agua son las lluvias ácidas, además de la acidez causada por las precipitaciones, los contaminantes pueden ingresar al cuerpo de agua por las deposiciones atmosféricas.

Aunque los valores del pH del agua siguen dentro de los límites permisibles establecidos en la Legislación Ambiental Ecuatoriana, se puede observar que en los últimos años el pH no se ha mantenido, sino ha venido disminuyendo por lo que se puede evidenciar que existen factores que afectan de manera negativa a la composición química del cuerpo de agua de los muelles de la Base Naval Sur y se suscita por la falta de medidas de prevención de contaminación ambiental cuando se utilizan sustancias que alteran las condiciones del estero.

4.5.1.7 Contaminación por Coliformes Fecales. Los coliformes fecales son indicadores de presencia de microbios potencialmente patógenos, y por ende son un índice de deficiencias sanitarias en el origen del agua. Su número en el agua es proporcional al nivel de contaminación fecal; mientras más coliformes se aíslan del agua, mayor es la gravedad de la descarga de heces. El control de la calidad sanitaria del agua marina y costera se efectúa a través de los análisis de los indicadores de contaminación fecal.

En las Ilustraciones 21 y 22 se puede observar que al pasar de los años la contaminación por Coliformes Fecales ha disminuido considerablemente, es muy importante señalar las condiciones en las que han sido tomadas las muestras del agua, por lo que pueden variar los resultados que se requieren al compararlos, sin embargo es muy posible que gracias a las medidas de prevención de contaminación que se están aplicando en los buques y en los repartos en tierra del sector, los niveles de contaminación por parte de este parámetro han

disminuido, la continuidad de la contaminación es nula, y los resultados para este parámetro se consideran positivos.

4.5.2 Análisis de la contaminación por desechos sólidos en el sector de los muelles de la Base Naval Sur. La contaminación por desechos sólidos causa daños al suelo y al agua por la conglomeración de residuos no deseados. La basura está conformada por desechos sólidos que no han sido tratados o depositados de forma correcta y concentra tanto residuos sólidos como líquidos.



Ilustración 24. Vías terrestres de los muelles de la Base Naval Sur en Guayaquil
Fuente: Fotografías realizadas en visita a CODESC por David Carrera

La producción de basura es una consecuencia inevitable de las actividades humanas, pero toda basura provoca impactos negativos medioambientales, y puede contaminar cualquier entorno de cualquier ámbito como oficinas, fábricas, hogares, entre otros. Actualmente los ecosistemas en los que habitan los seres humanos se encuentran plagados por residuos peligrosos, en el medio en estudio circulan muchos materiales que pueden dejar estos residuos por las actividades que se realizan constantemente con las unidades de la Escuadra Naval, como su mantenimiento, circulación de víveres, materiales para

mantenimiento, asentamiento poblacional; la contaminación provocada por basura puede afectar a la salud de los seres vivos, las aguas se contaminan por los desechos sólidos arrojados a ellas, ya que el agua al tener gran capacidad de disolver elementos, hace que los desechos emanen sustancias tóxicas para la vida en el agua así como la salud de quienes consumen o utilizan dicha agua; también, la contaminación en el suelo modifica su composición y puede obstaculizar el crecimiento de la vida. La basura amontonada suele atraer insectos y otros animales indeseables, lo que la hace un foco de enfermedades infecciosas para el ser humano.

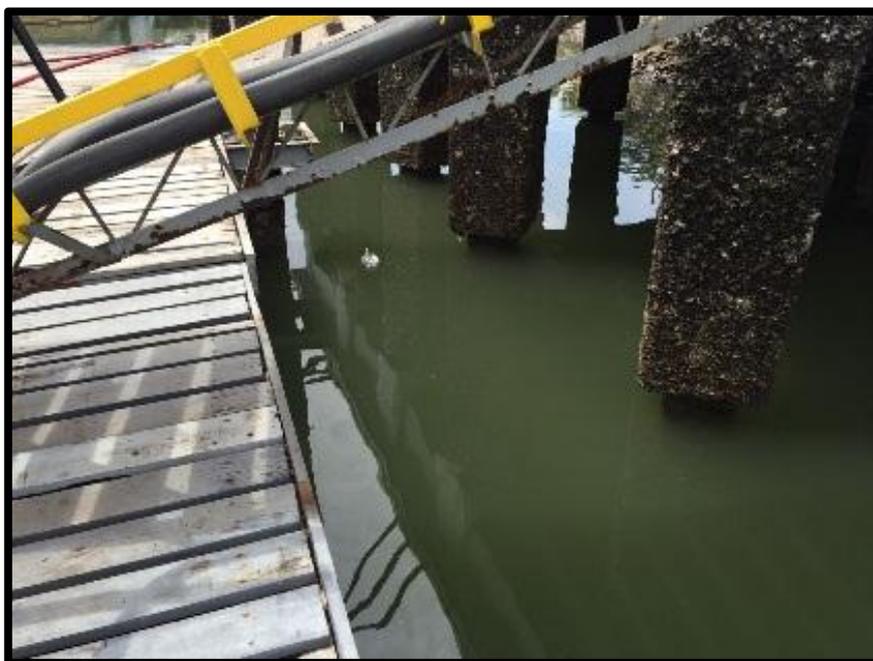


Ilustración 25.
Muelle de la Corbeta "Los Ríos" en CODESC

Fuente:
Fotografías realizadas en visita a CODESC por David Carrera

En el sector de

los muelles de la Base Naval Sur como se observa en el Registro de Observación N. 3 y 4 (Anexo H y I) la contaminación por desechos sólidos a simple vista es casi nulo ya que no existen desechos extraños que estén en el suelo o en el agua del sector, sin embargo se observa la falta de conciencia del personal a bordo de los buques porque aunque no se evidencia que desechen basura al cuerpo de agua, si se observan desechos sólidos en la cubierta de los buques, lo que puede ser perjudicial para la salud del personal y peligroso para la integridad de una persona por los espacios reducidos que tiene un buque para

circular. Sin embargo, vale la pena rescatar como se mantiene el medio acuático y terrestre del sector de los muelles ya que da a notar un buen nivel de conciencia por parte del personal que labora en el sector ya que mantiene limpio su entorno y conserva muy bien sus áreas verdes y la casi inexistencia de desechos sólidos en el cuerpo de agua.



Ilustración 26. Cubiertas de la Corbeta “Los Ríos”

Fuente: Fotografías realizadas en visita a CODESC por David Carrera

Para la visita que se realizó a CODESC se pudieron observar factores importantes especialmente en cuanto al almacenamiento de desechos de basura dentro de los buques de la Escuadra Naval como la falta de asepsia que se nota alrededor de los contenedores de basura y la falta de un sistema de clasificación de desechos que aunque estas labores para mejorar el manejo de desechos toman más trabajo y tiempo, es importante desarrollarlas ya que no representan mayor gasto económico y son importantes para reducir la contaminación ambiental y preservar la salud del personal a bordo en el “Anexo M” se puede observar el plan de manejo de desechos sólidos propuesto por la Dirección del Sistema Integrado de Seguridad de la Armada del Ecuador.



Ilustración 27. Almacenaje de desechos de basura de la Corbeta “Los Ríos”
Fuente: Fotografías realizadas en visita a CODESC por David Carrera

4.5.3 Detección de la causa de la falta de medidas de prevención de contaminación ambiental en los muelles de la Base Naval Sur. Se ha tomado como referencia principal ciertas observaciones generales que han sido realizadas por la pasante de quinto año de la carrera de Ingeniería Ambiental de la Universidad Agraria de Guayaquil en un informe ambiental que realizó después de una visita al área operativa de CODESC el 18 de abril del presente año así como las entrevistas y encuestas realizadas al personal que labora en el sector de los muelles de la Base Naval Sur.

En el informe que realizó la pasante se detallan observaciones generales de Gestión Ambiental y recomendaciones para mejorarla exponiendo que las principales falencias son por la falta de dirección de la Gestión Ambiental así como de recursos económicos, pero destaca el trabajo realizado por la DISISA (Dirección del Sistema Integrado de Seguridad de la Armada) ya que se están realizando planes para el mejoramiento de la infraestructura y programas de seguridad ambiental para garantizar el bienestar laboral y del ecosistema en cuestión, en el

“Anexo N” se puede observar el Listado de Verificación Ambiental de la Armada del Ecuador donde se verifican los requisitos de un reparto para cumplir con una buena Gestión Ambiental; en los planes de la Armada para la seguridad ambiental se detallan falencias de prevención ambiental en la mayoría de instalaciones de CODESC, así como en las unidades de la Escuadra Naval, principalmente en las actividades que realizan como las fugas en el trasvasije de combustible y la falta de instalaciones apropiadas para el almacenamiento de materiales peligrosos para el medio ambiente, pero así como se mencionó antes los esfuerzos de la DISISA no han sido en vano y cada vez se lleva un control más riguroso en comparación a años anteriores.

Lo que se detalla en el informe antes mencionado es muy similar a lo que expresa el Sr. TNNV-SU Iván Garcés Herrera, quien es jefe de la Unidad del Sistema Integrado de Seguridad del Comando de la Escuadra Naval, en la entrevista realizada ya que supo decir que la falta de recursos económicos es la principal razón por la que no se han desarrollado todos los proyectos que ayudarían a mitigar la contaminación provocada por las unidades de la Escuadra Naval y los repartos cuyas instalaciones y actividades influyen en el medio ambiente del sector de los muelles; también destaca el trabajo que ha venido realizando la DISISA ya que todas las acciones que han estado al alcance de la unidad del sistema integrado de seguridad de CODESC se han realizado con el mayor de los esfuerzos y han ayudado a que en los últimos años se reduzca la contaminación ambiental en el área de los muelles de la Base Naval Sur.

Gracias a los resultados obtenidos se pudo observar que el nivel de conciencia que tiene el personal que labora en el sector no es suficiente y se necesita seguir haciendo esfuerzos por parte de la DISISA en este factor ya que si es evidente que prácticamente es imperceptible la contaminación por desechos sólidos, en cuanto al problema que se suscita por la descarga de líquidos extraños o aguas oleosas al cuerpo

de agua no existe conciencia refiriéndose al personal relacionado en los procedimientos que relacionan estas sustancias ya que, es el personal quien se ocupa de supervisar, controlar y ejecutar dichos procedimientos como al pintar los buques y dejar que se riegue pintura en el agua, al realizar un trasvasije de combustible, descarga de aguas de sentina, entre otras maniobras que afectan directamente al medio ambiente y que disminuiría de manera considerable si el personal que realiza dichos procedimientos tuviera más conciencia del daño que puede causar, no demostraría tanto descuido al realizar las maniobras y tomaría las medidas de prevención necesarias como:

- El personal debe estar informado de los daños que puede causar el material que está utilizando.
- Tomar las precauciones necesarias para evitar fugas, derrames, inhalación de vapores y daños al equipo o instalaciones.
- Debe estar bien instruido acerca de los procedimientos para casos de emergencia.
- La forma de proporcionar primeros auxilios en caso de contacto con la sustancia en cuestión o vapores dañinos.
- Señalización de las instalaciones con los peligros correspondientes.
- Disponer de un sistema de recogida de agua, y detergentes del lavadero para evitar resbalones y caídas. Es necesarios colocar suelo antideslizante en las zonas propensas a ser mojadas.
- Sustituir las escaleras por rampas
- Reparar los desperfectos del suelo
- Dotar de buena iluminación a todas las instalaciones.
- Señalar los obstáculos que no se pueden eliminar

- Inspeccionar de manera periódica, las mangueras, bocas, motores, etc.
- Conocer el sistema de emergencia y plan de evacuación y practicarlo periódicamente con todo el personal.
- Limpiar los derrames con rapidez y cerrar inmediatamente el depósito de combustible.
- Usar equipo de protección adecuado para toda tarea, por infrecuente que sea la misma, cambiarla cuando sea necesario o se degrade.
- Verificar el adecuado aislamiento del sistema eléctrico.
- Evitar los cambios bruscos de temperatura.
- No tocar ningún líquido extraño sin guantes adecuados.
- Debe existir fichas de seguridad para todos los materiales que se utilicen.
- Dejar de suministrar combustible cuando una cisterna está descargando.
- Asegurarse que toda descarga de líquidos cumple con los procedimientos de buenas prácticas ambientales.
- Es indispensable la formación e información de todo el personal que labora en el lugar en cuestión y el conocimiento de todos los riesgos químicos y físicos.

Tabla 15. Causas de Contaminación Ambiental

Principales Factores Contaminante	Causas	Observaciones
Aguas Negras y Aguas Grises	Falta de plantas de tratamiento de las unidades a flote.	Según el Anexo IV (aguas sucias) de MARPOL, toda nave/artefacto flotante que tenga a bordo al menos 15 personas deberá cumplir con una planta de tratamiento de aguas negras y aguas grises respectivamente. Las Unidades analizadas operan con más de 15 personas.
Aguas Oleosas de Sentina	Falta de filtro separador de aguas oleosas en las sentinas de las unidades.	Alta cantidad de mezcla de aguas/hidrocarburos en las sentinas de la sala de máquinas de las Unidades debido a fugas de los sistemas principales y auxiliares a falta de un sistema de reboso adecuado que evite la acumulación de estas aguas en las sentinas.
	Fugas de aceite y combustible por sistemas de reboso defectuosos o inexistentes.	Según el Anexo I de MARPOL, toda nave/artefacto flotante está prohibido de realizar descargas de aguas oleosas o mezclas agua/hidrocarburos al mar

		sin tratar. Esta mezcla debe contener 15ppm para ser descargada.
Desechos Sólidos	Manejo inadecuado en las instalaciones portuarias que prestan facilidades a las unidades a flote	Falta de prestaciones adecuadas en las instalaciones portuarias que dificulta la separación de los desechos.

Fuente: Trabajo de Investigación Individual sobre Cumplimiento de las Normativas Ambientales por parte de las Unidades a Flote. Alternativas de Mejoramiento.

Elaborado por: TNFG-GC Hugo Robalino Velasco

4.6 Presupuesto

Para realizar este proyecto de investigación no se necesitó recurso económico alguno ya que los análisis del agua de los muelles de la Base Naval Sur fueron proporcionados por INOCAR de manera gratuito, y toda la información recopilada no tuvo costo alguno.

4.7 Cronograma

Tabla 16. Cronograma de actividades para realización del proyecto de investigación

Cronograma de Actividades	
Fecha	Actividad
1 de septiembre del 2016	Primera visita a INOCAR Y CODESC para recolección de información y fotografiar el lugar en estudio.
20 de septiembre del 2016	Petición de resultados históricos

	de análisis del agua de los muelles de la Base Naval Sur al reparto de INOCAR.
1 de octubre del 2016	Segunda visita a INOCAR para recepción de análisis y capacitación sobre resultados obtenidos en los mismos
10 de octubre del 2016	Procesamiento de información
23 de octubre del 2016	Finalización de análisis de información obtenida y obtención de resultados.

Elaborado por: Carrera David

Conclusiones

- Se pudo concluir que la continuidad de la contaminación en el cuerpo de agua de los muelles de la Base Naval Sur ha disminuido a pesar de no aplicar las medidas más adecuadas para prevenir la contaminación.
- Se evidenció que el manejo de basura en el sector de los muelles de la Base Naval Sur es adecuado, sin embargo a bordo de las unidades no se toma con seriedad el control de basura.
- Se pudo observar que el personal que labora en los muelles de la Base Naval Sur tiene conocimiento de los problemas que provoca la presencia de las unidades de la Escuadra Naval en el sector, sin embargo el nivel de conciencia para prevenir la contaminación en el cuerpo de agua de los muelles no llega al nivel adecuado para el cuidado del ecosistema.

Recomendaciones

- Es importante seguir con los esfuerzos realizados, principalmente por la DISISA para mitigar la contaminación y ser constantes con las propuestas y proyectos hasta conseguir que se aplique una planta de tratamiento de aguas residuales.
- Se recomienda tomar conciencia y más seriedad por parte del personal a bordo de las unidades con respecto al manejo de basura ya que el no desecharla correctamente puede ser perjudicial para la salud del mismo personal.
- Es necesario que el personal que realiza actividades como maniobra de combustible, mantenimiento de las unidades y descarga de aguas de sentina tome conciencia y aplique las medidas de prevención necesarias al realizar dichas actividades. .

Bibliografía

- Artsurfcamp. (10 de Enero de 2014). *Artsurfcamp*. Obtenido de <http://www.artsurfcamp.com/blog/el-fenomeno-de-las-mareas/>
- Asamblea Constituyente de la Republica del Ecuador. (2008). *Asambleanacional*. Obtenido de http://www.asambleanacional.gov.ec/documentos/constitucion_de_bolsillo.pdf
- Bermeo, K. (2016). *Informe de Visita al Área Operativa (Base Naval Sur) - Armada del Ecuador*. Guayaquil.
- Bioenciclopedia. (25 de Abril de 2014). *Bioenciclopedia*. Obtenido de <http://www.bioenciclopedia.com/contaminacion-por-basura/>
- Bligoo. (2014). *Bligoo*. Obtenido de <http://agua504.bligoo.com.mx/medidas-para-prevenir-la-contaminacion-del-agua#.WCXNrdLhDIV>
- Burgos, L. (2009). *dspace*. Obtenido de <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/15807/1/DR.%20LUIS%20BURGOS%20-%20INOCAR.pdf>
- Congreso Nacional Ecuatoriano. (2004). *Ley de Gestión Ambiental*. Quito: Lexis.
- DISISA. (2013). Plan para promover las buenas prácticas ambientales. *Programa para el manejo de aguas negras*. Guayaquil, Guayas, Ecuador.
- E., M. E. (2007). Barcos y Buques. *Nuestro Planeta*, 8,9.

Esther. (2013). *ELBLOGVERDE*. Obtenido de <http://elblogverde.com/contaminacion-del-agua/>

EURACTIV. (11 de Julio de 2015). *Prevención Integral*. Obtenido de <http://www.prevencionintegral.com/actualidad/noticias/2015/06/21/contaminacion-atmosferica-producida-por-buques-produce-60000-muertes-ano>

ITOPF. (s.f.). *ITOPF*. Obtenido de http://www.itopf.com/uploads/translated/TIP13_SPEffectsofOilPollutionontheEnvironment.pdf

ITOPF. (s.f.). *ITOPF*. Obtenido de http://www.itopf.com/uploads/translated/TIP13_SPEffectsofOilPollutionontheEnvironment.pdf

Jose Luis Martin Pantoja. (2006/2007). *Desechos Generados por Buques y Residuos de Carga*. EOI.

Jule, R. (s.f.). *eHow*. Obtenido de http://www.ehowenespanol.com/afecta-ph-agua-info_101407/

Linthon Álvarez, M. A., & Martínez Rodríguez, R. F. (2013). *La Contaminación en las Aguas de los muelles de la Base Sur y las Descargas Líquidas de sentinas por las unidades de la Escuadra Naval; Propuesta de Alternativas para Atenuar la Contaminación*. Salinas, Santa Elena, Ecuador.

Moreira, A. R. (2005-2006). *Contaminación por residuo de hidrocarburo del petróleo en el puerto marítimo de Guayaquil y su Área de Influencia debido a actividades navieras, periodo 1984 al 2004*. Guayaquil: INOCAR.

Muerza, A. F. (7 de Agosto de 2009). *Eroski Consumer*. Obtenido de Fundación Eroski Contigo:

http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/urbano/2009/08/07/187079.php

National Geographic. (2013). *National Geographic*. Obtenido de <http://www.nationalgeographic.es/el-oceano/cuestiones-criticas-sobre-el-problemas-de-la-contaminacion-marina/cuestiones-criticas-sobre-el-problemas-de-la-contaminacion-marina>

OMI. (2002). *MARPOL 73/78*. Londres: Bookcraft.

OMI. (2002). *SOLAS*. Londres: Bookcraft.

OMI. (23 de Junio de 2016). *OMI*. Obtenido de <http://www.imo.org/es/about/paginas/default.aspx>

ONU. (30 de Abril de 1982). *Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar*. Obtenido de http://www.un.org/depts/los/convention_agreements/texts/unclos/convemar_es.pdf

Pérez Porto, J., & Gardey, A. (2012). *Definición De*. Obtenido de <http://definicion.de/hidrocarburos/>

Plantalk. (1 de Febrero de 2016). *Plantalk*. Obtenido de <http://www.ext.colostate.edu/ptlk/1620s.html>

Robalino Velasco, H. (2013). *Cumplimiento de las Normativas Ambientales por parte de las Unidades a Flote. Alternativas de Mejoramiento*. Guayaquil.

Seguridad Marinera. (27 de Febrero de 2013). *Seguridad Marinera*. Obtenido de <http://www.revistaseguridadminera.com/operaciones-mineras/principales-riesgos-y-prevencion-en-estaciones-de-servicio/>

UPRM. (s.f.). *UPRM*. Obtenido de <http://www.uprm.edu/biology/profs/massol/manual/p2-tds.pdf>

Venegas Guijarro, R. X. (2014). *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*. Salinas.

Verdezoto, D. S. (2014). *La eliminación y manejo de basura a bordo de las unidades navales y su incidencia en la contaminación del medio marino*. Salinas.

Vinicio, L. G. (2006). *Propuesta de un Programa para la Prevención de la contaminación en las playas de la bahía de salinas por derrames residuales*. Salinas.

