



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA

CARRERA LICENCIATURA EN CIENCIAS NAVALES

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

**TEMA: GESTIÓN AMBIENTAL MARINO COSTERA Y SU
CONTRIBUCIÓN AL DESARROLLO DEL PUERTO DE SANTA
ROSA**

AUTOR: CARLOS ALFREDO ANDY PAUTA

DIRECTOR: MSC. RUBÉN ALEXIS ARMAS GONZÁLEZ

SALINAS

2015



DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA
CARRERA LICENCIATURA EN CIENCIAS NAVALES

CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de titulación, “**GESTIÓN AMBIENTAL MARINO COSTERA Y SU CONTRIBUCIÓN AL DESARROLLO DEL PUERTO DE SANTA ROSA**” realizado por el señor **CARLOS ALFREDO ANDY PAUTA**, ha sido revisado en su totalidad, el mismo cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, por lo tanto me permito acreditarlo y autorizar al señor **CARLOS ALFREDO ANDY PAUTA** para que lo sustente públicamente.

Salinas, 10 de diciembre del 2015

Atentamente

.....

Msc. Rubén Alexis Armas González

Director(a) de Tesis



DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA
CARRERA LICENCIATURA EN CIENCIAS NAVALES

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

Yo, **CARLOS ALFREDO ANDY PAUTA**, con cédula de identidad N° 172209179-8, declaro que este trabajo de titulación "**GESTIÓN MARINO COSTERA Y SU CONTRIBUCIÓN AL DESARROLLO DEL PUERTO DE SANTA ROSA**" ha sido desarrollado considerando los métodos de investigación existentes, así como también se ha respetado los derechos intelectuales de terceros considerándose 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, 10 de diciembre del 2015

.....

Carlos Alfredo Andy Pauta

C.C. 172209179-8



DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA
CARRERA LICENCIATURA EN CIENCIAS NAVALES

AUTORIZACIÓN

Yo, **CARLOS ALFREDO ANDY PAUTA**, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar en la biblioteca Virtual de la institución la presente trabajo de titulación "**GESTIÓN AMBIENTAL MARINO COSTERA Y SU CONTRIBUCIÓN AL DESARROLLO DEL PUERTO DE SANTA ROSA**" cuyo contenido, ideas y criterios son de mi autoría y responsabilidad.

Salinas, 10 de diciembre del 2015

.....

Carlos Alfredo Andy Pauta

C.C. 172209179-8

DEDICATORIA

A mi madre quien sembró en mí la perseverancia y la fe en Dios, para mantener la consigna de nunca rendirme ante cualquier circunstancia. A mi hermano quien ha sido mi fortaleza para día a día recordar que el ejemplo es la mejor arma para liderar. A mi estimada Catherine quien deposito su total confianza en mí y supo guiarme sin abandonar mi norte hasta llegar a puerto seguro durante esta larga navegación llamada Escuela Superior Naval.

Carlos Andy

AGRADECIMIENTO

A Dios padre celestial quien ha sido mi pilar fundamental que me ha mantenido firme entre las jarcias en todo momento. A la ESCUELA SUPERIOR NAVAL " Cmdte. Rafael Moran Valverde" alma mater de los caballeros y damas de mar, por formarme de manera integral como profesional. De manera especial al Sr. CPFGE-EM JHONNY CORREA AGUAYO quien con su personal profesional; la Dra. Ana Rodriguez, Glgo. Carlos Soledispa, Químico. Reinaldo Restrepo llevaron a cabo parte esencial del presente proyecto. A mis maestros y mi director de tesis Biólogo Ruben Armas, Msc., porque con su talento profesional supo sembrar en tierra fértil sus conocimientos. Principalmente un inmenso agradecimiento a mis familiares, amigos y demás personas especiales aunque no estuvieron de manera física supieron hacer llegar sus palabras de apoyo y aliento en momentos difíciles, a todos ustedes muchas gracias.

Carlos Andy

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Preliminares	Pág.
Portada externa	
Portada interna	i
Certificación del tutor	ii
Autoría de responsabilidad	iii
Autorización	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento.....	vi
Índice de tablas.....	x
Índice de figuras	x
Índice de anexos.....	¡Error! Marcador no definido.
Abreviaturas	xiii
Resumen	xiv
Abstract	xv
Introducción	xvi
CAPÍTULO I	17
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
1.1. DELIMITACIÓN DEL OBJETIVO DE ESTUDIO	17
1.2. HIPÓTESIS Y VARIABLES	20
1.2.1. HIPÓTESIS.....	20
1.2.2. VARIABLES.....	20
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	21
1.4. OBJETIVOS.....	22
CAPÍTULO II	23
MARCO TEÓRICO	23

2.1.	GESTIÓN AMBIENTAL	23
2.2.	CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	23
2.2.1.	CONTAMINACIÓN AMBIENTAL MARINO COSTERA	24
2.2.2.	CONTAMINACIÓN POR DESECHOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS	25
2.3.	FONDOS MARINOS	26
2.4.	MEDIDAS AMBIENTALES DE CONTINGENCIA, REMEDIACIÓN Y MITIGACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN.....	26
2.5.	MARCO CONCEPTUAL	27
2.6.	MARCO REFERENCIAL	27
2.7.	MARCO LEGAL	28
2.7.1.	CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR	28
2.7.2.	LEY DE LA GESTIÓN AMBIENTAL CODIFICADA	28
2.7.3.	PLAN NACIONAL PARA EL BUEN VIVIR.....	29
	CAPÍTULO III.....	30
	MARCO METODOLÓGICO.....	30
3.1.	ENFOQUE Y TIPO DE INVESTIGACIÓN	30
3.2.	MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN	33
3.3.	NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN	34
3.4.	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	34
3.5.	POBLACIÓN Y MUESTRA	35
3.6.	PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....	37
	CAPÍTULO IV	76
	RESULTADOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	76
	TÍTULO DE LA PROPUESTA.....	76
4.1.	DATOS INFORMATIVOS	76
4.2.	ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA	76
4.3.	JUSTIFICACIÓN.....	77

4.4. OBJETIVOS.....	77
4.5. FUNDAMENTACIÓN PROPUESTA	78
4.6. DISEÑO DE LA PROPUESTA.....	78
4.7. METODOLOGÍA PARA EJECUTAR LA PROPUESTA	78
CONCLUSIONES.....	79
RECOMENDACIONES	80
BIBLIOGRAFÍA.....	81
LINCOGRAFÍA.....	82

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Ubicación Geográfica.....	19
Tabla 2 Resultados de hidrocarburos	42
Tabla 3 Resultados de Análisis químico	46
Tabla 4 Metales pesados.....	46
Tabla 5 Contaminación marino costera en el Puerto de Santa Rosa.....	59
Tabla 6 Afectación negativa del Puerto de Santa Rosa a las playas	60
Tabla 7 Calidad del agua del Puerto de Santa Rosa	61
Tabla 8 Los desechos de aguas servidas es una fuente contaminante.....	62
Tabla 9 El eviscerado de las embarcaciones es una fuente contaminante..	63
Tabla 10 Campañas contra la contaminación marino costera	64
Tabla 11 Medidas ambientales	65
Tabla 12 Medidas para evitar la contaminación marino costera	66
Tabla 13 Capacitaciones para prevenir la contaminación marino costera ...	67
Tabla 14 Contaminación marino costera en el Puerto de Santa Rosa.....	68
Tabla 15 Plan para la prevención de la contaminación marino costera	69
Tabla 16 Las embarcaciones realizan medidas ambientales.....	70
Tabla 17 El personal de las embarcaciones aplica medidas ambientales ...	71
Tabla 18 Importancia de la gestión ambiental marino costera	72
Tabla 19 Capacitación sobre medidas ambientales.....	73
Tabla 20 Fuentes de origen de la contaminación marino costera	74
Tabla 21 Controles de las medidas ambientales	75

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Flota de embarcaciones para la pesca	18
Figura 2 Eviscerado de la pesca.....	18
Figura 3 Ubicación de las estaciones	18
Figura 4 Pirámide de Kelsen.....	28
Figura 5 Equipo de Soxhlet para extraer Hidrocarburos en sedimentos.....	31
Figura 6 Columnas de sílica de gel.....	32

Figura 7 Estaciones de muestreo	37
Figura 8 Materia orgánica 2006 (%).....	38
Figura 9 Nitrógeno, fosforo y azufre 2006 (%)	38
Figura 10 Hidrocarburos del petróleo en sedimentos superficiales 2006.....	39
Figura 11 Metales pesados 2006.....	39
Figura 12 Coliformes totales y fecales 2006	40
Figura 13 Distribución espacial de hidrocarburo	42
Figura 14 Distribución espacial de materia orgánica (%).....	43
Figura 15 Distribución espacial de fosfato	44
Figura 16 Distribución espacial de azufre (%).....	45
Figura 17 Distribución espacial de Nitrógeno orgánico (%)	45
Figura 18 Distribución de Cadmio y cobre	47
Figura 19 Distribución de Cromo y plomo	47
Figura 20 Distribución de Níquel y zinc.....	48
Figura 21 Coliformes totales y fecales en sedimentos marinos Pto.Pesquero Santa Rosa – Nov. 2015.....	49
Figura 22 Materia orgánica 2006-2015	51
Figura 23 Hidrocarburos 2006-2015 (%).....	51
Figura 24 Fosfato, nitrógeno orgánico y azufre 2006-2015 (%).....	52
Figura 25 Análisis de variación de metales pesados 2006-2015	52
Figura 26 Coliformes totales y fecales 2006-2015	53
Figura 27 Contaminación marino costera en el Puerto de Santa Rosa	59
Figura 28 Afectación negativa del Puerto de Santa Rosa a las playas.....	60
Figura 29 Calidad del agua del Puerto de Santa Rosa	61
Figura 30 Los desechos de aguas servidas es una fuente contaminante...	62
Figura 31 El eviscerado de las embarcaciones es una fuente contaminante	63
Figura 32 Campañas contra la contaminación marino costera	64
Figura 33 Medidas ambientales	65
Figura 34 Medidas para evitar la contaminación marino costera	66
Figura 35 Capacitaciones para prevenir la contaminación marino costera	67
Figura 36 Contaminación marino costera en el Puerto de Santa Rosa	68
Figura 37 Plan para la prevención de la contaminación marino costera.....	69

Figura 38 Las embarcaciones realizan medidas ambientales.....	70
Figura 39 El personal de las embarcaciones aplica medidas ambientales ..	71
Figura 40 Importancia de la gestión ambiental marino costera.....	72
Figura 41 Capacitaciones sobre medidas ambientales.....	73
Figura 42 Fuentes de origen de la contaminación marino costera.....	74
Figura 43 Controles de las medidas ambientales	75

ABREVIATURAS

DIGEIM	Dirección General de Intereses Marítimos de la Armada del Ecuador
GESAMP	Grupo Mixto de Expertos sobre los Aspectos Científicos de la Protección del Medio Marino
INOCAR	Instituto Oceanográfico de la Armada del Ecuador
MARPOL	Convenio Internacional para prevenir la contaminación por los Buques
PEAMCO	Programa de Educación Ambiental Marino Costera y Fluvial
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
SENPLADES	Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo

RESUMEN

El presente proyecto está orientado a elaborar un Plan de contingencia ambiental marino costero del puerto de Santa Rosa del cantón Salinas, que permita prevenir y controlar situaciones de riesgo ambiental mediante la implementación de medidas ambientales para la protección del fondo marino con el fin de mitigar la contaminación de los sedimentos, preservar nuestras costas y la biodiversidad marina mediante la elaboración de la propuesta de un plan de contingencia ambiental marino costero basado fundamentalmente en la educación y promoviendo la concientización a la población aledaña sobre la problemática en estudio para esto se realizó un diagnóstico de la situación actual del fondo marino del puerto a través de análisis de laboratorios evidenciándose cierto grado de contaminación por hidrocarburos, metales pesados, azufre, fósforo y nitrógeno, coliformes totales y fecales en los sedimentos. Durante la investigación se pudo determinar que las posibles causas son el mantenimiento exterior de unidades de pesca artesanal y motores fuera de borda estos problemas dieron la base para la elaboración del plan de contingencia en donde se determinó que hacer para prevenir, disminuir, y remediar dicha contaminación. En el presente proyecto se aplicó la técnica documental, ya que se recopiló información de proyectos similares. Así mismo se utilizó la técnica de campo para obtener información del puerto mediante la observación, entrevista, y encuestas a los moradores y pescadores.

PALABRAS CLAVE:

- **CONTAMINACIÓN AMBIENTAL**
- **FONDOS MARINOS**
- **DESECHOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS**
- **LIXIVIADO**
- **MANTENIMIENTO EXTERIOR DE UNIDADES DE PESCA ARTESANAL**

ABSTRACT

This project aims to develop a plan for coastal marine environmental contingency port of Santa Rosa Canton Salinas, allowing us to prevent and control environmental risk situations by implementing environmental measures for the protection of the seabed in order to mitigate sediment pollution, preserve our coasts and marine biodiversity through the development of a proposed plan of coastal marine environmental contingency based on primarily promoting education and awareness to the surrounding population about the problems in this study conducted a diagnosis of the current situation of the seabed of the harbor through laboratory tests demonstrating a degree of contamination by hydrocarbons, heavy metals, sulfur, phosphorus and nitrogen, total fecal coliform bacteria and sediments. During the investigation it was determined that the possible causes are careening the canoes, maintenance of outboard motors and battery exchange system of satellite tracking these issues provided the basis for drawing up the contingency plan where it was determined in order to prevent, reduce and remedy such pollution. In this project the documentary technique was applied, as we have gathered information from similar projects. Likewise, the field technique was used to collect and port information through observation, interviews, and surveys of residents and fishermen.

KEYWORDS:

- **ENVIRONMENTAL POLLUTION**
- **SEABED**
- **ORGANIC AND INORGANIC WASTE**
- **LEACHATE**
- **FOREIGN FISHING MAINTENANCE UNIT OF CRAFT**

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto tiene como objetivo la elaboración de una propuesta de un plan de contingencia ambiental marino costero del puerto de Santa Rosa del cantón Salinas, cuyo fin es de mitigar la contaminación a los sedimentos, preservar nuestras costas y la biodiversidad marina.

La contaminación del ambiente marino costero en el Ecuador en parte, se origina por los desechos de eviscerado y el mantenimiento de la maquinaria de las embarcaciones, los cuales son arrojados al mar de manera involuntaria provocando la contaminación marino costera debido a que no se aplican correctamente la normativa nacional.

Se realizó el diagnóstico de la situación actual del fondo marino del puerto a través de análisis de laboratorios, los cuales evidenciaron cierto grado de contaminación. Entre los contaminantes de mayor incidencia en el medio marino y costero están: los hidrocarburos, metales pesados, azufre, fósforo y nitrógeno, coliformes totales y fecales en los sedimentos.

Por tal razón, es de suma importancia la elaboración de la propuesta del plan de contingencia ambiental marino costero que establece normas y procedimientos generales destinados a mitigar la contaminación a los sedimentos y para la protección del fondo marino. A través del mismo se promueve la concientización a la población aledaña sobre la problemática.

El proyecto se sustenta en temas esenciales como: Gestión ambiental, contaminación ambiental marino costera, fondos marinos, medidas ambientales de contingencia, remediación y mitigación de la contaminación, Constitución de la República del Ecuador, Ley de la gestión ambiental codificada, Plan Nacional del Buen Vivir.

Para alcanzar los objetivos propuestos se adoptó una metodología basada en un enfoque cuantitativo. Se aplicó la técnica documental, ya que se recopiló información de proyectos similares. Así mismo se utilizó la técnica de campo para obtener información del puerto mediante la observación, entrevista, y encuestas a los moradores y pescadores.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La contaminación del ambiente marino costero en el Ecuador en parte, se origina por los desechos de eviscerado y el mantenimiento de la maquinaria de las embarcaciones, los cuales son arrojados al mar, contaminando los recursos naturales situados en el fondo marino que no tiene eficacia jurídica en posición a tratados internacionales acerca de la Protección del Ambiente Marino Costero y la normativa ecuatoriana vigente sobre el correcto manejo de desechos que sedimentaran y se depositaran en los fondos marinos.

El puerto de Santa Rosa, siendo uno de los principales puertos pesqueros del Ecuador, no está exento a esta realidad, como puede observarse al hacer un recorrido en el sector, debido a que no se han implementado las medidas de remediación ambiental planteadas en varios estudios previos que impidan el ingreso de los desechos al mar y por sedimentación al fondo marino, violentando las normativas establecidas en los Convenios Internacionales y la ley de gestión ambiental codificada del Ecuador.

1.1. DELIMITACIÓN DEL OBJETIVO DE ESTUDIO

<i>Área:</i>	<i>Gestión ambiental marino costera</i>
<i>Campo:</i>	<i>Contaminación ambiental</i>
<i>Aspecto:</i>	<i>Contaminación del fondo marino por desechos sólidos y líquidos</i>
<i>Contexto temporal:</i>	<i>Período entre febrero y noviembre del 2015</i>
<i>Contexto espacial:</i>	<i>Fondo marino de la rada del puerto pesquero de Santa Rosa</i>



Figura 1 Flota de embarcaciones para la pesca

Fuente: INOCAR



Figura 2 Eviscerado de la pesca

Fuente: INOCAR

Para realizar el presente estudio se pre-establecieron 4 estaciones representativas del área con diferentes profundidades Tabla 1 y Fig. 3.



Figura 3 Ubicación de las estaciones

Fuente: INOCAR

Tabla 1**Ubicación Geográfica**

ESTACION	FECHA	HORA	LATITUD gms	LONGITUD gms	PROFUNDIDAD m
E -1	11-11-15	16:30	2°11'0585 S	80°56'072 W	13
E - 2	11-11-15	16:05	2°10'0705 S	80°56'048 W	17
E - 3	11-11-15	15:15	2°09'0275 S	80°55'077 W	21
E - 4	11-11-15	14:35	2°08'0035 S	80°55'012 W	22

Fuente: INOCAR

1.2. HIPÓTESIS Y VARIABLES

1.2.1. HIPÓTESIS

La propuesta de elaboración de un plan de acción para la protección del fondo marino costero contribuirá al desarrollo del puerto de Santa Rosa.

1.2.2. VARIABLES

Variable independiente

Gestión ambiental Marino costera

Variable dependiente

Contribución al desarrollo del puerto de Santa Rosa

1.3. JUSTIFICACIÓN

En el puerto de Santa Rosa se generan día a día desechos generados por el eviscerado y por el mantenimiento de la maquinaria de las embarcaciones. A pesar de la existencia de normativas nacionales, no se aplican correctamente por lo que la contaminación del mar podría seguir en aumento, provocando una amenaza a la fauna y flora del fondo marino del puerto de Santa Rosa.

Por tal razón, es de suma importancia la implementación de un plan que permita concientizar a los pescadores sobre la correcta aplicación de medidas ambientales de contingencia para prevenir el incremento de contaminación por desechos de acuerdo con la ley de gestión ambiental codificada.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. OBJETIVO GENERAL

Elaborar un plan de medidas ambientales para protección del fondo marino del puerto de Santa Rosa del cantón Salinas a fin de mitigar la contaminación a los sedimentos.

1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar los factores que contaminan el fondo marino del puerto de Santa Rosa para el análisis de contaminantes en sedimentos de acuerdo a investigaciones previas.
- Diagnosticar la situación actual del fondo marino del puerto de Santa Rosa a través de análisis de laboratorios previos y actuales para que aclaren el panorama de la contaminación existente.
- Analizar las medidas ambientales de contingencia que más se adapten a la realidad del sector de Santa Rosa para la protección del fondo marino.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Gestión ambiental

La Comisión de Legislación y Codificación del Congreso Nacional (2004) define a la Gestión Ambiental como: “Conjunto de políticas, normas, actividades operativas y administrativas de planeamiento, financiamiento y control estrechamente vinculadas, que deben ser ejecutadas por el Estado y la sociedad para garantizar el desarrollo sustentable y una óptima calidad de vida” (Congreso Nacional , 2004, pág. 12).

Por lo tanto trata de un conjunto de actividades o estrategias que podemos desarrollar para cuidar el medio ambiente y prevenir los problemas ambientales con el propósito de lograr un desarrollo sostenible, es decir, cómo utilizar de manera racional los recursos naturales sobre todo aquellos que son limitados y cómo conseguir un equilibrio adecuado entre el crecimiento de la población y el desarrollo económico.

Sirve para desarrollo de las comunidades mediante el uso adecuado de los recursos naturales, esto permite que exista una interacción positiva entre el hombre y la naturaleza, garantizando la vida de las futuras generaciones.

2.2. Contaminación Ambiental

El Instituto de Salud Pública de Chile denomina contaminación ambiental:

A la presencia en el ambiente de cualquier agente (físico, químico o biológico) o bien de una combinación de varios agentes en lugares, formas y concentraciones tales que sean o puedan ser nocivos para la salud, la seguridad o para el bienestar de la población, o bien, que puedan ser perjudiciales para la vida vegetal o animal, o impidan el uso normal de las propiedades y lugares de recreación y goce de los mismos. (ISP, 2015)

También es la incorporación de sustancias sólidas, líquidas o gaseosas a los cuerpos cuya consecuencia es un desequilibrio de la salud de los seres

vivos o puede provocar una alteración desfavorable en las condiciones naturales de los cuerpos.

2.2.1. Contaminación ambiental marino costera

Según el Grupo Mixto de Expertos sobre los Aspectos Científicos de la Protección del Medio Marino (GESAMP) define a la contaminación marina costera como:

“La introducción por el hombre, directa o indirectamente, en el medio marino (incluyendo estuarios) de sustancias o de energía que provocan efectos nocivos que dañan a los seres vivos, ponen en peligro la salud humana, dificultan las actividades marinas, incluida la pesca, perjudican la utilización del agua del mar y reducen su disfrute.” (GESAMP, 2015)

2.2.1.1. Principales fuentes de contaminación marina

Tres son las principales fuentes de contaminación marina: los hidrocarburos, los residuos de origen industrial y los residuos de origen doméstico.

- La contaminación por hidrocarburos tiene su origen principalmente en el transporte, las actividades costa afuera y los insumos atmosféricos y terrestres vertidos a través de drenajes.
- La contaminación proveniente de la industria tiene su origen en los metales pesados, hidrocarburos vertidos por la industria, desechos de origen químico, desechos mineros y escapes radiactivos.
- La contaminación originada por descargas domésticas puede provenir de fuentes terrestres o desde buques y plataformas costa afuera. (Ultramarine Newsletter , 2015)

Anexando a lo expuesto anteriormente otra forma de contaminación marina costera es cuando se produce los vertidos directos de los barcos ya sean accidentales o intencionados. También la explotación de recursos marinos, especialmente en el fondo marino. Es fundamental recalcar que el área más contaminada es la costa, desde que la acción humana es más intensa. Es aquí también donde existe una mayor actividad biológica.

La Basura Marina es encontrada en todos lados, alrededor del mundo, en el ecosistema marino y de costa.

Esta amplia definición incluye los metales pesados, como el plomo, mercurio, y compuestos orgánicos, que contaminan los fondos marinos cuyas concentraciones se las podría encontrar en los sedimentos, también algunos de los elementos fundamentales de la vida como los compuestos del nitrógeno y del fósforo.

2.2.2. Contaminación por desechos sólidos y líquidos

Los desechos sólidos se denominan comúnmente “Basura” y representan una amenaza por su producción excesiva e incontrolada, ya que, contribuyen a la contaminación de las aguas, la tierra, el aire, y también afean el paisaje. Además, ponen en peligro la salud humana y la naturaleza en general (Valverde, 2015).

Estos desechos se pueden clasificar en basura orgánica e inorgánica.

- Basura orgánica: compuesta por los desperdicios de comida, animales, papel, frutas, plantas y otros. Son considerados materiales biodegradables, los cuales con el pasar del tiempo, por humedad y calor, con ayuda de los hongos y las bacterias, se descomponen estos restos y lo transforman en humus.
- Basura inorgánica: está constituida por materiales no biodegradables, requieren un proceso tecnológico para ser transformados, como el vidrio, plástico, metales, pañales y toallas desechables, y muchos otros. (RENA, 2008)

Los desechos líquidos son todos los residuos en estado líquido provenientes de actividades humanas tales como las aguas residuales o aguas servidas de una casa o de una industria las cuales contienen sólidos en suspensión que son también contaminantes. Otro tipo de residuos líquidos también pueden ser los residuos peligrosos que son materiales corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos, inflamables o biológico-infecciosos en estado

líquido que pueden ser por ejemplo: aceite usado, queroseno, aguas con metales pesados, entre otros (García *et al*, 2015).

Los residuos sólidos y líquidos matan y dañan, causan dolor y sufrimiento. Causan una muerte cruel a los mamíferos marinos, aves marinas y otras muchas formas de vida en el medio marino; desde las más pequeñas a las más grandes. Es una amenaza para la fauna (PAHO, 2006).

2.3. Fondos marinos

Se define fondo marino como el “Lecho marino o "piso marino", partiendo desde la parte más alta del mar en la zona costera o litoral hasta las zonas más profundas” (Venegas *et al*, 2010).

Es el sustento de la vida marina ya que contiene peculiaridades como grandes llanuras, profundos cañones, cadenas montañosas y grandes colinas conocidas como montañas submarinas (OCEANA, 2015).

2.4. Medidas ambientales de contingencia, remediación y mitigación de la contaminación.

- **Contingencia.-** Posibilidad o riesgo que ocurra una cosa o que se plantee un problema sin previo aviso. (Definición ABC, 2015)
- **Remediación.-** Reparar un daño. Medidas encaminadas a restaurar un ambiente contaminado a un esta óptimo. (Taylor, 2015)
- **Mitigación.-** Disminuir el riesgo de impacto por desastres reduciendo al máximo los daños causados por medio de estrategias encaminadas a resolución de problemas. (FEMA, 2015)
- **Vigilancia.-** Consiste en realizar un monitoreo constante de determinado objeto con el fin de detectar algún cambio o riesgo y así evitar algún daño. (Definición ABC, 2015)
- **Control.-** Es el proceso de verificación que se utiliza para evaluar si se están cumpliendo a cabalidad lo planificado y si existe un avance hacia el cumplimiento de los objetivos propuestos. (Haimann, 2011)

2.5. MARCO CONCEPTUAL

- **Contaminación.-** Es la introducción de algún tipo de sustancias o energía que provocan un desequilibrio en el ambiente causando daños casi irreversibles. (Congreso Nacional , 2004, pág. 11)
- **Control Ambiental.-** Es la vigilancia de la aplicación de las medidas que se emplean para disminuir o evitar cualquier tipo de afección al medio ambiente ya sea por actividades humanas o por desastres naturales. (Congreso Nacional , 2004, pág. 12)
- **Gestión Ambiental.-** Conjunto de estrategias que sirven para la protección y el cuidado del medio ambiente y prevenir los problemas ambientales, para mejorar la calidad de vida y garantizar el desarrollo sustentable. (Congreso Nacional , 2004, pág. 12)
- **Instrumentos de Gestión Ambiental.-** Es un conjunto de actividades para responder a los problemas ambientales logrando el objetivo de la gestión ambiental que es la de la protección del medio ambiente. Están orientados a la ejecución de la política ambiental, sobre los principios establecidos en la ley. (Congreso Nacional , 2004, pág. 13)

2.6. MARCO REFERENCIAL

Para realizar la presente investigación se ha tomado como referencia el informe final del PROYECTO PNUMA PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN MARINA DESDE FUENTES TERRESTRES el mismo que lleva el título de: "FUNDAMENTOS PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN EL EN PUERTO PESQUERO DE SANTA ROSA-SALINAS Y SU ÁREA DE INFLUENCIA " que fue ejecutado por el Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR, 2007).

El capítulo tercero del informe antes mencionado detalla el estudio de la BIOTA Y CALIDAD DEL AGUA específicamente en punto III. CALIDAD DE SEDIMENTOS cuya información ha contribuido al desarrollo del presente proyecto de titulación.

En los estudio de impacto ambiental en el Puerto pesquero de Santa Rosa no se ha identificado énfasis en el desarrollo de análisis de calidad de

sedimentos, por esta razón se toma como referencia el informe antes mencionado.

2.7. MARCO LEGAL

Es fundamental para una investigación estar dentro de las leyes vigentes las mismas que respaldan la elaboración de este proyecto.

El presente proyecto se elaboró dentro del marco de la pirámide de Kelsen la misma que representa de manera jerárquica el sistema jurídico vigente.

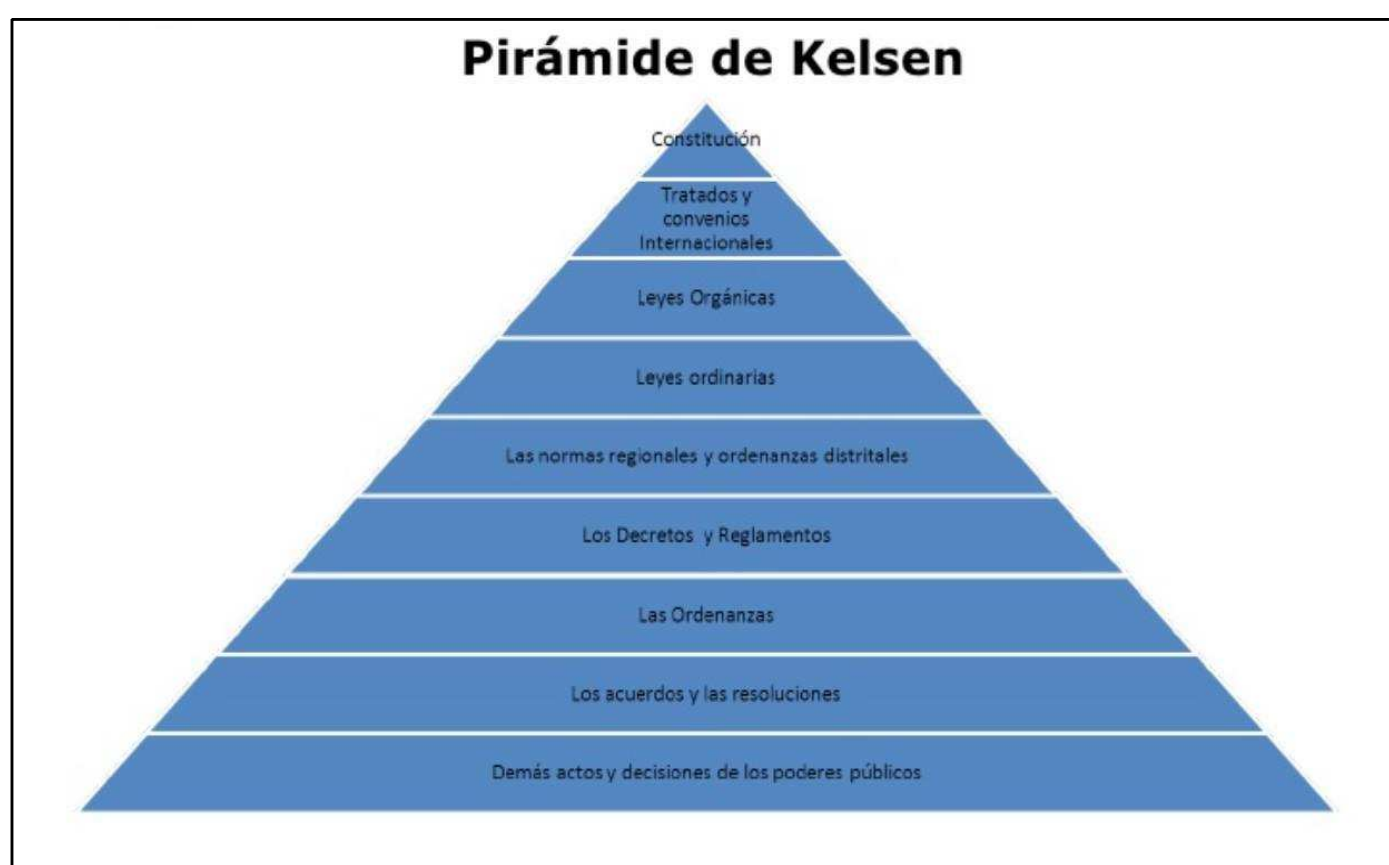


Figura 4 Pirámide de Kelsen

Fuente: UTPL-INVESTIGACIÓN JURÍDICA-II BIMESTRE

Amparados específicamente en los artículos que se menciona a continuación:

2.7.1. CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

Capítulo segundo De los derechos del buen vivir Sección segunda ambiente sano. Art. 14.

2.7.2. LEY DE LA GESTIÓN AMBIENTAL CODIFICADA

Título I

Ámbito y principios de la gestión ambiental. Art. 1, Art. 2.

Título II

Del régimen institucional de la gestión ambiental. Capítulo I Del desarrollo sustentable, Art. 7. Capítulo II De la autoridad ambiental. Art. 8, Art. 9.

Título III

Instrumentos de gestión ambiental Capítulo I De la planificación. Art. 18. Capítulo II De la evaluación de impacto ambiental y del control ambiental. Art.23.

2.7.3. PLAN NACIONAL PARA EL BUEN VIVIR

Objetivo 7

Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental, territorial y global

Políticas

7.2, 7.8

En conclusión estas leyes se encaminan a realizar un adecuado control de la contaminación ambiental y protección del medio ambiente aplicando mecanismos de participación social cuya finalidad es establecer con claridad medidas oportunas y eficaces que permitan proteger la naturaleza. Se enmarca en el desarrollo sustentable que el país requiere para el buen vivir de sus ciudadanos es decir trata sobre el mejoramiento de la calidad de la vida humana dentro de la capacidad de carga de los ecosistemas; implicando la satisfacción de las necesidades actuales sin comprometer la satisfacción de las necesidades de las futuras generaciones cuyo propósito es la conservación del ambiente y un óptimo aprovechamiento de los recursos naturales.

Para un mejor entendimiento de estas leyes se las desarrolla en el Anexo 1.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. ENFOQUE Y TIPO DE INVESTIGACIÓN

El enfoque es cuantitativo porque se analizó dos parámetros obtenidos que corresponden a los análisis de laboratorio previos y los actuales, ambos elaborados por el INOCAR, al decir previos se refiere a los resultados del proyecto "FUNDAMENTOS PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN EL EN PUERTO PESQUERO DE SANTA ROSA-SALINAS Y SU ÁREA DE INFLUENCIA " y los actuales que se realizaron para el sustento de este proyecto de investigación. Se hicieron análisis físico-químico y microbiológico en muestras de sedimentos de fondo recolectadas en la zona frente al Puerto con el objetivo de determinar el porcentaje de metales pesados, coliformes totales y fecales concentrados en sedimentos.

Para la toma de muestras se han ubicados cuatro puntos, los mismos que son denominados de la siguiente manera: E-1, E-2, E-3, E-4, estos puntos se toman en cuenta porque pertenecen al perfil 2 correspondiente a las estaciones (5, 6, 7 y 8) que fue considerado como área de influencia directa a fin de determinar el grado de contaminación por desechos domésticos e industriales probablemente ocasionados por las diversas actividades que se desarrollan en el área y que se vierten directamente al ecosistema, de acuerdo a lo que se detalla el área de estudio del proyecto que fue ejecutado por el Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR, 2007).

Tipo de investigación

Esta investigación es de campo ya que las muestras para analizar fueron obtenidas en el lugar donde se encuentra el problema, en el mes de febrero se pudo examinar el problema desde el puerto de Santa Rosa, además se obtuvieron muestras de sedimentación del fondo marino de este sector en las estaciones E-1, E-2, E-3, E-4 antes mencionadas.

- **De campo**

Para el monitoreo se utilizó una embarcación con motor fuera de borda. La recolección de las muestras de sedimentos se realizó con una draga modelo Van Veen, las mismas que fueron colocadas en fundas estériles de 250 ml de capacidad para microbiología, Además de las 4 muestra recolectadas se tomaron alícuotas para la determinación de: Metales Pesados (Cadmio, Cobre, Cromo, Níquel, Plomo, Zinc), Materia Orgánica, Hidrocarburos del Petróleo, Azufre, Nitrógeno Orgánico, Fosfato, debidamente etiquetadas y conservadas manteniendo la cadena de custodia de frío y trasladadas de inmediato al Laboratorio de INOCAR, para el respectivo análisis.

Adicional se realizaron mediciones in situ de las condiciones ambientales (temperatura y Humedad relativa) para lo cual se utilizó un termohigrómetro debidamente calibrado.

- **De laboratorio**

Las mediciones y análisis químicos se realizaron cumpliendo los criterios y metodologías contemplados en la Legislación Ambiental ecuatoriana (TULSMA) y la Dirección Nacional de Protección ambiental, como se indica a continuación. **Hidrocarburos del petróleo:** en los sedimentos son determinados por el método espectrofluorométrico. COI-UNESCO, 1982.

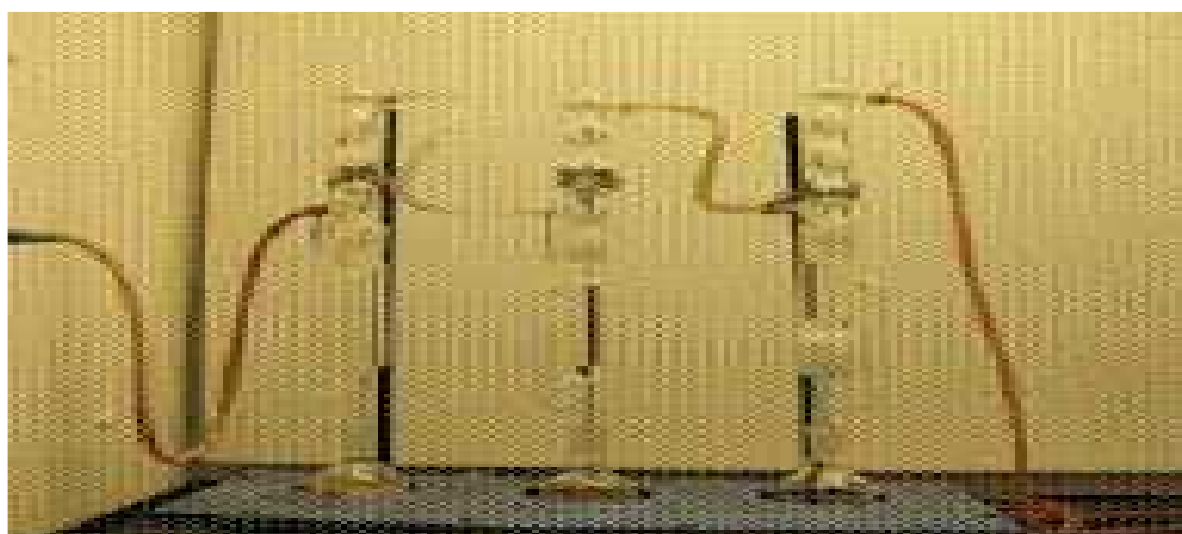


Figura 5 Equipo de Soxhlet para extraer Hidrocarburos en sedimentos

Fuente: INOCAR

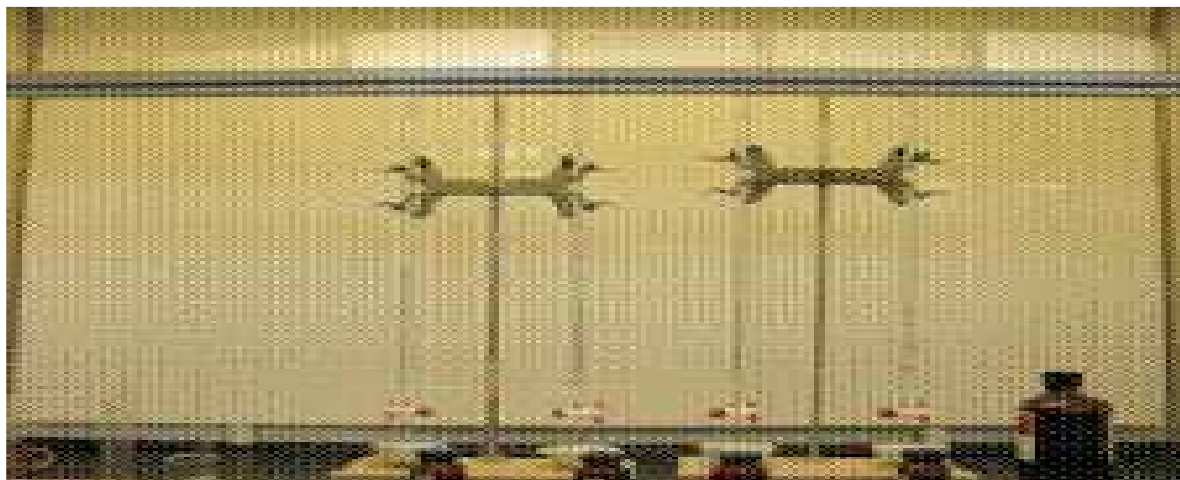


Figura 6 Columnas de sílica de gel

Fuente: INOCAR

Materia orgánica: se determinó mediante el método de mineralización total, por calcinación a la temperatura de $550^{\circ}\text{C} \pm 50^{\circ}\text{C}$ y el porcentaje se calcula por pérdida de masa.

Fosfato: Método de Ryley cuyo principio es la transformación del Fosfato a ácido fosfomolibdico en medio ácido (Perclórico) y reducido posteriormente por el ácido ascórbico.

Nitrógeno orgánico: Método semi-microKjeldal, utilizado en química analítica para la determinación del contenido de nitrógeno en muestras orgánicas lo cual es de gran interés en ámbitos de tanta trascendencia hoy en día como son el alimentario y el medioambiental. El Método desarrollado por Kjeldahl consta de tres etapas: Digestión, Destilación y Valoración.

Azufre: Método Tomiyama y Kasaki, corregida por Okuda, se analiza con sedimento fresco alcalinizado, destilado mediante kjendahl y titulados Yodo métricamente por retroceso, el exceso de Iodo con tío sulfato 0.01 N.

Microbiología.- Las muestras de sedimento fueron analizadas de acuerdo al método microbiológico 9221 (Fermentación por tubos múltiples) descrito en el Standard Methods 21st Edition, 2005 for the examination of wáter & wastewater, expresado en número más probable por 100g (NMP/100g).

Metales Pesados.- La determinación de los metales pesados está basada en el método analítico 3110 Metals By Absorption Spectrometry, del Standard Methods.

- **De gabinete**

Inicialmente se realizó la tabulación de los datos obtenidos, los mismos que posteriormente fueron graficados utilizando las herramientas de Microsoft office, como Excel y Word. Así mismo se realizó el control de calidad de los datos, los cuales se expresaron en tablas y gráficos.

Para la evaluación se observaron los criterios de calidad admisibles descritos en el libro VI tomo 5 del Texto Único de Legislación Ambiental Secundaria, también se consideró información científica relacionada.

De acuerdo al papel que cumple el Investigador

- **Observacional:** El investigador solo se limita a observar. Para realizar el diagnóstico situacional del puerto de Santa Rosa se utilizó guías de observación. (Anexo 4)

De acuerdo al momento en que se recolectan los datos u ocurren los hechos a medir.

- **Retrospectivo:** Porque se ha obtenido información de fuentes secundarias como: el informe final del PROYECTO PNUMA PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN MARINA DESDE FUENTES TERRESTRES.

3.2. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

Es una investigación comparativa porque se analizó los datos obtenidos de estudios anteriores con los datos obtenidos en el presente proyecto. A continuación una breve explicación de cómo se desarrolló el presente proyecto. Se desarrolló utilizando guías de observación, encuestas para lo cual se realizó visitas al puerto de Santa Rosa y entrevistas dirigidas a autoridades mediante el cumplimiento de un cronograma de actividades entre los meses de octubre y noviembre, obteniendo esta información mediante

fotografías, grabaciones de audio en las entrevistas, encuestas, documentos, apuntes e investigaciones científicas mediante el análisis de sedimento de fondo marino con el Instituto Oceanográfico de la Armada elaborando al final del proyecto un informe comparativo de los datos consultados y obtenidos del presente estudio.

3.3. NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN

El nivel de la investigación es de una investigación de nivel explicativo, aplicativo.

- **Nivel explicativo:** Se utilizó para determinar las causas y efectos que desencadenarían la contaminación en el fondo marino del puerto de Santa Rosa, debido a la producción y expulsión de desechos orgánicos e inorgánicos.
- **Nivel aplicativo:** Se impartirá capacitaciones al personal del puerto de Santa Rosa del cantón Salinas sobre medidas ambientales para prevenir la contaminación marino costera.

3.4. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

En el presente proyecto se aplicó la técnica documental, ya que se recopiló información del informe final del proyecto "FUNDAMENTOS PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN EN EL PUERTO PESQUERO DE SANTA ROSA-SALINAS Y SU ÁREA DE INFLUENCIA" el mismo que fue ejecutado por el INOCAR.

Así mismo se utilizó la técnica de campo ya que se recopiló información del puerto pesquero de Santa Rosa mediante la observación, entrevista, y encuestas a las personas que habitan en la primera manzana que bordea al puerto. Además se realizó encuestas al personal de pescadores que desarrollan sus actividades diarias en el sector.

- **La observación:** Es una técnica que permite llevar una visión sobre la problemática presente para obtener información valiosa y poder registrarla para su posterior análisis realizando una visualización de todos los posibles agentes contaminantes que pudieran presentarse, por medio de

alteraciones en el aspecto ambiental. Para el registro de la observación se utilizó recursos auxiliares como: filmaciones, fotografías y lista de chequeo de datos.

- **La entrevista:** Es una técnica que permitió tener un mejor punto de vista de los individuos para la toma de decisiones sobre la problemática en estudio cuyo aporte es de gran ayuda para la investigación en curso. Esta técnica va enfocada a autoridades y contiene diversos temas como: Gestión ambiental marino costera, contaminación marino costera hasta información sobre un proyecto realizado por el INOCAR.
- **La encuesta:** Es un instrumento de recolección de datos que permite conocer estadísticamente el nivel de conocimiento sobre la contaminación marino costera y las medias ambientales para su prevención.

La presente investigación siguió un orden para ejecutar las técnicas de recolección de datos: observación, documentación, entrevista, encuesta y análisis de laboratorio. Se utilizó materiales tales como: guías de observación, encuestas, entrevistas, fotografías y documentos.

3.5. POBLACIÓN Y MUESTRA

El Universo son todos los moradores aledaños al puerto de Santa Rosa que habitan en 3 barrios que son: Reales Tamarindo, 12 de Octubre y 1 de Enero. Además se tomó en cuenta a los pescadores que laboran en dicho puerto.

La población son 500 personas en total. De las cuales 300 son los moradores que residen en los 3 barrios antes mencionados, de cada barrio se eligió al azar una manzana en la cual viven alrededor de 100 habitantes y como son 3 barrios (Reales Tamarindo, 12 de Octubre y 1 de Enero) dan como resultado 300 personas; y 200 son los pescadores cuyas embarcaciones se encuentran fondeadas frente a cada manzana escogida para realizar la encuesta. Se realizó la encuesta a personas mayores de 18 años.

Fórmula para determinar una muestra de una población finita menor a 100.000.

Datos:

Z2: Nivel de confianza (90%)

p: 50%

q: 50%

e2: Porcentaje de error (10%)

N: Población.

n: Muestra

$$n = \frac{Z^2 pq N}{e^2 (N - 1) + Z^2 pq}$$

$$n = \frac{(1.645)^2 (0.5)(0.5)(500)}{(0.10)^2 (499) + (1.645)^2 (0.5)(0.5)}$$

$$n = 60 \text{ personas}$$

3.6. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

- **OBJETIVO # 1**

DETERMINAR LOS FACTORES QUE CONTAMINAN EL FONDO MARINO DEL PUERTO DE SANTA ROSA PARA EL ANÁLISIS DE LA VARIACIÓN DE CONTAMINANTES EN EL FONDO MARINO DE ACUERDO A INVESTIGACIONES PREVIAS.

Para el cumplimiento de este objetivo se ha realizado trabajo de campo y documental mediante el cual podemos determinar que los posibles factores contaminantes son:

- Las actividades desarrolladas en el área las cuales originan desechos domésticos e industriales los cuales se vierten directamente al mar.
- Probablemente ocasionadas por la presencia de embarcaciones menores que de manera involuntaria dejan caer combustible al mar.
- El ingreso de materia fecal al mar.

DATOS TÉCNICOS DE ESTUDIOS ANTERIORES

Los datos presentados fueron extraídos del informe final 2007 elaborado por el INOCAR y auspiciado por el PNUMA.

Se analiza los puntos 5, 6, 7 y 8 del proyecto en mención.

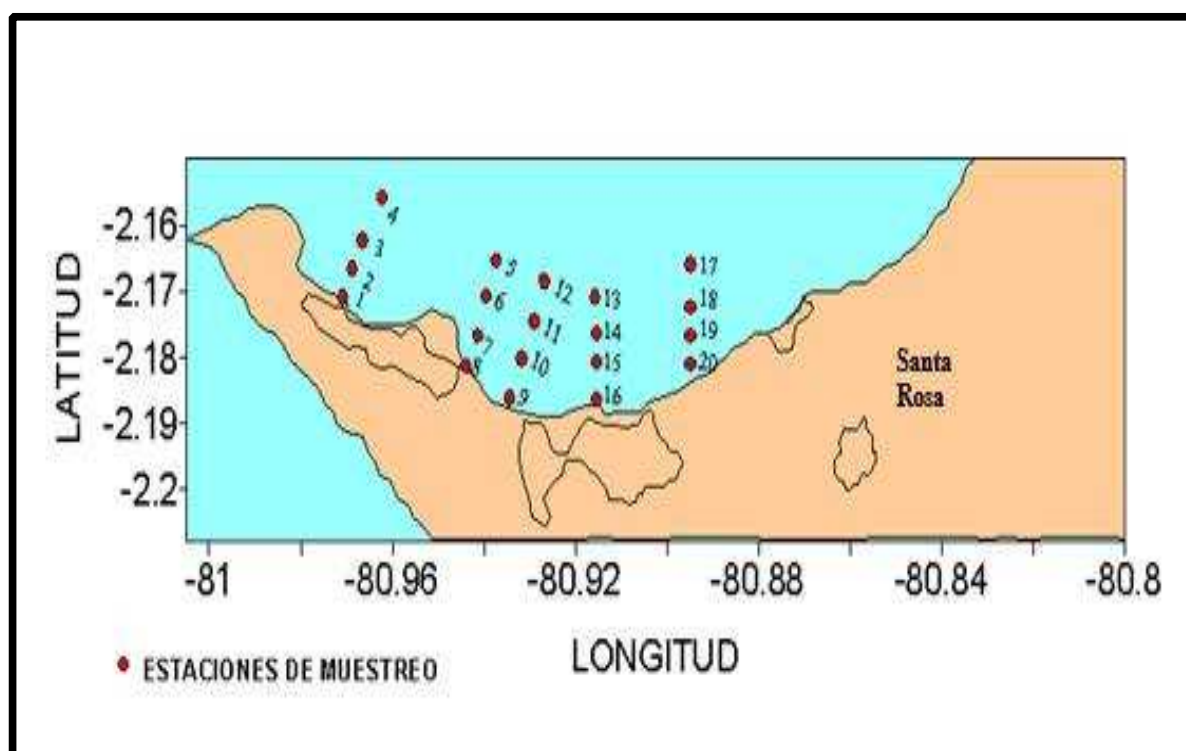


Figura 7 Estaciones de muestreo

Fuente: INOCAR

CALIDAD DE SEDIMENTOS DEL PUERTO PESQUERO DE SANTA ROSA AÑO 2006

- **MATERIA ORGÁNICA**

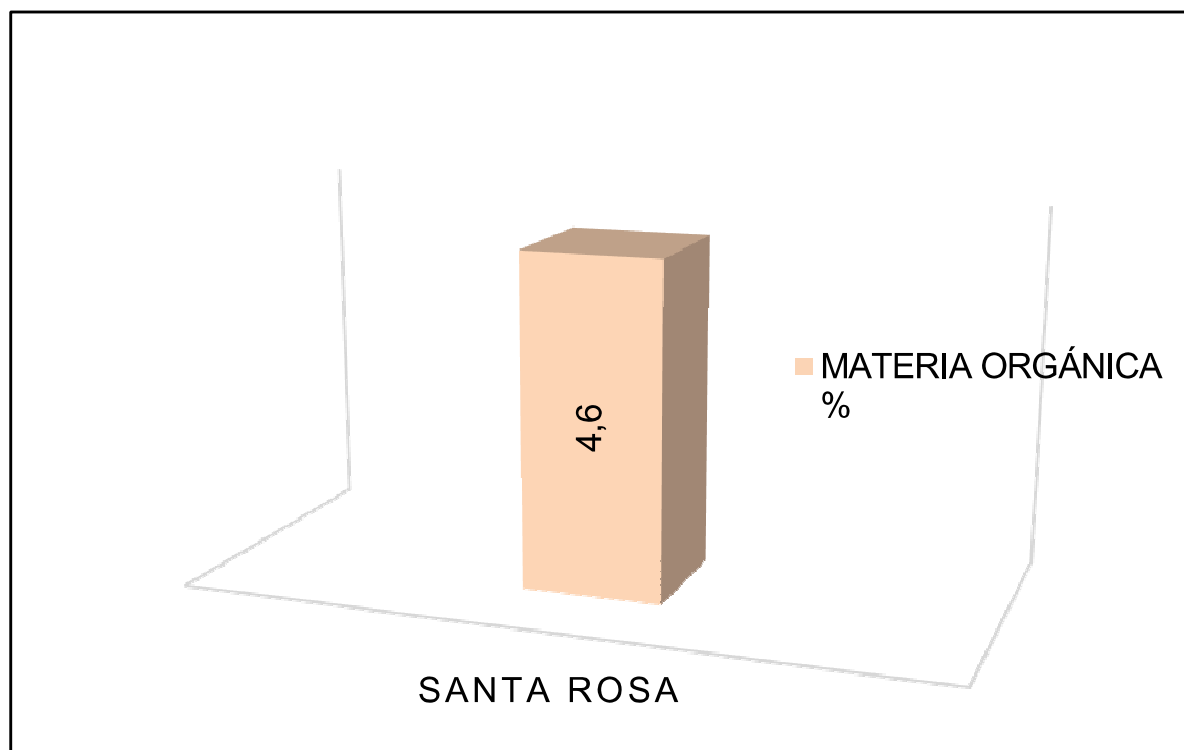


Figura 8 Materia orgánica 2006 (%)

Fuente: INOCAR

- **NITRÓGENO ORGÁNICO, FÓSFORO Y AZUFRE**

El fosforo y azufre presenta un porcentaje entre (0,035-0,040) y el nitrógeno con un máximo de 0,195%.

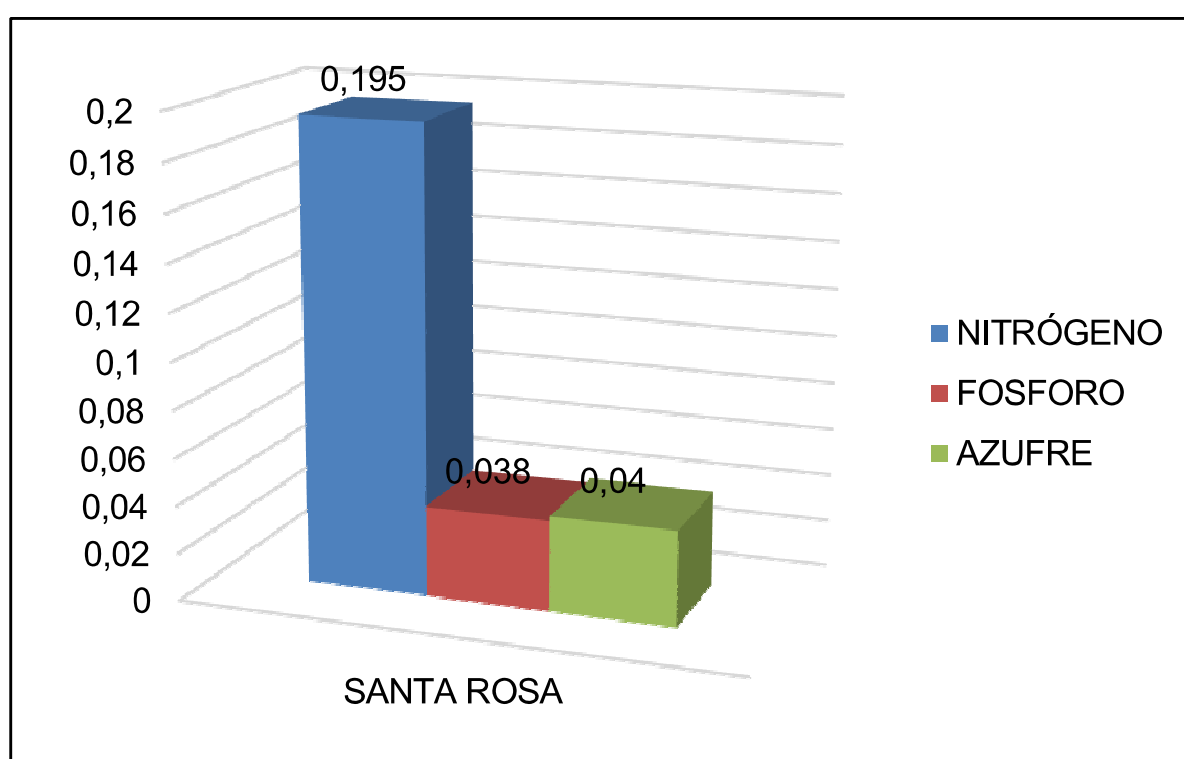


Figura 9 Nitrógeno, fosforo y azufre 2006 (%)

Fuente: INOCAR

• **HIDROCARBUROS DEL PETRÓLEO EN SEDIMENTOS SUPERFICIALES**

Presenta un valor de 0,24 ug/l encontrándose por debajo de los valores permisibles.

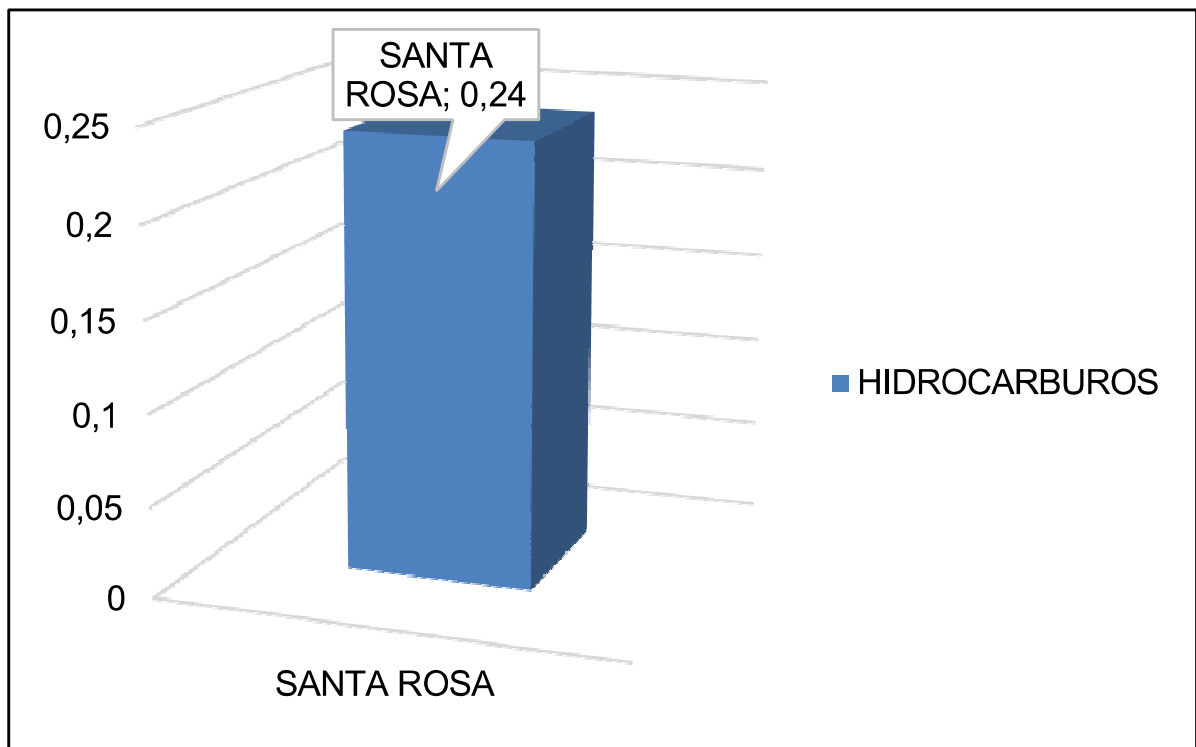


Figura 10 Hidrocarburos del petróleo en sedimentos superficiales 2006

Fuente: INOCAR

• **METALES PESADOS**

La calidad se suelo presenta concentraciones por debajo de lo permisible de acuerdo a la norma de Calidad Ambiental del recurso Suelo 2003.

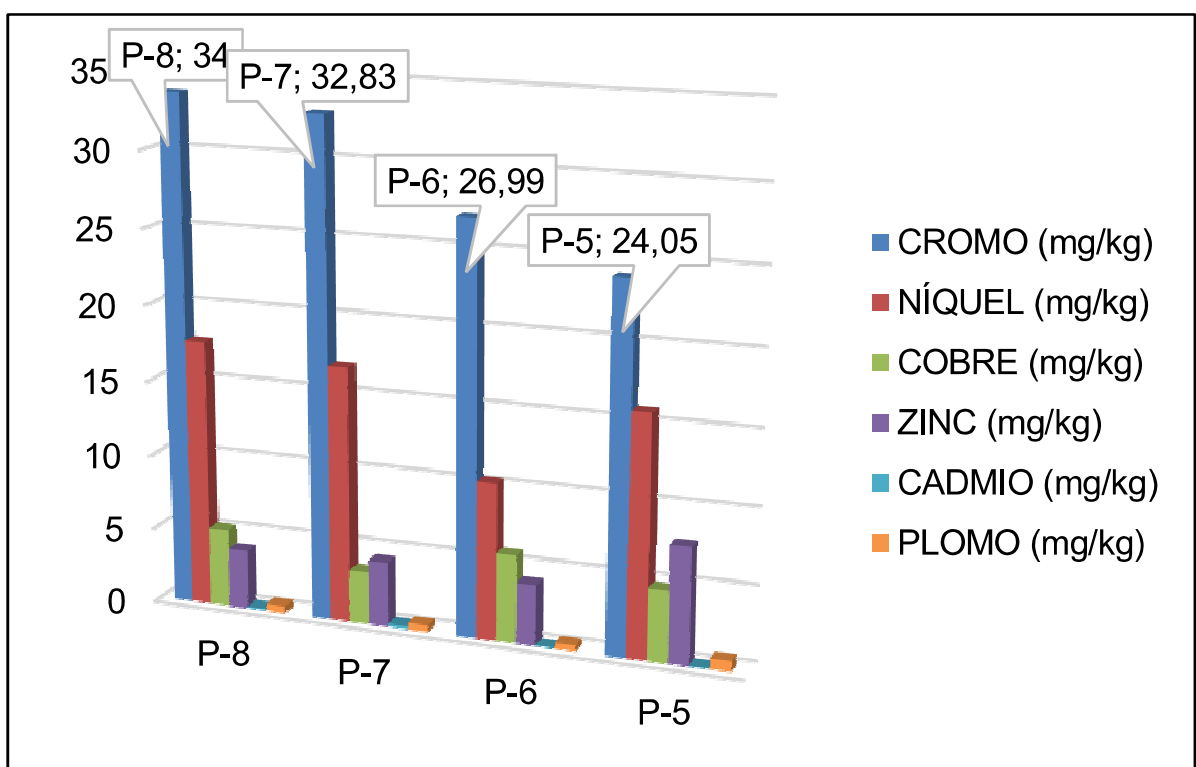


Figura 11 Metales pesados 2006

Fuente: INOCAR

- **COLIFORMES TOTALES Y FECALES**

Presentan concentraciones muy altas (46.000 y 24.000 NMP/100g).

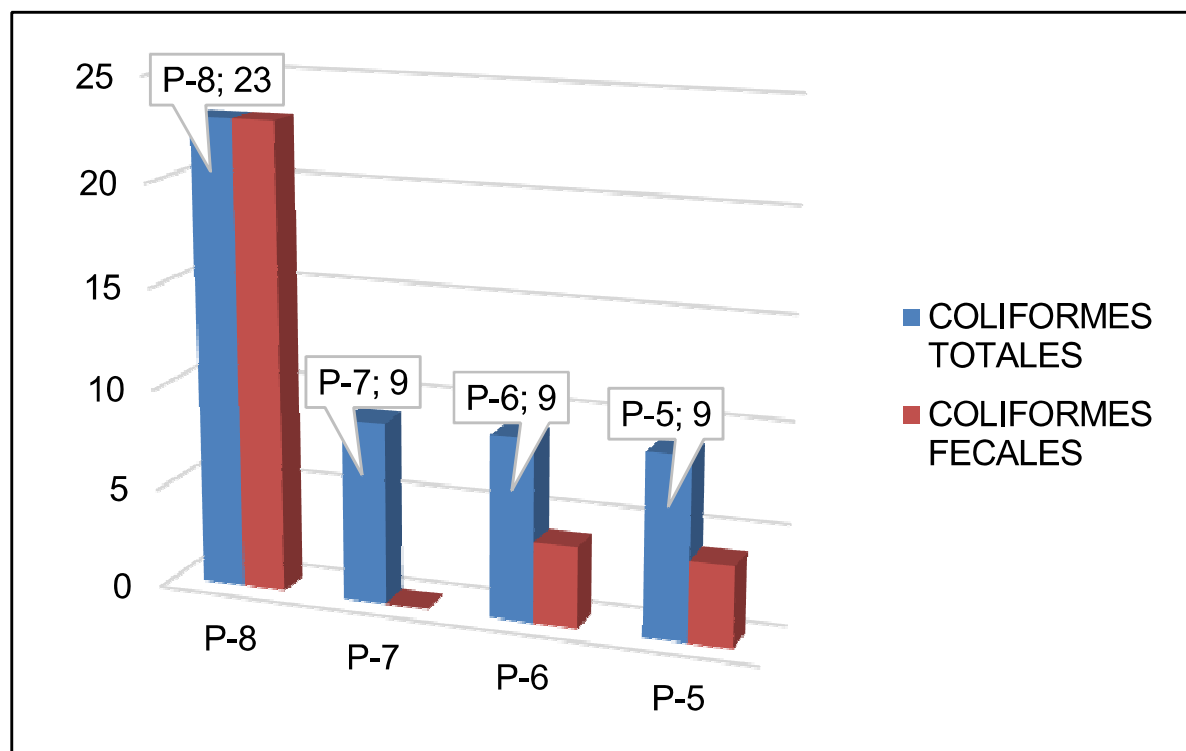


Figura 12 Coliformes totales y fecales 2006

Fuente: INOCAR

- **OBJETIVO # 2**

REALIZAR MONITOREO Y ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO EN MUESTRAS DE SEDIMENTOS DE FONDO RECOLECTADAS EN LA ZONA FRENTE AL PUERTO PESQUERO DE SANTA ROSA DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA.

INFORME TÉCNICO DEL ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO DE MUESTRAS DE SEDIMENTOS DE FONDO, RECOLECTADAS EN LA ZONA FRENTE AL PUERTO PESQUERO DE SANTA ROSA, PROV. SANTA. ELENA - 2015

- **ANTECEDENTES:**

Mediante Oficio No. GAMA-ARM-001-O-2015 de fecha 22 de Octubre del 2015, el señor Director de la Escuela Superior Naval (ESSUNA), solicitó que personal técnico del INOCAR realice un muestreo de sedimentos en el área del Puerto pesquero de Santa Rosa de la Provincia de Santa Elena. Los resultados obtenidos serán utilizados para la elaboración de Proyecto Profesional de Grado, cuyo tema es: "Gestión Ambiental Marino Costera y su contribución al desarrollo del Puerto de Santa Rosa".

- **RESULTADOS**

Hidrocarburos Disueltos y Dispersos.- Los hidrocarburos están considerados dentro de los agentes contaminantes de mayor preocupación en la actualidad, debido a que constituyen la principal fuente de energía en la sociedad moderna; provienen de la combustión de la gasolina, petróleo, carbón y/o gas natural. (Rivero y Vallarino, 2005). La mayoría de los ecosistemas marino-costeros se han visto afectados por este tipo de contaminación. (Paredes, 2011).

En el presente estudio se describe una evaluación del estado de la contaminación por petróleo de los sedimentos bentónicos del sector de Santa Rosa, Provincia de Santa Elena, en función de la fracción fluorescente de los HDD referida al criseno.

Al realizar el análisis de hidrocarburos en las muestras obtenidas, se determinó que en la estación más próxima al perfil costero (E-1), se obtuvo la mayor concentración (176.39 ug/Kg), en tanto que en la estación más alejada (E-4), se obtuvo la menor concentración (92.35 ug/Kg), obteniéndose un promedio de 117.18 ug/Kg, debido posiblemente a actividades pertinentes que se desarrollan en el área y al intenso tráfico marino del sector. Tabla 2. Figura.6.

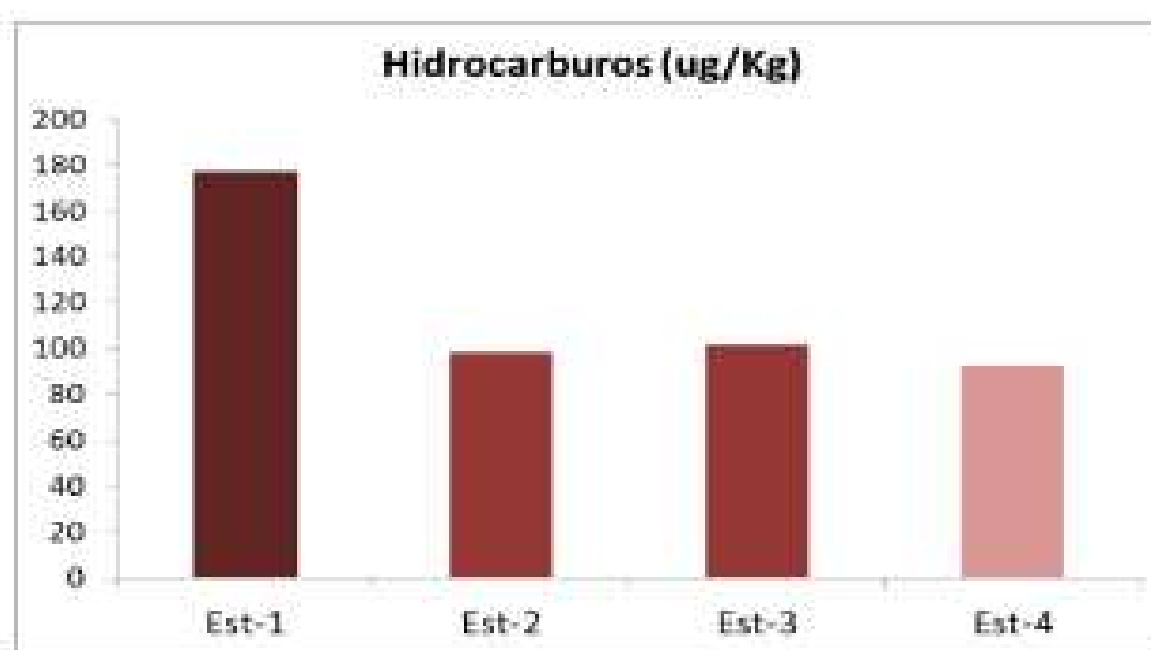


Figura 13 Distribución espacial de hidrocarburo

Fuente: INOCAR

Tabla 2

Resultados de hidrocarburos

ESTACION	CODIGO MUESTRA	HUMEDAD %	CONCENTRACION (ug/Kg)ppb
E-1	S-0235-15	36,00	176,39
E-2	S-0236-15	35,00	98,54
E-3	S-0237-15	21,60	101,43
E-4	S-0238-15	15,20	92,35

Fuente: Hoja de cálculos INF-LAB DOQ-034

Según los límites permisibles para suelos contaminados por hidrocarburos 0,1mg/Kg (100 ug/kg) descritos en la Norma de Calidad Ambiental del recurso

Suelo y criterios de remediación, la concentración de las Estaciones E-2, E-3 y E-4, se encuentran alrededor del límite máximo permisible, sin embargo la Estación E-1 incumple con la norma mencionada debido a que está fuera del máximo permisible.

Materia Orgánica.- La presencia de materia orgánica en los sedimentos, depende del aporte procedente de materia orgánica de los organismos bentónicos y de los planctónicos que habitan en las aguas subyacentes, de la velocidad de descomposición una vez depositada y del movimiento de las aguas en las aguas la materia orgánica se deposita. (Trask 1968).

En el presente estudio, se determinó que en la estación más próxima al perfil costero (E-1), se obtuvo la máxima concentración de 3,90 %, en tanto que en la estación E-3, se obtuvo la menor concentración (2,14 %). Se puede observar que en la E-2 y E-4 presentan porcentajes ligeramente similares siendo su promedio general de 2,53 %. Figura.7.



Figura 14 Distribución espacial de materia orgánica (%)

Fuente: INOCAR

Fosfato.- Los fosfatos de los sedimentos proceden en parte de la materia orgánica así como también forma parte de los constituyentes inorgánicos.

En forma general este parámetro se distribuye en forma heterogénea en el área de estudio, los valores encontrados son bajos, el máximo valor se

encuentra en la estación E-2 de concentración 0,07% y el mínimo se ubica en la estación E-3 de 0,02 % .Figura. 8.

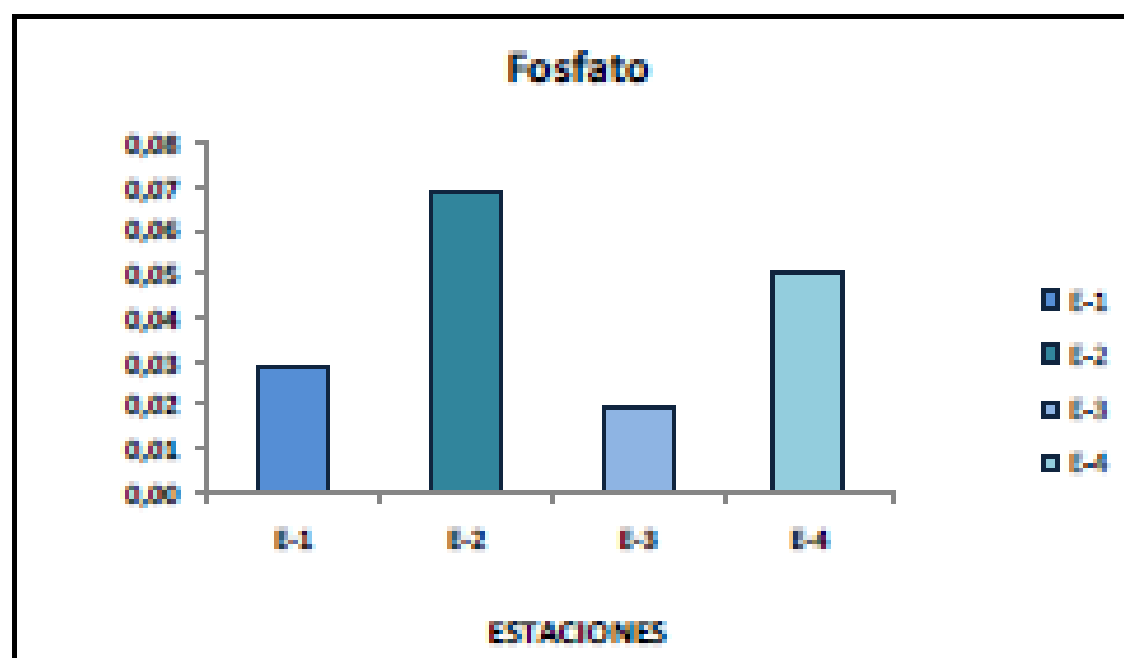


Figura 15 Distribución espacial de fosfato

Fuente: INOCAR

Azufre.- Los compuestos de azufre son estudiados debido a su importancia como indicadores de óxido-reducción en la formación de minerales antigénicos y en las variaciones de las condiciones fisicoquímicas. En el ambiente marino las especies de azufre se encuentran generalmente en forma de sulfatos (CaSO_4 , HSO_4^- , SO_4^{2-}) en la columna de agua a excepción de ciertas áreas y cuencas deficientes en oxígeno donde predominan las especies como sulfuros (FeS , H_2S , HS^- , S_2^-). En los organismos se halla como azufre orgánico formando parte de aminoácidos y otros compuestos nitrogenados (Lehninger, 1981).

Este elemento registra máximos porcentajes en las estaciones E-1 y E.2 cercanas al perfil costero con valores de 0,09 y 0,08 % respectivamente, en tanto que en las estaciones lejanas de la costa E-3 y E-4 presentan valores bajos de 0,05 %. Figura .9

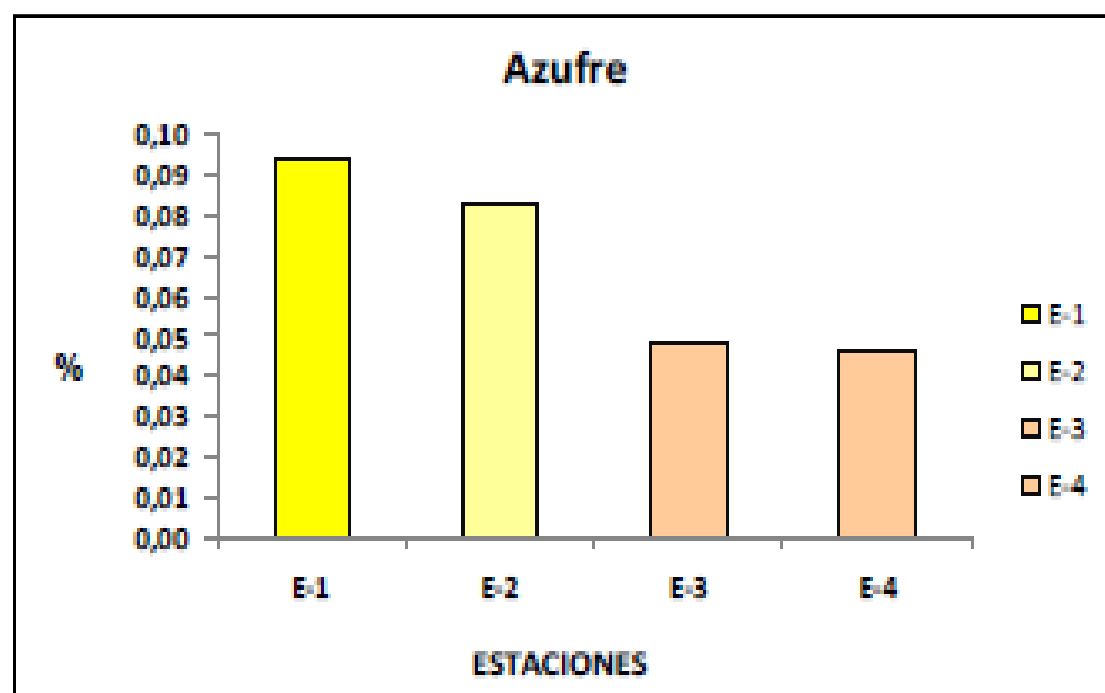


Figura 16 Distribución espacial de azufre (%)

Fuente: INOCAR

Nitrógeno Orgánico.- Es un índice total de la materia orgánica, los valores en los sedimentos suelen estar entre 0,05 y 0,5 % del peso seco. El nitrógeno que solo constituye el 6% del total de la materia orgánica, está más sujeto a la oxidación que el carbono y puede desaparecer de los sedimentos en medio oxidantes, pasando en disolución al agua de mar en forma de nitritos y nitratos.

Este elemento presenta una distribución irregular en toda el área de estudio, observándose que al igual que el fosfato, el valor máximo se localiza en la estación E-2 con un porcentaje de 0,11 % y el mínimo en la estación E-3 con un valor de 0,02 %. Figura. 10

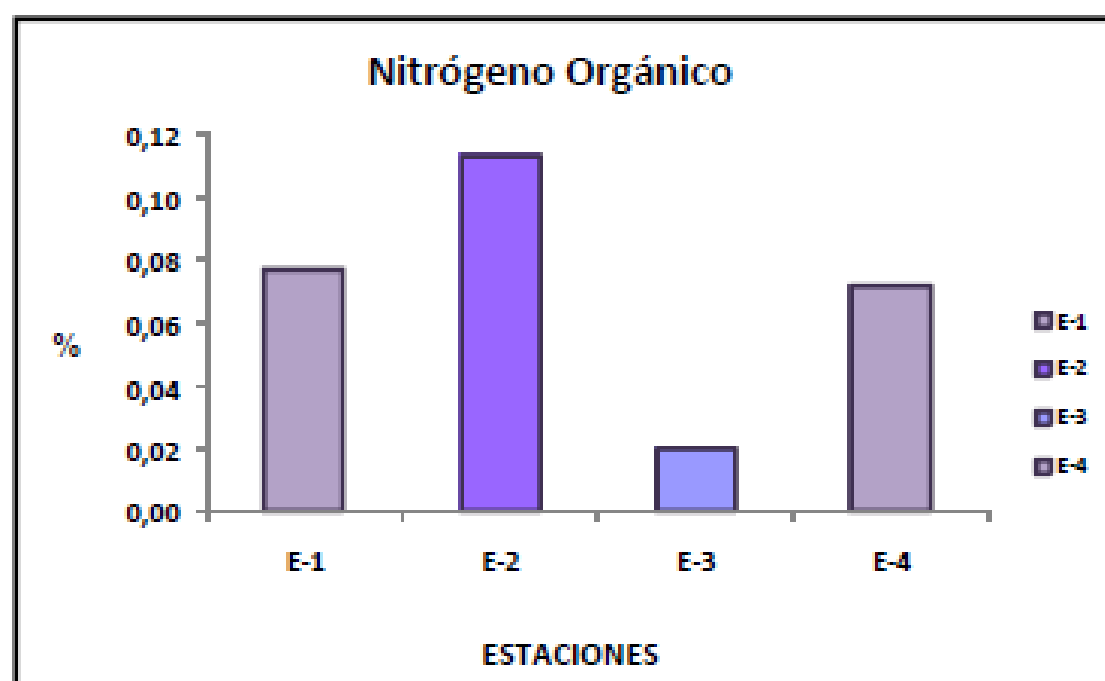


Figura 17 Distribución espacial de Nitrógeno orgánico (%)

Fuente: INOCAR

Tabla 3

Resultados de Análisis químico

CODIGO	Estación	M. Orgánica	Fosfato	Nitrogeno Orgánico	Azufre
		%	%	%	%
S-0235-15	E-1	3,90	0,03	0,08	0,09
S-0236-15	E-2	2,51	0,07	0,11	0,08
S-0237-15	E-3	2,14	0,02	0,02	0,05
S-0238-15	E-4	2,55	0,05	0,07	0,05

Fuente: Hoja de cálculos INF-LAB DOQ-034

Metales pesados

Tabla 4

Metales pesados

METALES	E-1	E-2	E-3	E-4
	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg
Cadmio	0,0027	0,0025	0,0024	0,0022
Cobre	0,0181	0,0181	0,0067	0,006
Cromo	0,0565	0,0612	0,0547	0,0552
Plomo	0,0193	0,0184	0,0174	0,0129
Niquel	37,9873	37,5688	47,9117	25,892
Zinc	8,4063	8,7988	9,0294	6,5092

Fuente: INOCAR

Cadmio y Cobre.- En toda el área de estudio, se determinaron concentraciones que fluctúan 0.0022 - 0.0027 y un promedio de 0.0025 mg/Kg. En cuanto al cobre se mostró concentraciones (0,0181 mg/Kg), similares en las estaciones más cercanas a la costa disminuyendo en su concentración conforme se aleja de la misma hasta obtener el mínimo de 0.006 mg/Kg, valores que se encuentran por debajo del nivel permisible (0.5 mg/Kg) y (30 mg/Kg) para Cadmio y Cobre respectivamente establecidos en los criterios de calidad de suelo de la Legislación Ambiental ecuatoriana. Figura. 11.

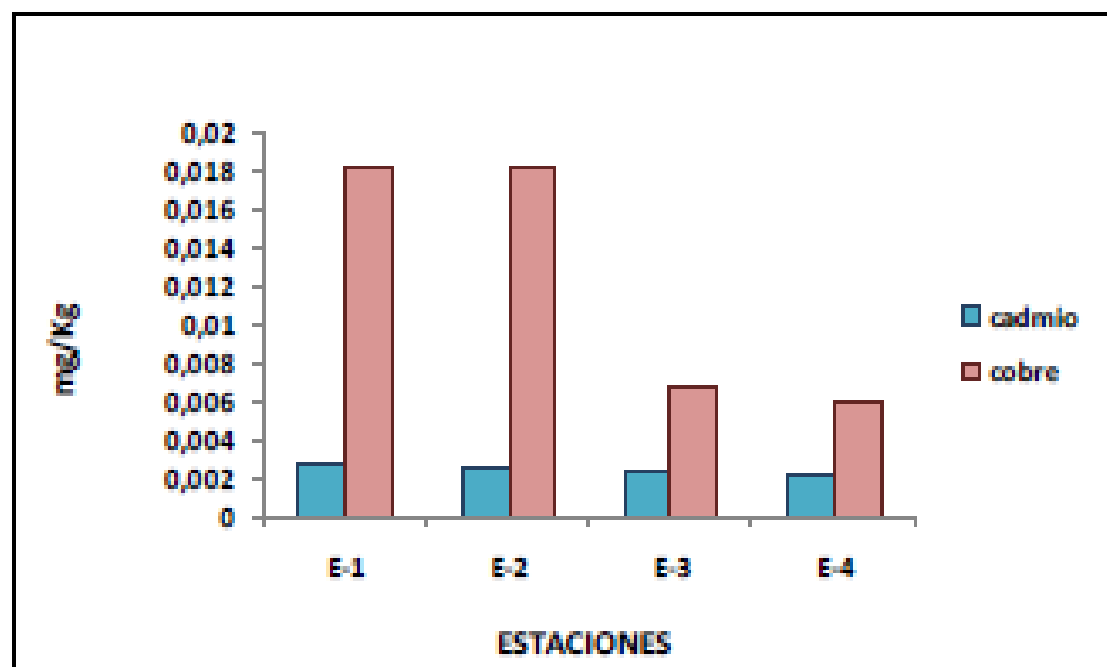


Figura 18 Distribución de Cadmio y cobre

Fuente: INOCAR

Cromo y Plomo.- En términos generales tanto el Cromo como el Plomo en todas las estaciones de estudio mostraron concentraciones comprendidas entre (0.0547 -0.0612mg/Kg) y (0.0129- 0.0193 mg/Kg) respectivamente, los mismos que se encuentran por debajo del límite permisible de 20 y 25 mg/Kg para cromo y plomo establecidos en los criterios indicados anteriormente. Figura. 12

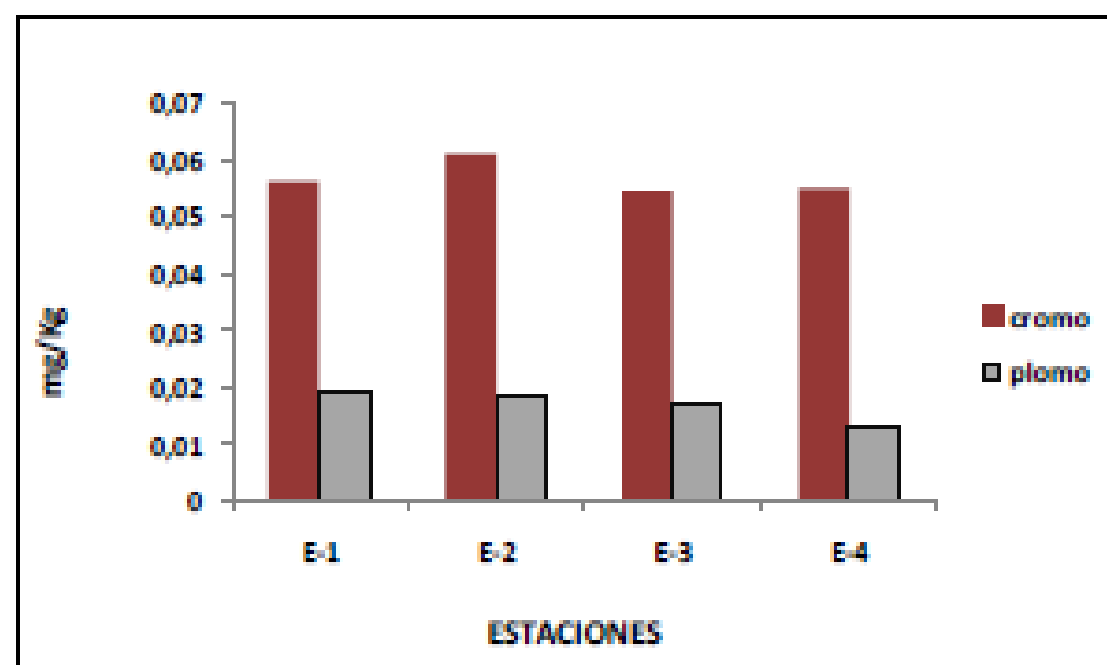


Figura 19 Distribución de Cromo y plomo

Fuente: INOCAR

Níquel y Zinc.- El Níquel mostro concentraciones altas comprendidas entre (25.892 – 41.9117 mg/Kg), con el máximo ubicado en la estación (E3) y el mínimo en la (E4), obteniéndose un promedio de 37.34mg/Kg, valores que

se encuentran por encima de los criterios de calidad de suelo (25 mg/Kg), establecido en la Legislación Ambiental ecuatoriana. Las altas concentraciones de Níquel probablemente se deban a las actividades antropogénicas que ocurren localmente; mientras que el Zinc en toda el área de estudio se presentó con valores entre 6.50 y 9.03 mg/Kg, los mismos que se encuentran muy por debajo de los criterios (60 mg/Kg) indicados en la ley mencionada. Figura. 13.

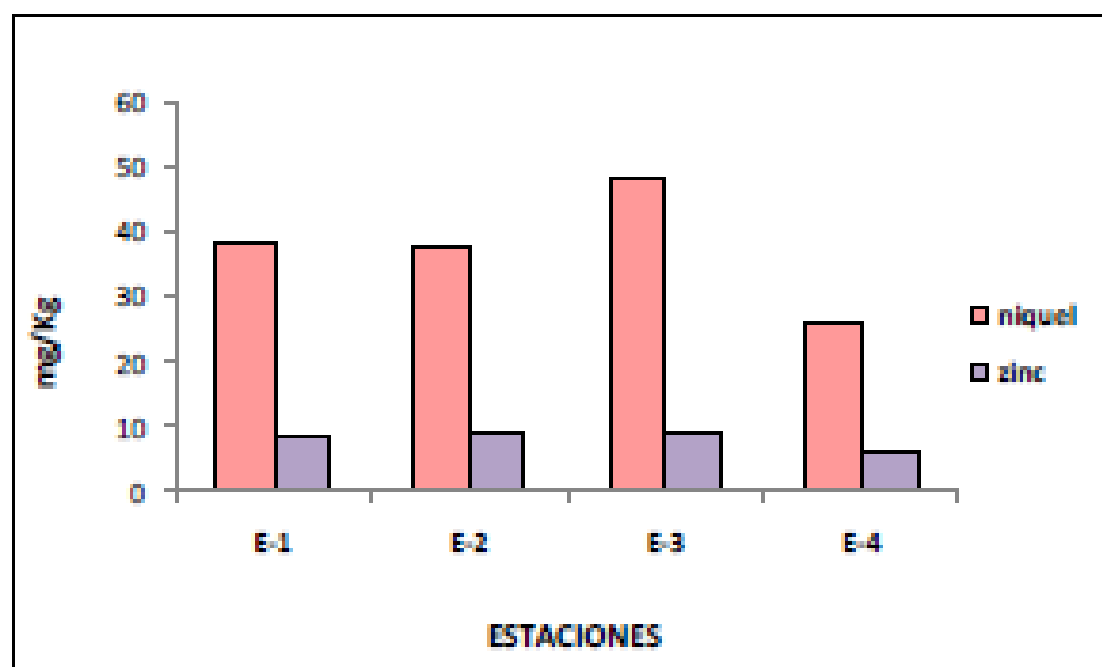


Figura 20 Distribución de Níquel y zinc

Fuente: INOCAR

Microbiología Coliformes totales y fecales.- Los coliformes es un grupo de bacterias entéricas que se encuentran en el tracto intestinal del hombre y son eliminadas a través de la materia fecal y forman parte de las aguas residuales. Estas bacterias por ser muy rápidas y fácil de detectar se las consideradas como indicadores de contaminación del agua y por ende muy utilizadas para evaluar la calidad sanitaria de los ambientes.

La carga bacteriana representada por el grupo coliformes presente en la estación 1 es bastante significativa con valores de 46000 NMP/100g tanto para coliformes totales y fecales, a diferencia de las estaciones 2, 3 y 4 que presentan valores de 36 NMP/100g para coliformes totales y para coliformes fecales no se detectó reportándose <3 NMP/100g. Figura. 14.

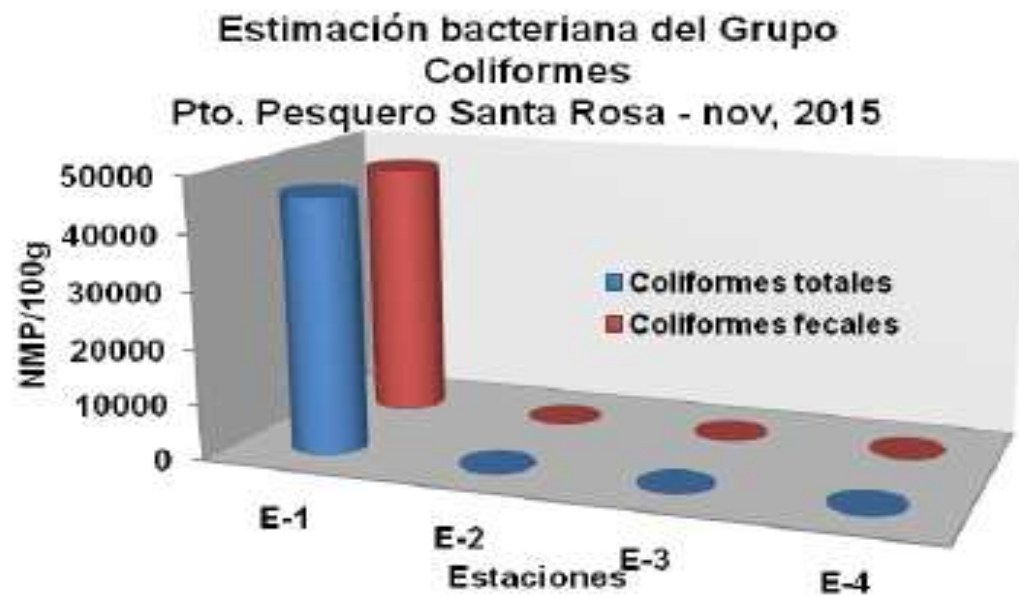


Figura 21 Coliformes totales y fecales en sedimentos marinos Pto. Pesquero Santa Rosa – Nov. 2015

Fuente: INOCAR

La presencia de estas bacterias indicadoras de contaminación en los sedimentos marinos nos demuestra claramente que en la estación 1 existe una alta actividad microbiológica con relación a las otras estaciones que se encuentran alejadas de la playa. La constante actividad que se desarrolla en el sector como faenas de pesca, gran movimiento poblacional, tráfico marítimo generan desechos de aguas residuales y sólidos que van depositándose en el sustrato (sedimento), generando el deterioro del ambiente marino.

Según en la Normativa Ambiental Ecuatoriana (Tulsma, 2009) se menciona que para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuarios, el contenido de coliformes fecales como límite máximo permisible (LMP) es 200NMP/100ml, pero con relación al Acuerdo Ministerial No. 028 (2015) del Ministerio del Ambiente, se menciona que, si de existir en los cuerpos de agua presunción de contaminación por coliformes fecales se debe establecer el nivel de afectación y la variación de la concentración en la zona de influencia que estuviera generando la presencia de estos microorganismos.

- **OBJETIVO # 3**

DIAGNOSTICAR LA SITUACIÓN ACTUAL DEL FONDO MARINO DEL PUERTO DE SANTA ROSA A TRAVÉS DE ANÁLISIS DE LABORATORIO PREVIOS Y ACTUALES PARA QUE ACLAREN EL PANORAMA DE LA CONTAMINACIÓN EXISTENTE.

Para el cumplimiento de este objetivo fue necesario realizar un monitoreo y análisis Físico-Químico y Microbiológico en muestras de sedimentos recolectadas en la zona frente al puerto de Santa Rosa de la Provincia de Santa Elena.

Estos análisis los realizó el personal del Instituto Oceanográfico de la Armada.

Para realizar este estudio se pre-seleccionaron 4 estaciones con diferentes profundidades. Tabla 1 y Figura 3.



ESTACIÓN	FECHA	HORA	LATITUD gms	LONGITUD gms	PROFUNDIDAD m
E - 1	11-11-15	16:30	2°11'0585 S	80°56'072 W	13
E - 2	11-11-15	16:05	2°10'0705 S	80°56'048 W	17
E - 3	11-11-15	15:15	2°09'0275 S	80°55'077 W	21
E - 4	11-11-15	14:35	2°08'0035 S	80°55'012 W	22

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA CALIDAD DE SEDIMENTOS DEL PUERTO PESQUERO DE SANTA ROSA AÑOS 2006 - 2015

- **Materia orgánica**

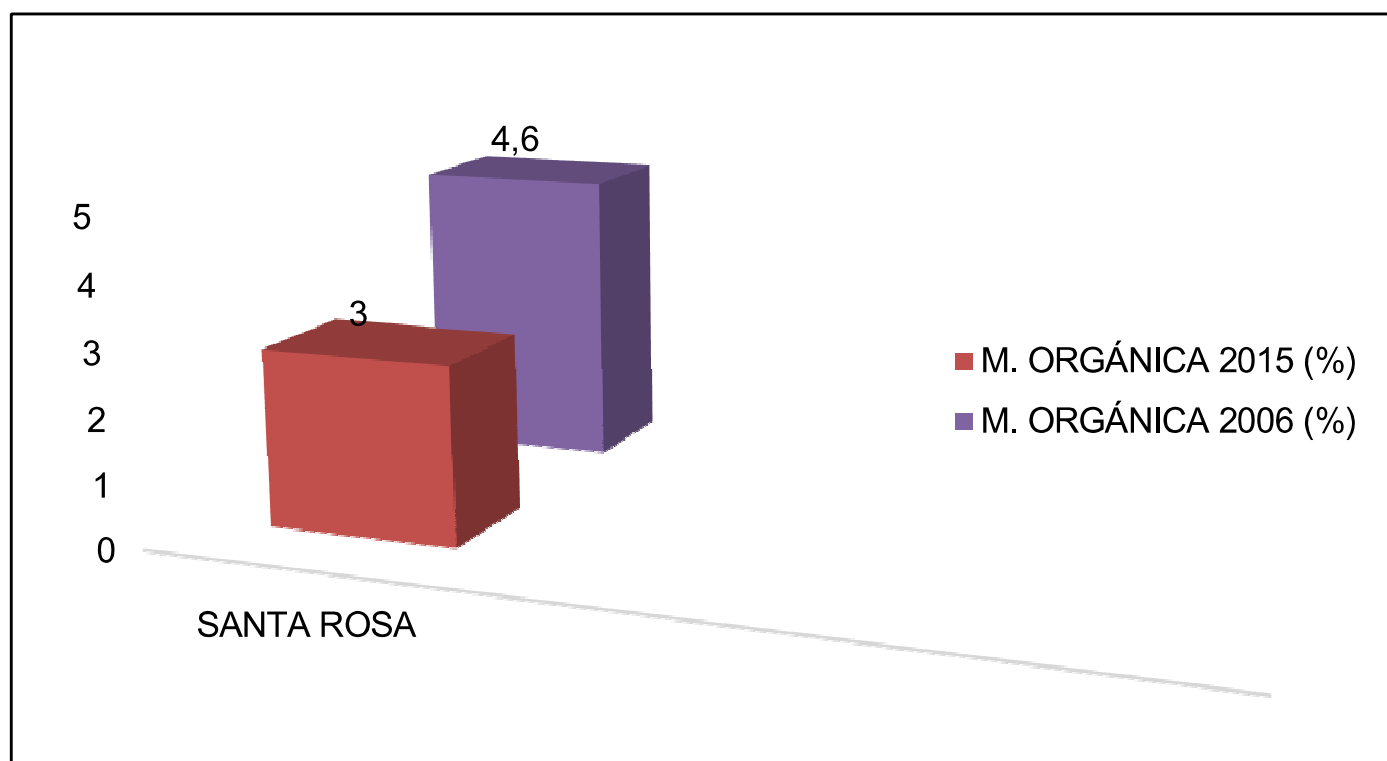


Figura 22 Materia orgánica 2006-2015

Fuente: INOCAR

- **HIDROCARBUROS**

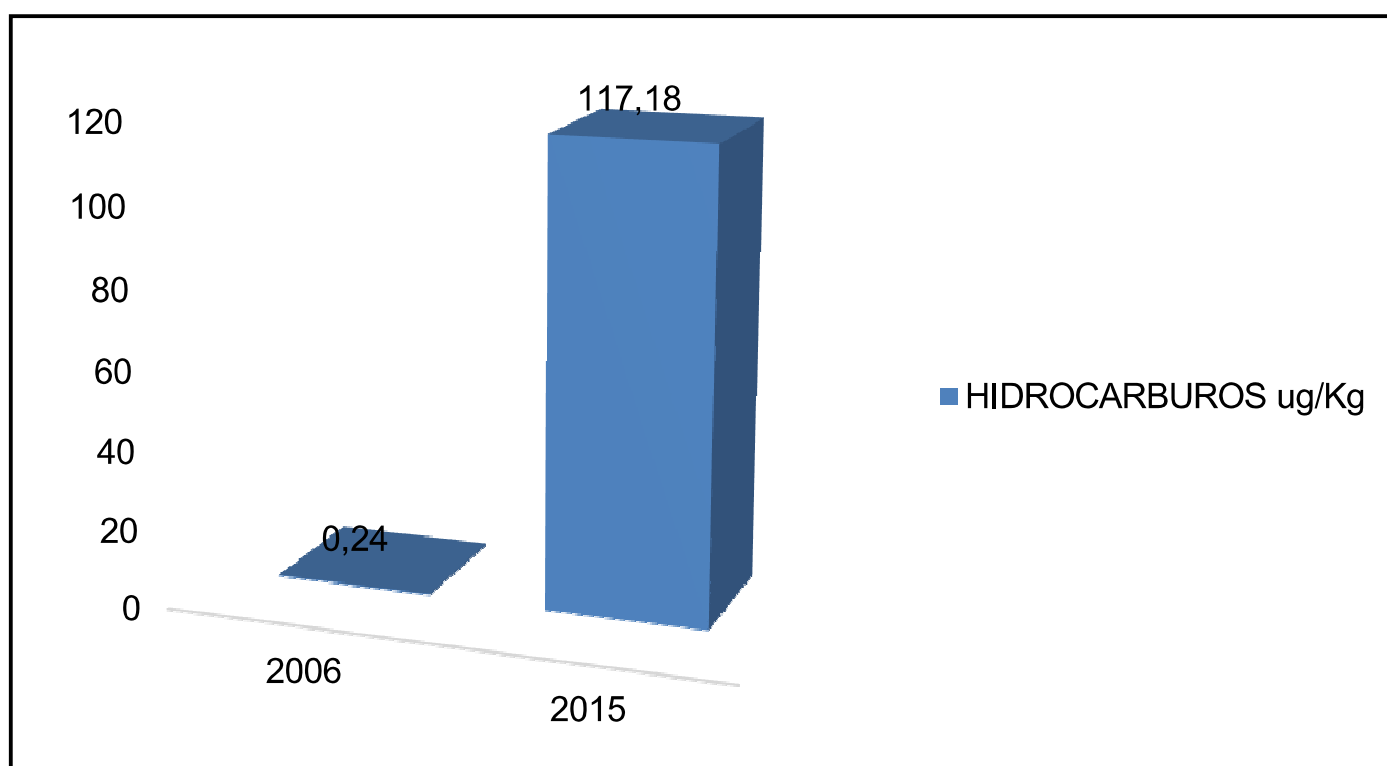


Figura 23 Hidrocarburos 2006-2015 (%)

Fuente: INOCAR

• **FOSFATO, NITRÓGENO, AZUFRE**

Para este análisis se ha tomado los máximos valores de cada elemento de los diferentes puntos del segundo gráfico para comparar.

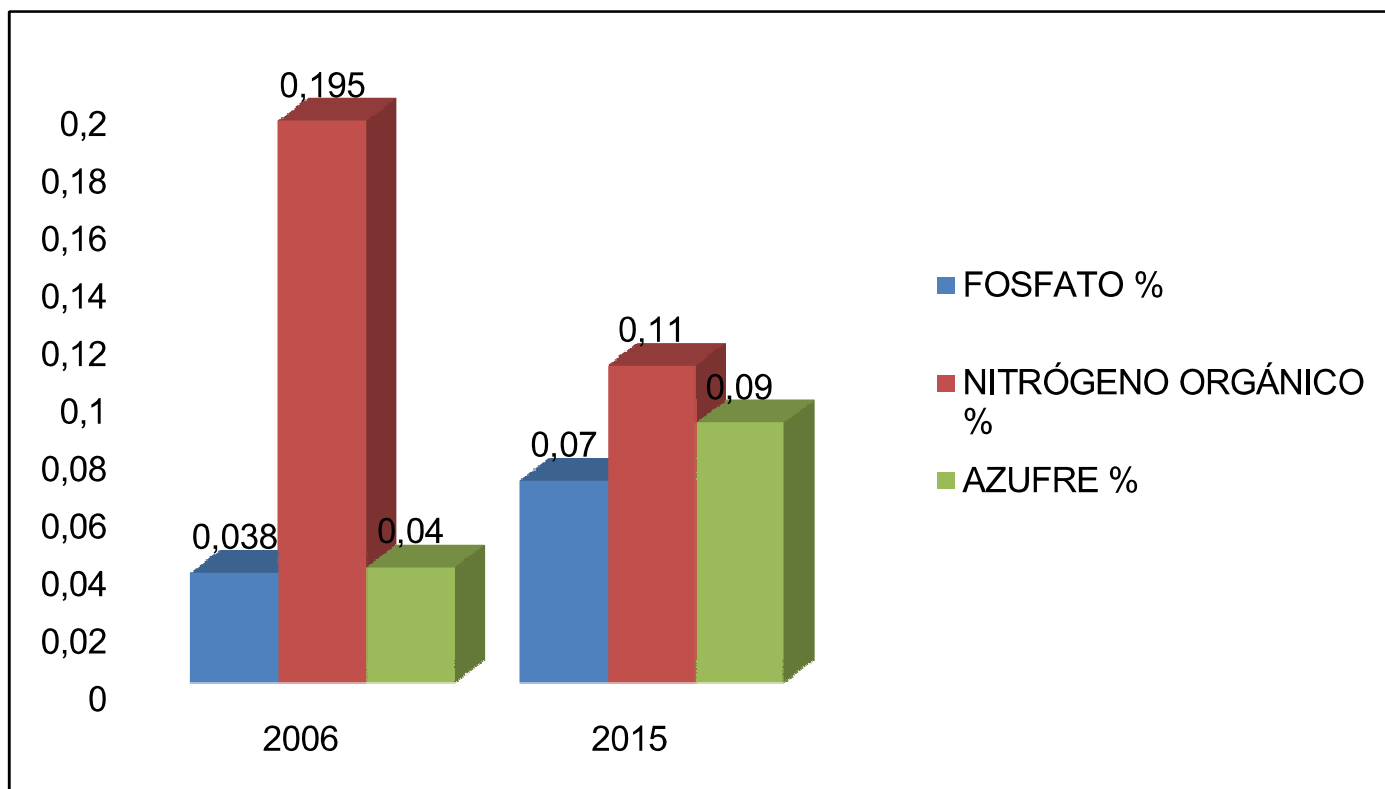


Figura 24 Fosfato, nitrógeno orgánico y azufre 2006-2015 (%)

Fuente: INOCAR

• **ANÁLISIS DE VARIACIÓN DE METALES PESADOS**

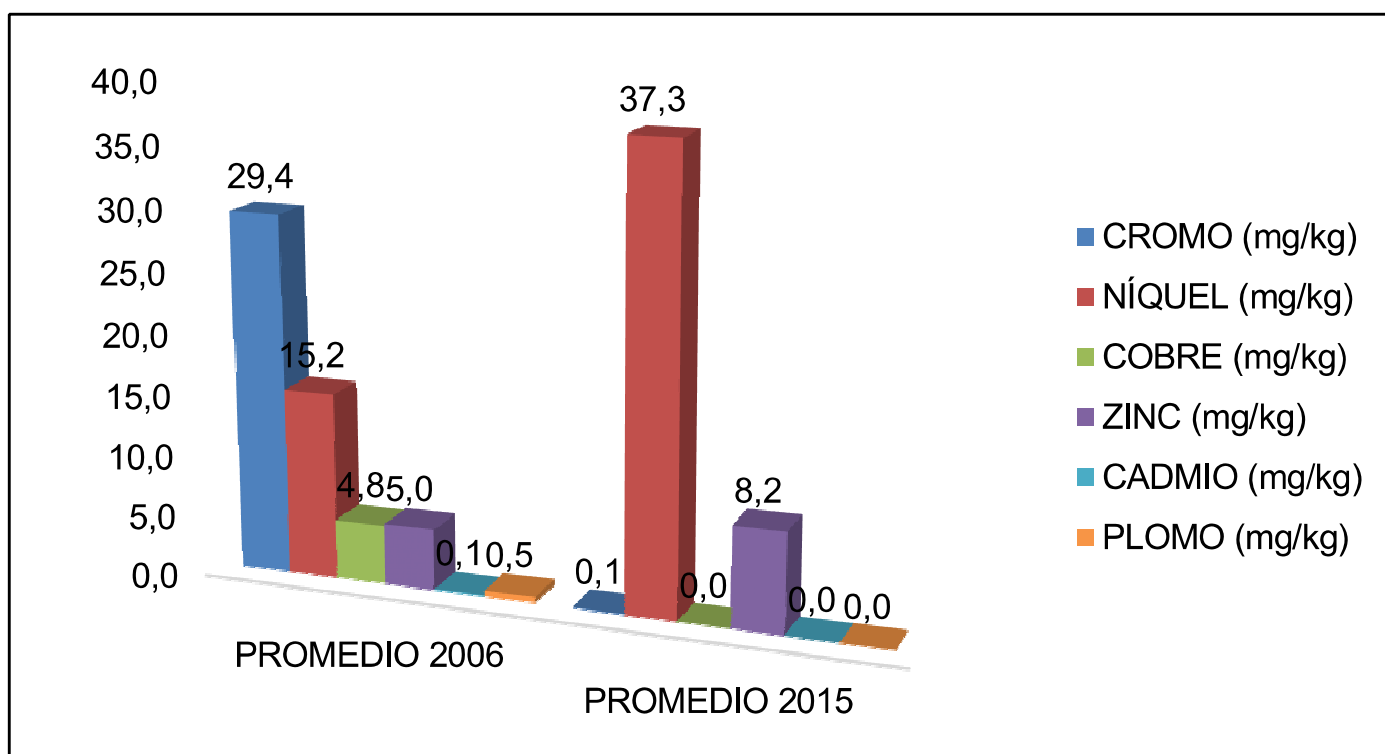


Figura 25 Análisis de variación de metales pesados 2006-2015

Fuente: INOCAR

- **COLIFORMES TOTALES Y FECALES**

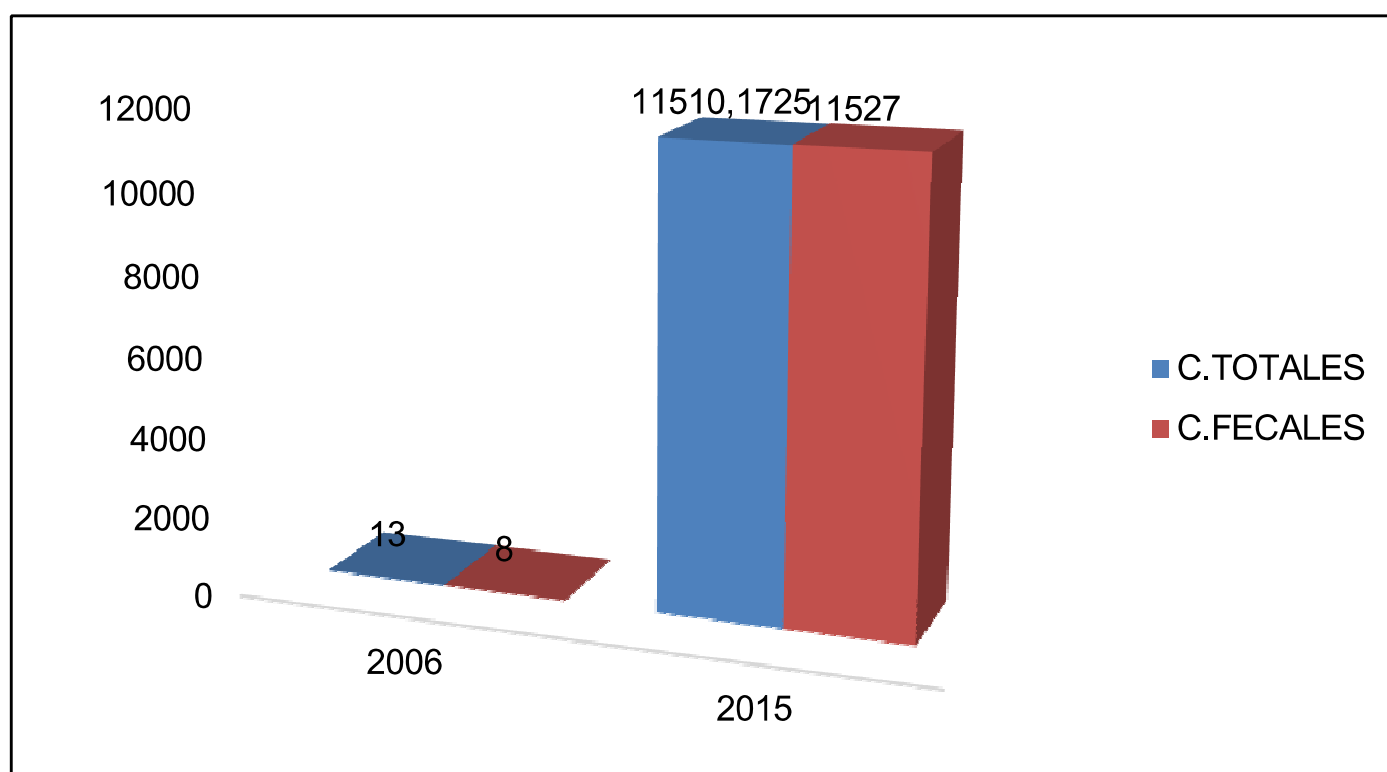


Figura 26 Coliformes totales y fecales 2006-2015

Fuente: INOCAR

- **Entrevista**

Se realizó una entrevista dirigida a la Dra. Ana Rodríguez con el fin de receptar información importante y relevante que sirva de ayuda para la investigación.

A continuación se expone las preguntas realizadas con sus respectivas respuestas que permite conseguir una conclusión válida sobre el problema en estudio.

ENTREVISTA

Nombre: Dra. Ana Rodríguez R.

Fecha: 09 Noviembre de 2015

Sexo: Femenino

Edad: 60 años

1. ¿Considera usted que se ha realizado una buena Gestión ambiental marino costera en el Puerto de Santa Rosa?

R: En lo relacionado a la Gestión Ambiental Marino Costera en el Puerto pesquero Sta Rosa, la Dirección General de Intereses Marítimos (DIGEIM), en el año 1983 busco crear y fortalecer la conciencia marítima nacional, a través del Programa de Educación Marino Costero (PEAMCO), en colaboración con el Ministerio de Educación, el mismo que es un mecanismo pedagógico para generar conciencia y soluciones pertinentes a los problemas causados por las actividades antropogénicas y los efectos de relación del hombre y medio ambiente.

En la actualidad el PEAMCO, es una propuesta de cambio en el enfoque de la educación para desde ella, desarrollar conciencia marítima, formar personas comprometidas con su medio y comunidad, mejorar las condiciones de vida y aportar al desarrollo sostenible del país.

Entre sus principales actividades.

1. Coordinación

- Planificación de los proyectos y actividades
- Coordina las actividades con las Direcciones Provinciales
- Coordinación Interinstitucional con establecimiento educativo instituciones públicas y privadas con el propósito de operativizar el PEAMCO.

2. Educación

- Conferencia
- Talleres
- Jornadas educativas
- Eventos de capacitación dirigido a docentes y padres de familia

3. Motivación

- Celebración de fechas ambientales, Día del Agua, Día del Medio Ambiente, Día de los Océanos
- Campaña de limpieza de playas
- Campañas educativas

4. Promoción y Difusión

- Coordinación con medios de comunicación para difusión de los programas educativos marino costeros
- Promoción y difusión de los eventos desarrollados por el programa
- Distribución de material técnico educativo facilitado por la DIGEIM

2. ¿Cómo se hicieron las mediciones para obtener los valores de los metales pesados que se presentan en el informe final del proyecto PNUMA para el control de la contaminación marina desde fuentes terrestres?

R: En relación a los análisis de Metales Pesados (Cromo, Níquel, Cobre, zinc, cadmio y plomo), en la componente calidad de sedimentos fueron analizados por Espectrofotometría de absorción atómica utilizando para ello un espectrofotómetro de Absorción Atómica. Marca Analytical JENA, modelo NOVA 400.

3. ¿Cómo se hicieron las mediciones para obtener los valores de coliformes totales y fecales en sedimentos superficiales que se presentan en el informe final del proyecto PNUMA para el control de la contaminación marina desde fuentes terrestres?

R: Para los parámetros microbiológicos (Coliformes totales y fecales) en los sedimentos superficiales se utilizó el Método Número Más Probable (NMP) referencia No. 9221 del Estándar Método.

4. ¿De qué manera se eligieron los puntos 5, 6, 7 y 8 para el estudio de los sedimentos en el informe final del proyecto PNUMA para el control de la contaminación marina desde fuentes terrestres?

R: Durante la propuesta de realizar un proyecto de investigación orientado a determinar el estado actual del ecosistema marino costero ecuatoriano, se eligió el puerto pesquero de Santa Rosa por ser considerado el segundo puerto artesanal más importante de la costa ecuatoriana el mismo que crecía aceleradamente en todas las actividades asociadas con la pesca que las realizaban en una forma poco higiénica y debido al déficit o a la inexistencia de sistemas de tratamiento de los desechos orgánicos tales como (sangre, vísceras y otros), estos residuos se fueron convirtiendo en una fuente constante de contaminación marino costera generada por las actividades pesqueras y por la industria pesquera asentada en Santa Rosa, cuyas descargas de las aguas residuales tanto domésticas como industriales y los residuos sólidos ingresan al mar produciendo un incremento de los problemas de deterioro ambiental, degradando el entorno en forma directa.

Con los antecedentes antes indicados el área de estudio para la componente calidad de sedimentos superficiales, contemplo 20 estaciones ubicadas en 4 perfiles perpendiculares a la línea de costa. El perfil 2 correspondiente a las estaciones (5, 6,7 y 8) fue considerado como área de influencia directa a fin de determinar el grado de contaminación por desechos domésticos e industriales probablemente ocasionados por las diversas actividades que se desarrollan en el área y que se vierten directamente al ecosistema.

5. ¿Cuáles posibles causas considera usted que contaminan los sedimentos del fondo marino del puerto de Sana Rosa?

R: El proyecto "Fundamentos para el Control de la Contaminación en el Puerto Pesquero de Santa Rosa-Salinas y su Área de Influencia", lleva implícito la componente calidad de sedimentos superficiales y durante el año de estudio (2006) se determinó:

- Que las altas concentraciones de la materia orgánica, probablemente podría estar originada por el aporte de (desechos domésticos e industriales) provenientes de las actividades que se desarrollan en el área y que se vierten directamente al cuerpo hídrico.
- A pesar de que los valores de hidrocarburos del petróleo se encontraron por debajo de los niveles permisibles, sin embargo se detectó presencia de este contaminante probablemente ocasionada por el aporte de combustible de las diversas embarcaciones menores que se encuentran acoderadas en el sector.
- En relación a los metales pesados que mostraron concentraciones por encima de los criterios de calidad de Suelo, establecidos en la Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo probablemente este ocasionado por las diversas actividades humanas que se desarrollan en el área que son descargadas en el cuerpo de agua y acumuladas los sedimento.

6. ¿Conoce de algún plan que se haya aplicado para mitigar la contaminación del fondo marino del puerto de Santa Rosa?

R: No hasta la presente fecha.

- **ENCUESTA**

Se realizó la encuesta a moradores y pescadores que residen en el perfil costanero pertenecientes a 3 barrios que son: Reales Tamarindo, 12 de Octubre y 1 de Enero, son barrios aledaños al puerto pesquero. Teniendo en consideración que se elaboró 2 tipos de formato de encuesta una para moradores y otra para pescadores.

ENCUESTA PARA MORADORES

Pregunta 1: ¿Tiene usted conocimiento sobre la problemática de la contaminación marino costera que padece el Puerto de Santa Rosa del cantón Salinas?

Tabla 5

Contaminación marino costera en el Puerto de Santa Rosa

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	41	82%
NO	9	18%
TOTAL:	50	100%

Fuente: Encuesta a moradores

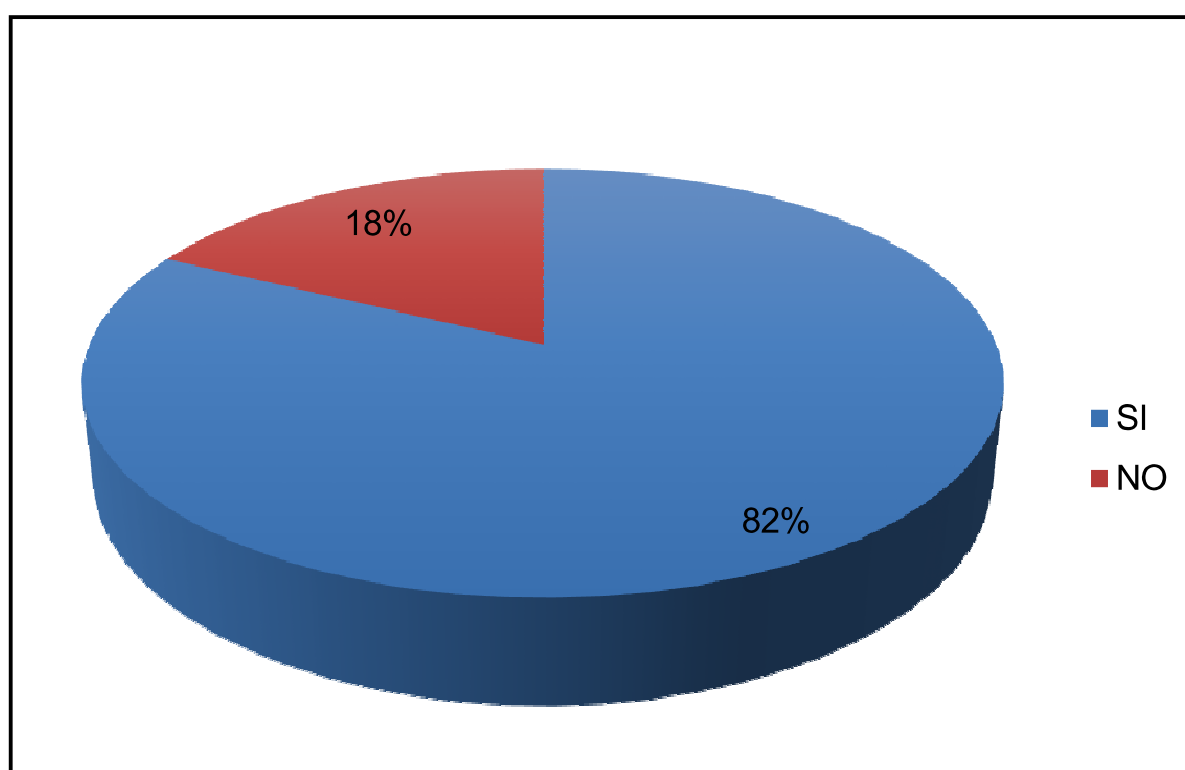


Figura 27 Contaminación marino costera en el Puerto de Santa Rosa

Fuente: Tabla 5

Análisis

Del 100% de los moradores encuestados, un 82% afirman que si tienen conocimiento sobre la problemática de la contaminación marino costera que padece el puerto de Santa Rosa mientras un 18% mencionan que no tienen conocimiento sobre esta problemática que sufre dicho puerto.

Pregunta 2: ¿Cree usted que el Puerto Santa Rosa ha afectado negativamente a las playas?

Tabla 6

Afectación negativa del Puerto de Santa Rosa a las playas

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	42	84%
NO	8	16%
TOTAL:	50	100%

Fuente: Encuesta a moradores

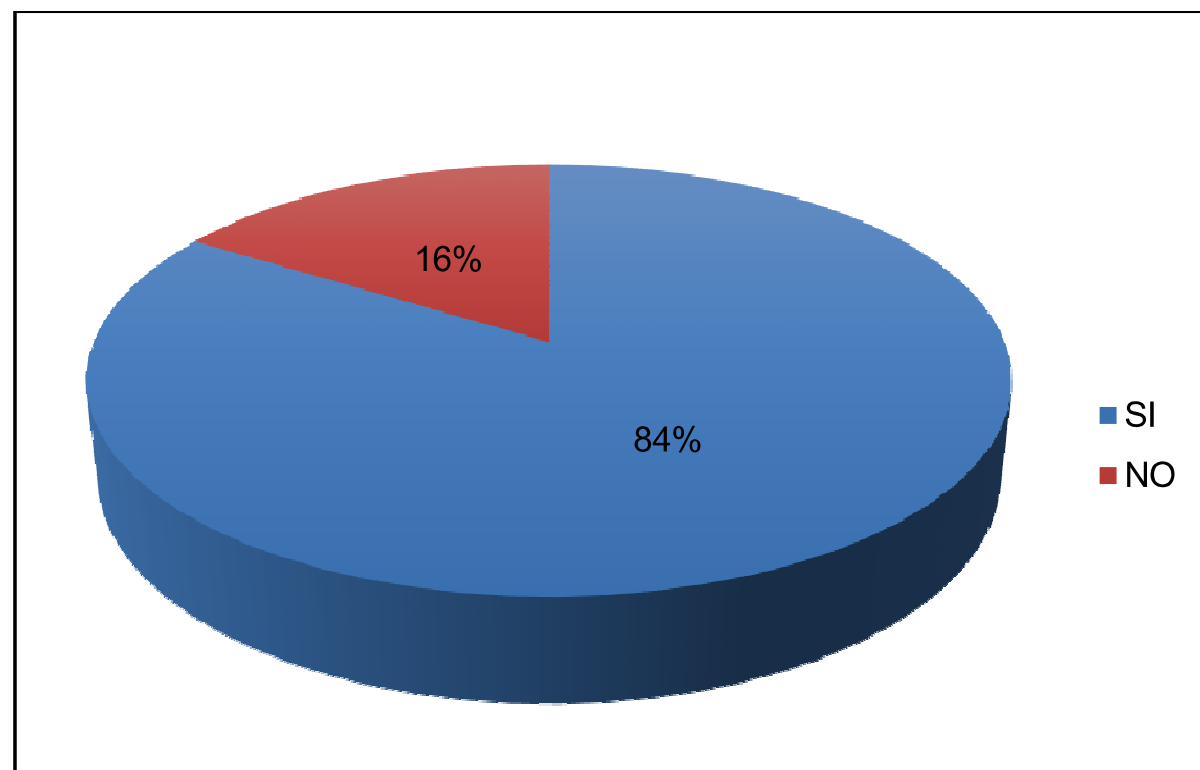


Figura 28 Afectación negativa del Puerto de Santa Rosa a las playas

Fuente: Tabla 6

Análisis

Del 100% de los moradores encuestados, un 84% aseveran que si ha afectado negativamente el Puerto de Santa Rosa a las playas mientras que un 16% afirma que no ha afectado negativamente.

Pregunta 3: ¿Considera que la calidad del agua del Puerto de Santa Rosa del cantón Salinas es buena?

Tabla 7

Calidad del agua del Puerto de Santa Rosa

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	4	8%
NO	46	92%
TOTAL:	50	100%

Fuente: Encuesta a moradores

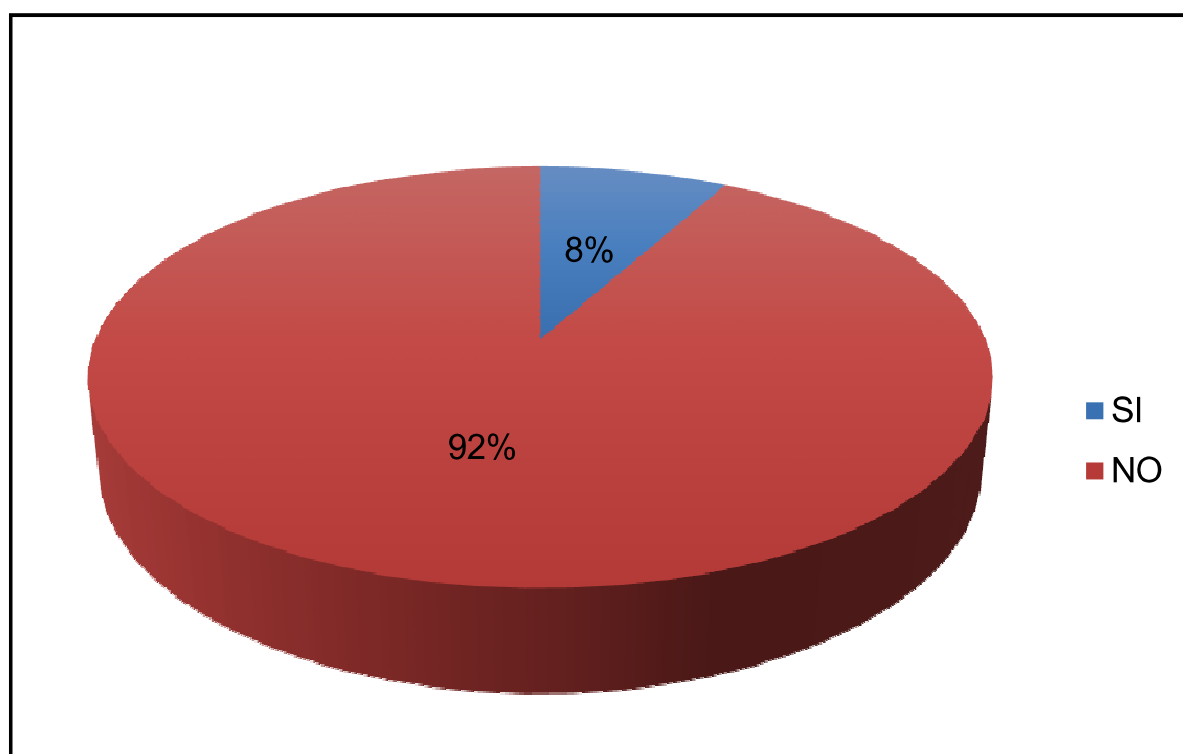


Figura 29 Calidad del agua del Puerto de Santa Rosa

Fuente: Tabla 7

Análisis

Del 100% de los moradores encuestados, un 8% consideran que la calidad de agua del Puerto Santa Rosa si es buena y un 92% asegura que es de mala calidad el agua del mencionado puerto.

Pregunta 4: ¿Reconoce que una de las fuentes contaminantes son los desechos de las aguas servidas?

Tabla 8

Los desechos de aguas servidas es una fuente contaminante

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	44	88%
NO	6	12%
TOTAL:	50	100%

Fuente: Encuesta a moradores

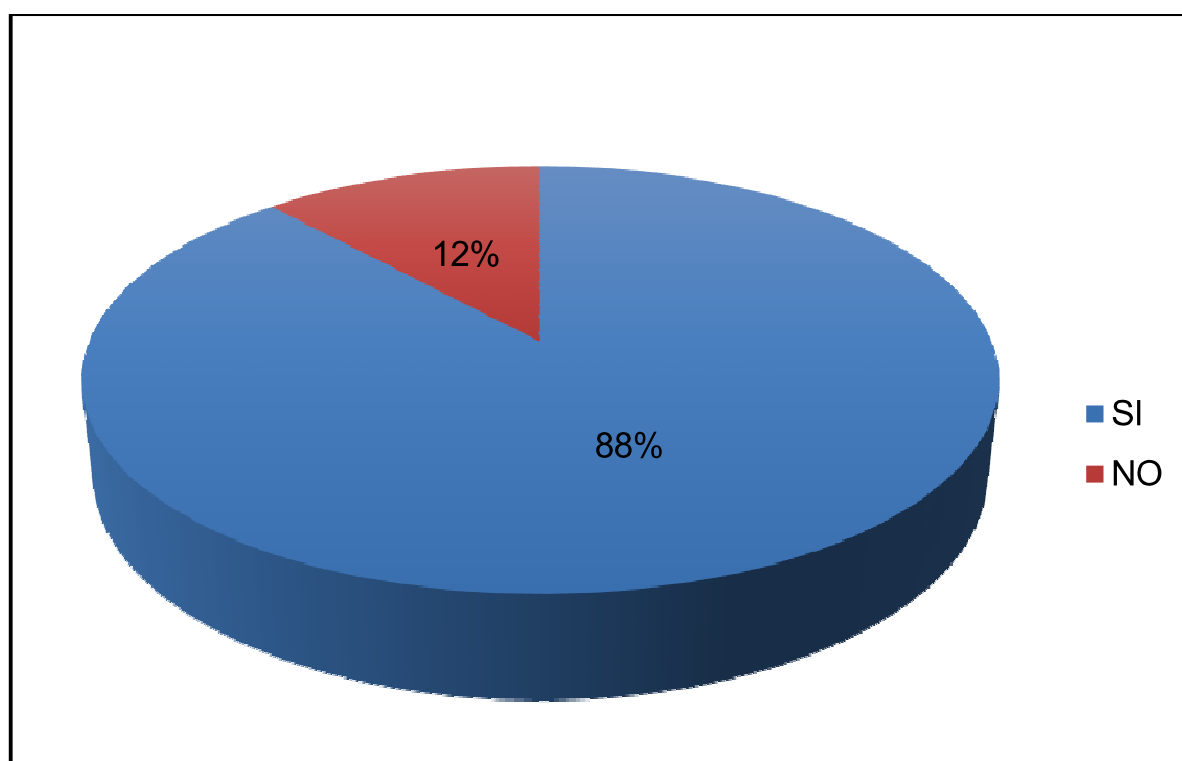


Figura 30 Los desechos de aguas servidas es una fuente contaminante

Fuente: Tabla 8

Análisis

Del 100% de los moradores encuestados, un 88% reconocen que una de las fuentes contaminantes son los desechos de las aguas servidas y el 12% afirman que no es una fuente de contaminación.

Pregunta 5: ¿Estima que una de las fuentes contaminantes es producto del eviscerado de las embarcaciones?

Tabla 9

El eviscerado de las embarcaciones es una fuente contaminante

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	43	86%
NO	7	14%
TOTAL:	50	100%

Fuente: Encuesta a moradores

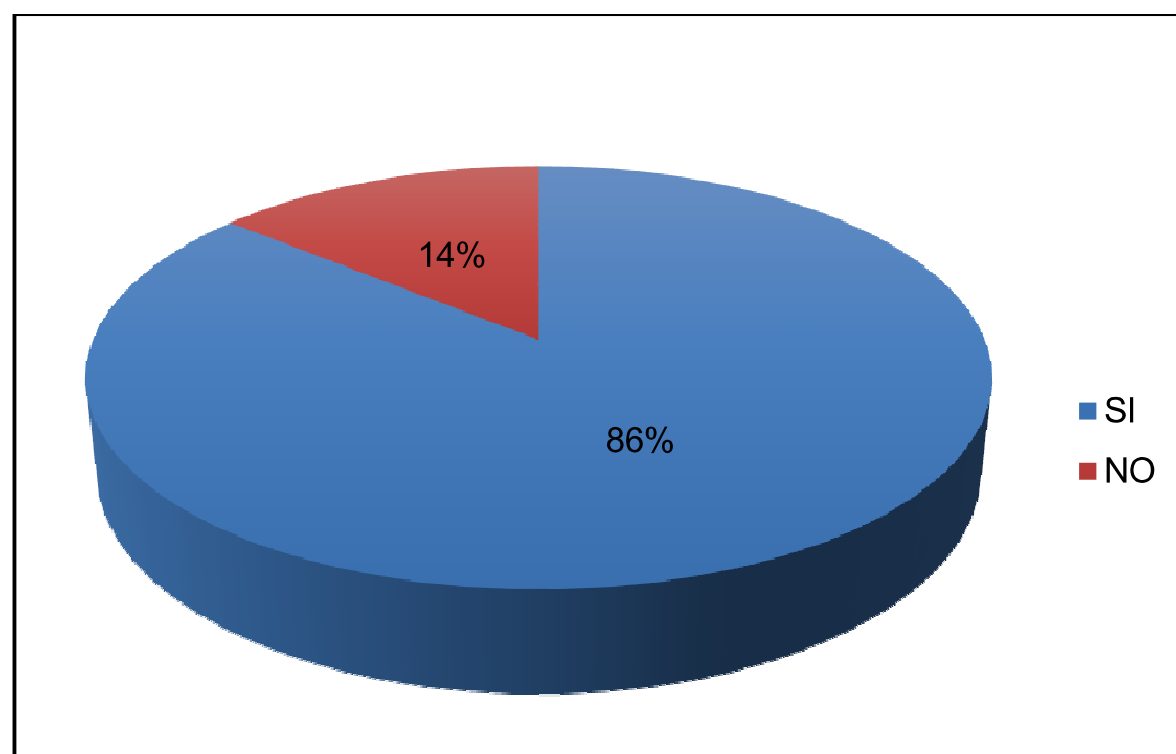


Figura 31 El eviscerado de las embarcaciones es una fuente contaminante

Fuente: Tabla 9

Análisis

Del 100% de los moradores encuestados, un 86% estima que si es una de las fuentes contaminantes el producto del eviscerado de las embarcaciones y el 14% alega que no es una fuente contaminante.

Pregunta 6: ¿Tiene conocimiento que desde la alcaldía del cantón Salinas se impulsan campañas contra la contaminación marino costera?

Tabla 10

Campañas contra la contaminación marino costera

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	23	46%
NO	27	54%
TOTAL:	50	100%

Fuente: Encuesta a moradores

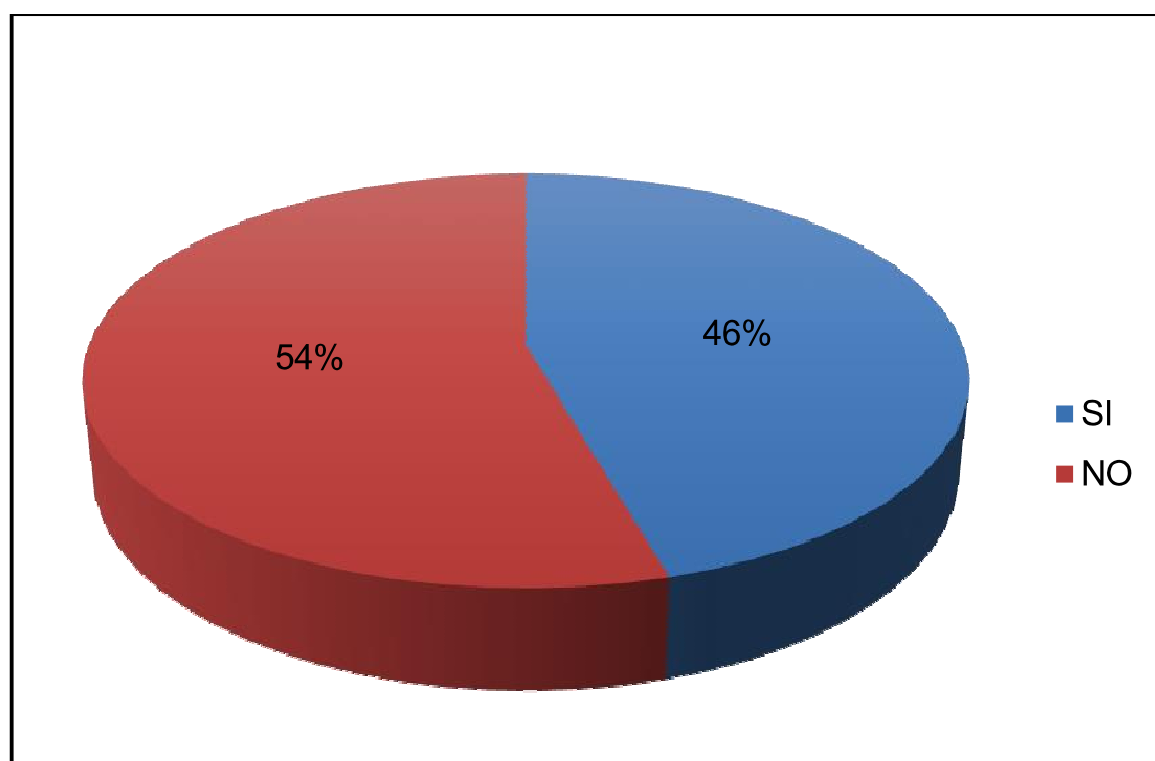


Figura 32 Campañas contra la contaminación marino costera

Fuente: Tabla 10

Análisis

Del 100% de los moradores encuestados, un 46% mencionan que si tienen conocimiento que desde la alcaldía impulsan campañas contra la contaminación marino costera y el 54% indican que no tienen conocimiento sobre las campañas que impulsan desde la alcaldía.

Pregunta 7: ¿Considera usted que la población conoce alguna medida para evitar la contaminación marino costera?

Tabla 11

Medidas ambientales

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	22	44%
NO	28	56%
TOTAL:	50	100%

Fuente: Encuesta a moradores

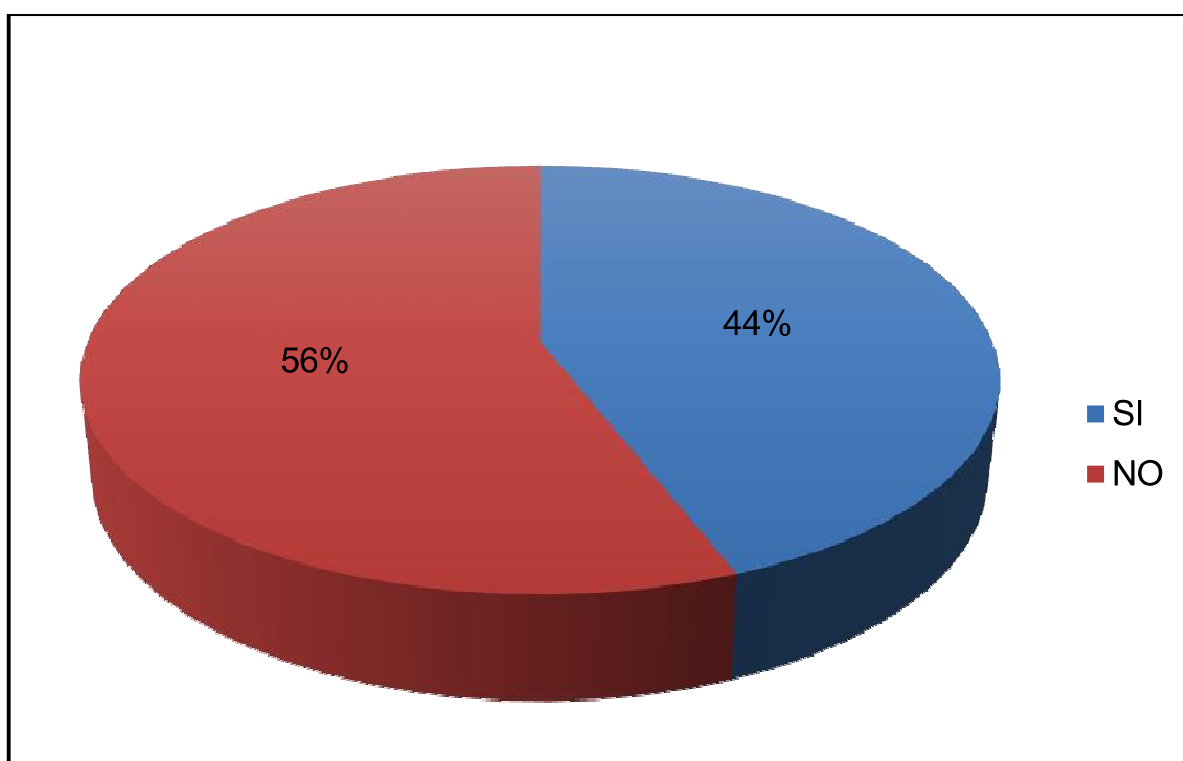


Figura 33 Medidas ambientales

Fuente: Tabla 11

Análisis

Del 100% de los moradores encuestados, un 44% consideran que la población si tiene conocimiento sobre medidas para evitar la contaminación marino costera y el 56% menciona que no conocen sobre estas medidas ambientales.

Pregunta 8: ¿Lleva usted a cabo alguna medida para evitar la contaminación marino costera?

Tabla 12

Medidas para evitar la contaminación marino costera

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	28	56%
NO	22	44%
TOTAL:	50	100%

Fuente: Encuesta a moradores

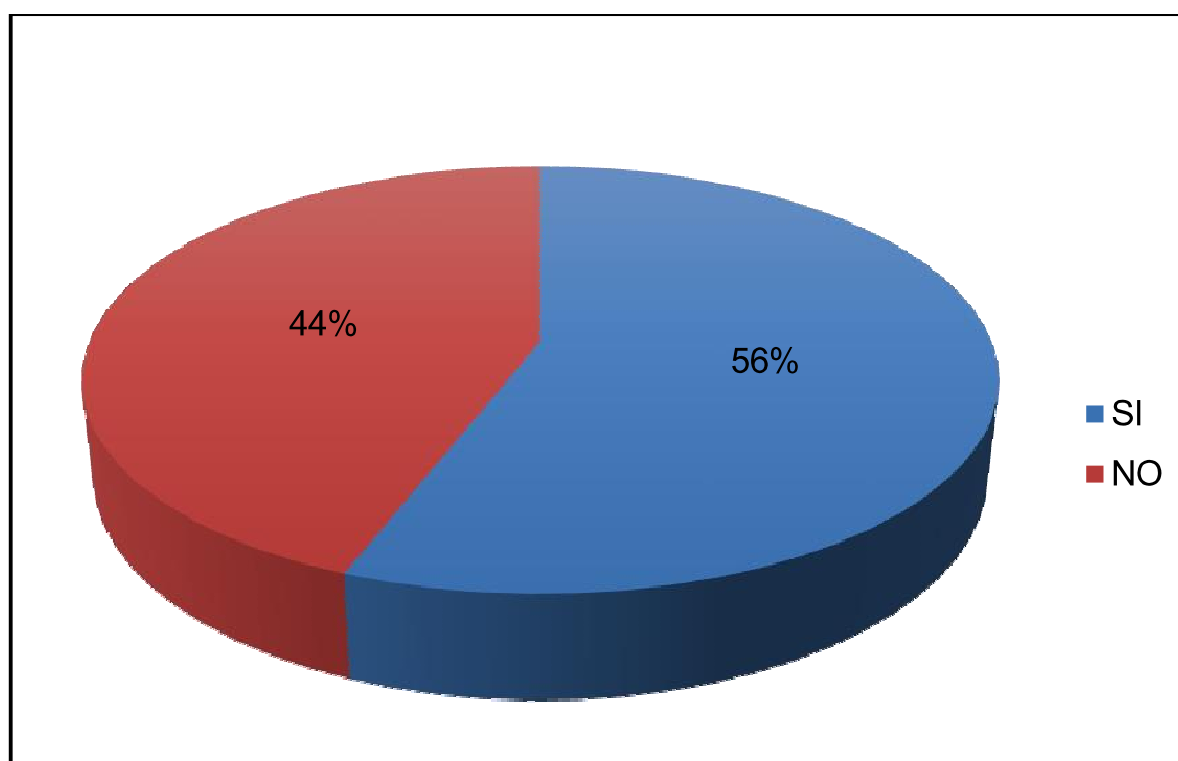


Figura 34 Medidas para evitar la contaminación marino costera

Fuente: Tabla 12

Análisis

Del 100% de los moradores encuestados, un 56% afirman que si llevan a cabo alguna medida para evitar la contaminación marino costera y el 44% mencionan que no llevan a cabo ninguna medida.

Pregunta 9: ¿Considera necesario realizar una capacitación para prevenir la contaminación marino costera?

Tabla 13

Capacitaciones para prevenir la contaminación marino costera

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	48	96%
NO	2	4%
TOTAL:	50	100%

Fuente: Encuesta a moradores

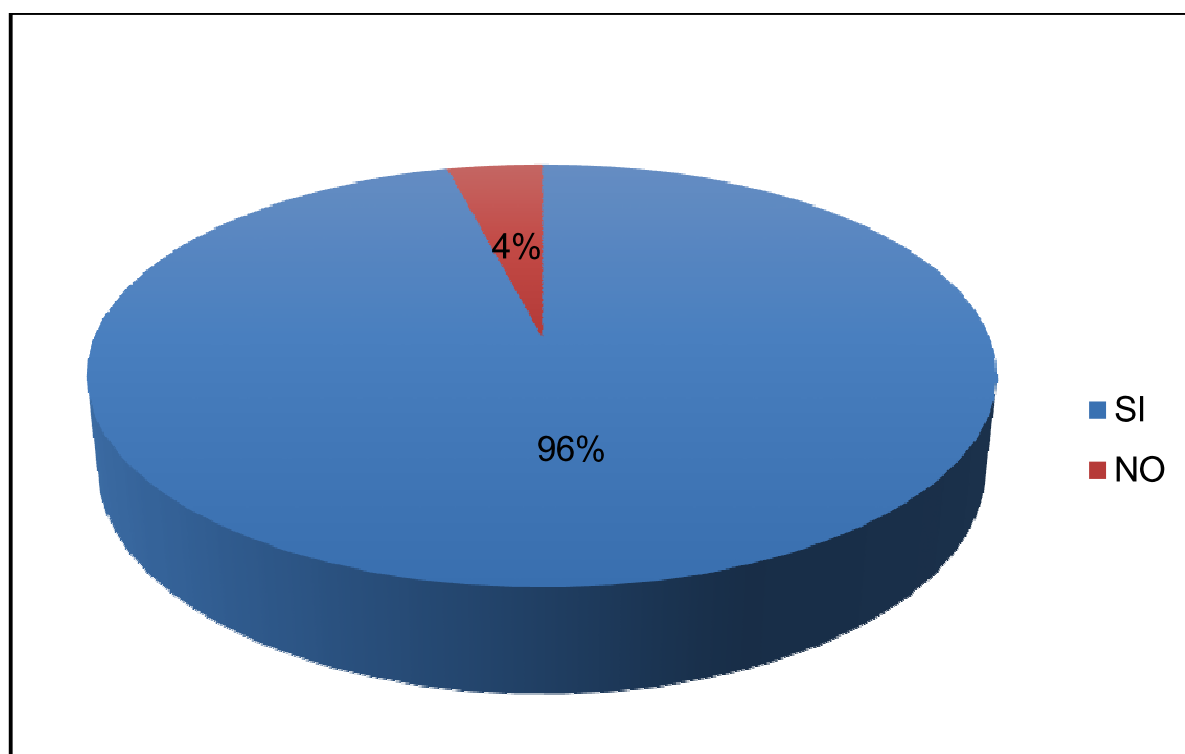


Figura 35 Capacitaciones para prevenir la contaminación marino costera

Fuente: Tabla 13

Análisis

Del 100% de los moradores encuestados, un 96% consideran que si es necesario realizar una capacitación para prevenir la contaminación marino costera y el 4% afirman que no es necesario.

ENCUESTA PARA PESCADORES

Pregunta 10: ¿Tiene usted conocimiento sobre la problemática de la contaminación marino costera que padece el Puerto de Santa Rosa?

Tabla 14

Contaminación marino costera en el Puerto de Santa Rosa

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	9	90%
NO	1	10%
TOTAL:	10	100%

Fuente: Encuesta a pescadores

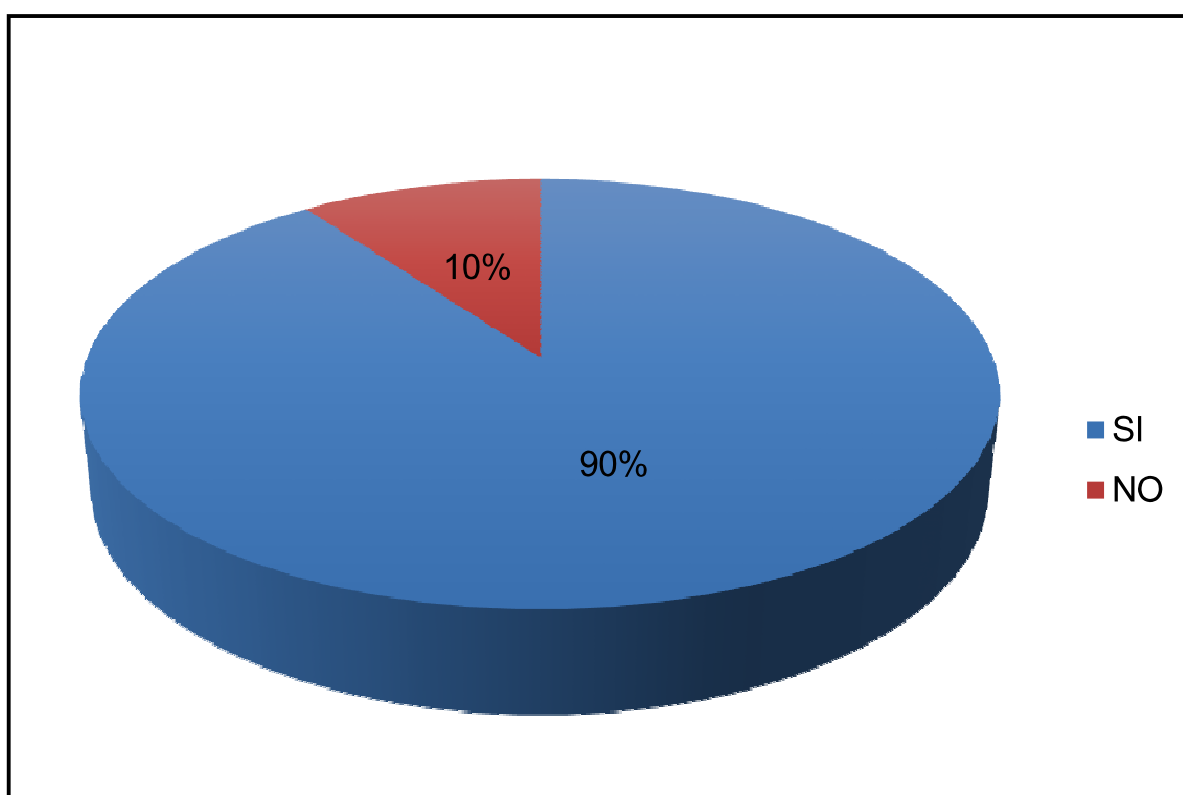


Figura 36 Contaminación marino costera en el Puerto de Santa Rosa

Fuente: Tabla 14

Análisis

Del 100% de los pescadores encuestados, un 90% afirman que si tienen conocimiento sobre la problemática de la contaminación marino costera que padece el Puerto de Santa Rosa y el 10% mencionan que no tienen conocimiento sobre dicha problemática.

Pregunta 11: ¿Usted tiene conocimiento si en el Puerto de Santa Rosa se ejecuta algún plan para la prevención a la contaminación marino costera?

Tabla 15

Plan para la prevención de la contaminación marino costera

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	5	50%
NO	5	50%
TOTAL:	10	100%

Fuente: Encuesta a pescadores

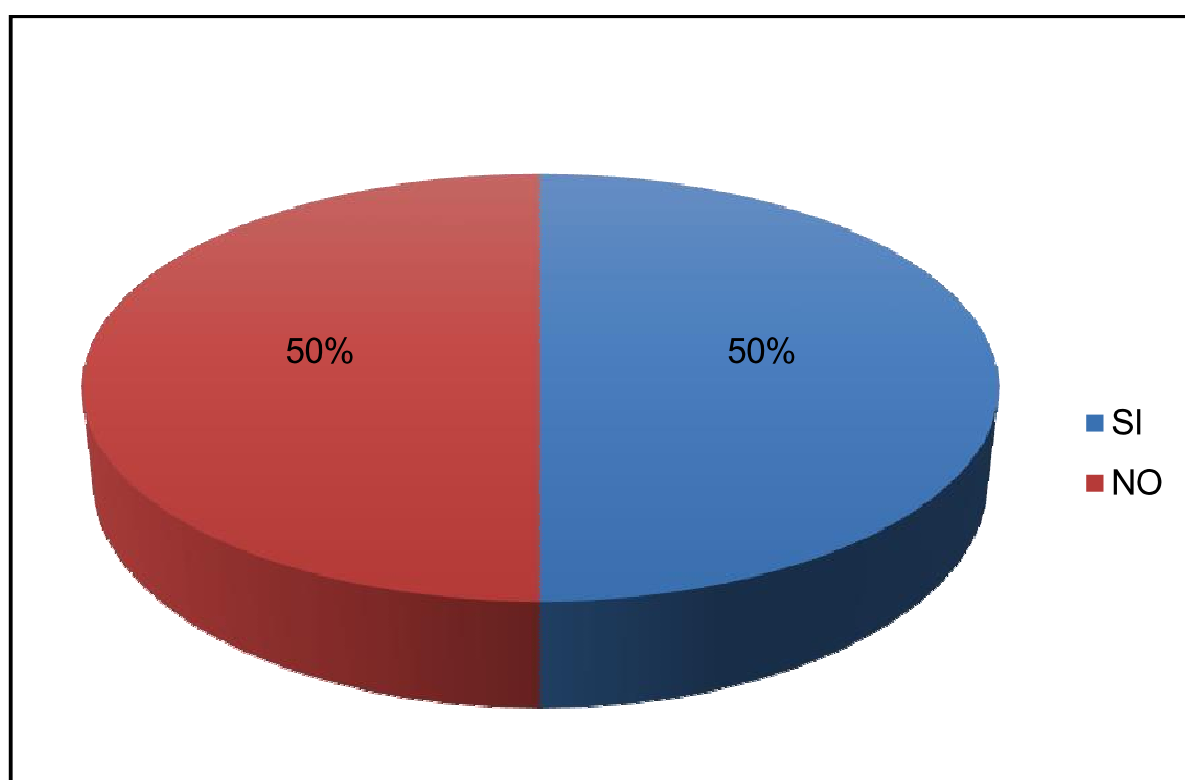


Figura 37 Plan para la prevención de la contaminación marino costera

Fuente: Tabla 15

Análisis

Del 100% de los pescadores encuestados, un 50% aseveran que si tienen conocimiento que el Puerto de Santa Rosa ejecuta algún plan para la prevención de la contaminación marino costera y el 50% afirman que no tienen conocimiento.

Pregunta 12: ¿Considera que las embarcaciones toman las medidas necesarias que aseguren la protección del fondo marino del Puerto de Santa Rosa?

Tabla 16

Las embarcaciones realizan medidas ambientales

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	6	60%
NO	4	40%
TOTAL:	10	100%

Fuente: Encuesta a pescadores

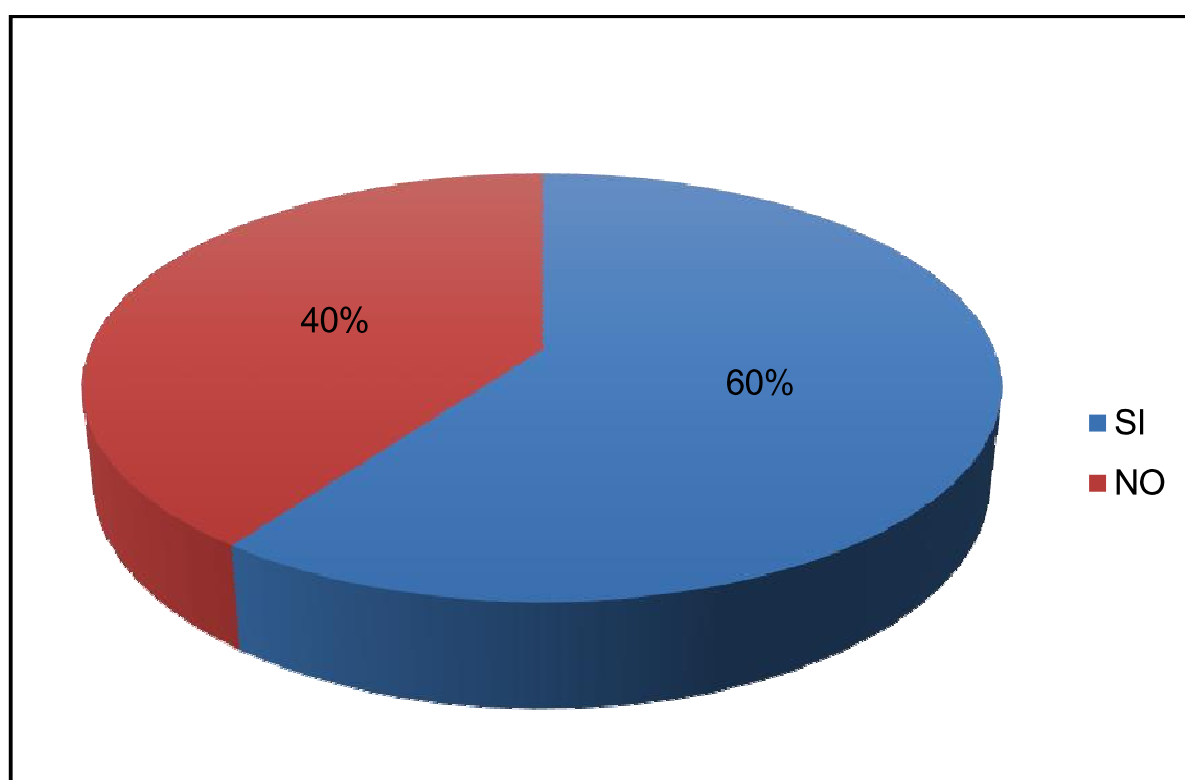


Figura 38 Las embarcaciones realizan medidas ambientales

Fuente: Tabla 16

Análisis

Del 100% de los pescadores encuestados, un 60% consideran que si las embarcaciones toman medidas necesarias que aseguran la protección del fondo marino del Puerto de Santa Rosa y el 40% reconocen que las embarcaciones no toman medidas.

Pregunta 13: ¿Cree usted que el personal de las embarcaciones realiza una correcta aplicación de medidas ambientales de contingencia que impidan el ingreso de los desechos al mar y por consiguiente al fondo marino?

Tabla 17

El personal de las embarcaciones aplica medidas ambientales

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	2	20%
NO	8	80%
TOTAL:	10	100%

Fuente: Encuesta a pescadores

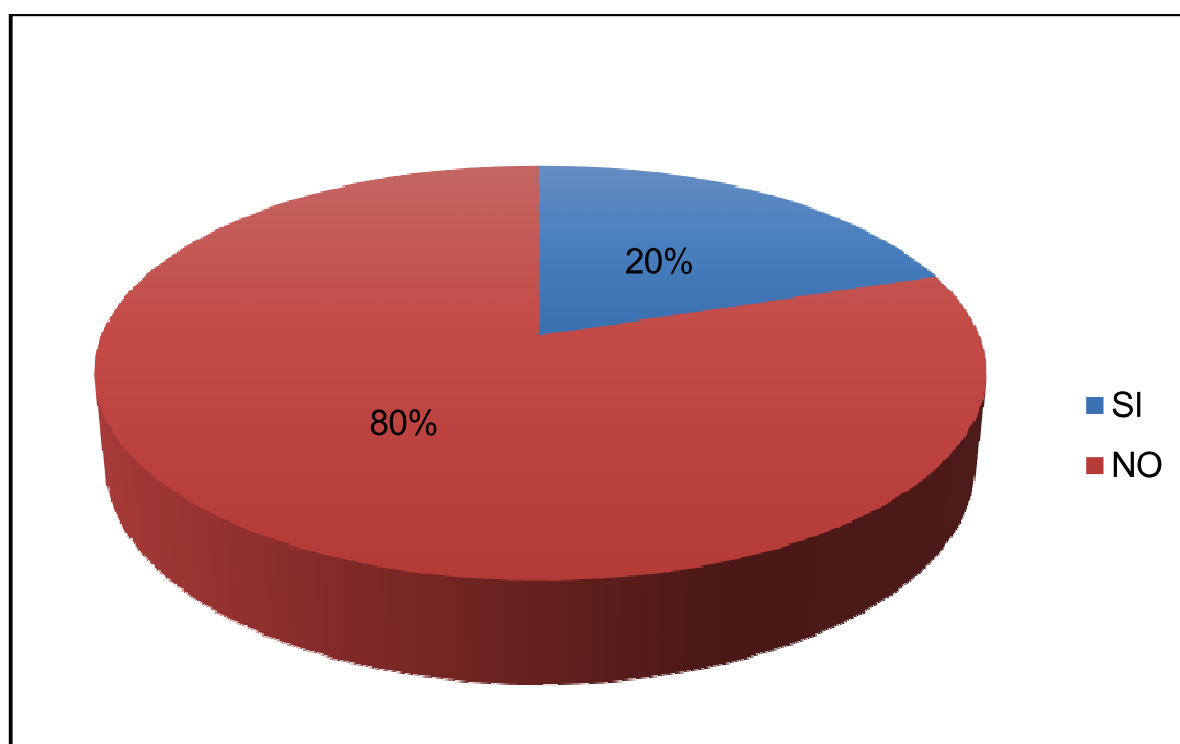


Figura 39 El personal de las embarcaciones aplica medidas ambientales

Fuente: Tabla 17

Análisis

Del 100% de los pescadores encuestados, un 80% indican que el personal de las embarcaciones no realiza una correcta aplicación de medidas ambientales de contingencia y el 20% atestiguan que si realizan una correcta aplicación.

Pregunta 14: ¿Es de vital importancia una gestión ambiental marino costera para la conservación del hábitat de los fondos marinos de la rada del puerto de Santa Rosa?

Tabla 18

Importancia de la gestión ambiental marino costera

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	10	100%
NO	0	0%
TOTAL:	10	100%

Fuente: Encuesta a pescadores

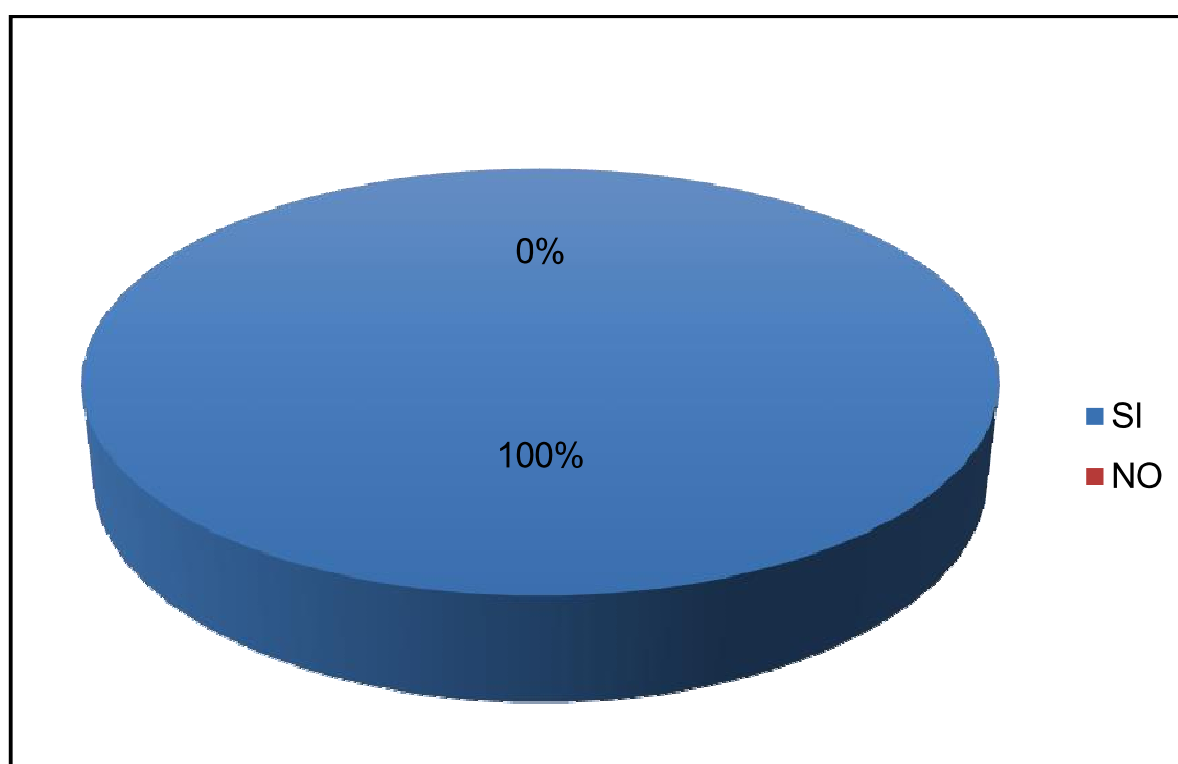


Figura 40 Importancia de la gestión ambiental marino costera

Fuente: Tabla 18

Análisis

El 100% de los pescadores encuestados consideran que es de vital importancia una gestión ambiental marino costera para la conservación del hábitat de los fondos marinos.

Pregunta 15: ¿Se encuentra capacitado sobre medidas ambientales para prevenir la contaminación marino costera?

Tabla 19

Capacitación sobre medidas ambientales

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	4	40%
NO	6	60%
TOTAL:	10	100%

Fuente: Encuesta a pescadores

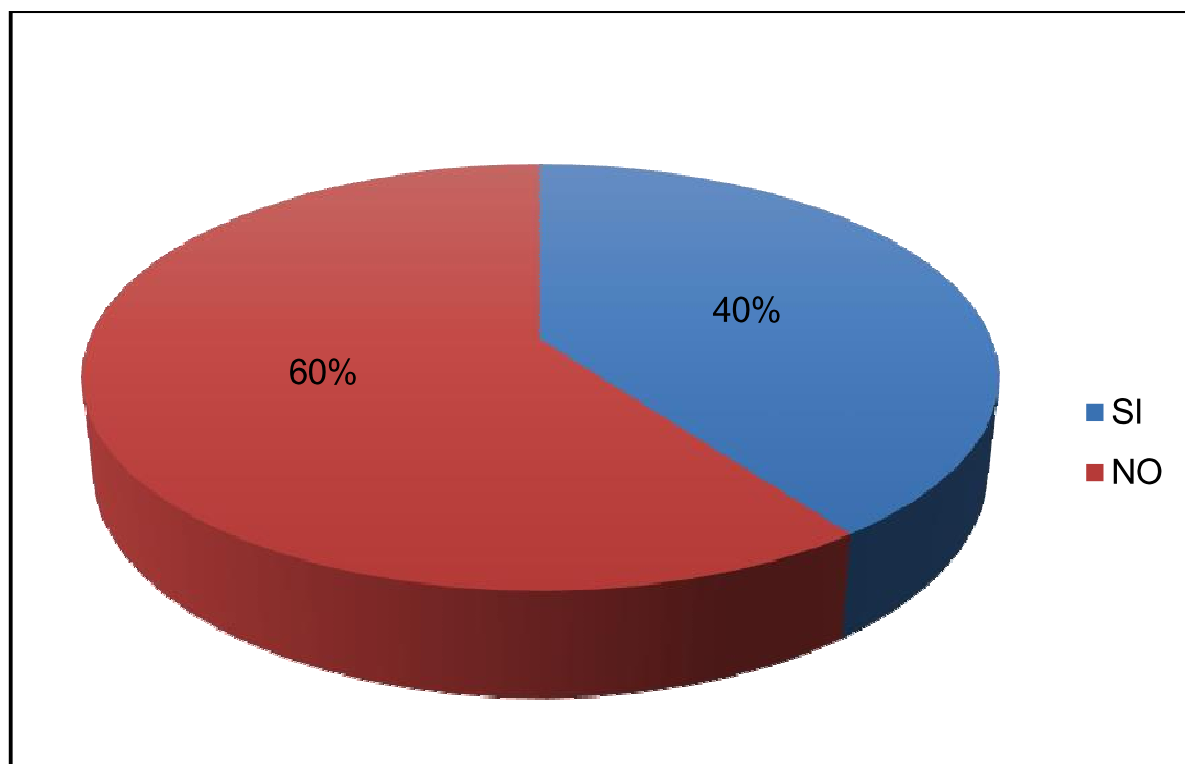


Figura 41 Capacitaciones sobre medidas ambientales

Fuente: Tabla 19

Análisis

Del 100% de los pescadores encuestados, un 60% afirman que no se encuentran capacitados sobre medidas ambientales para prevenir la contaminación marino costera y el 40% indican que si se encuentran capacitados sobre las medidas ambientales.

Pregunta 16: ¿Conoce las fuentes de origen de la contaminación marino costera en el puerto de Santa Rosa?

Tabla 20

Fuentes de origen de la contaminación marino costera

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	8	80%
NO	2	20%
TOTAL:	10	100%

Fuente: Encuesta a pescadores

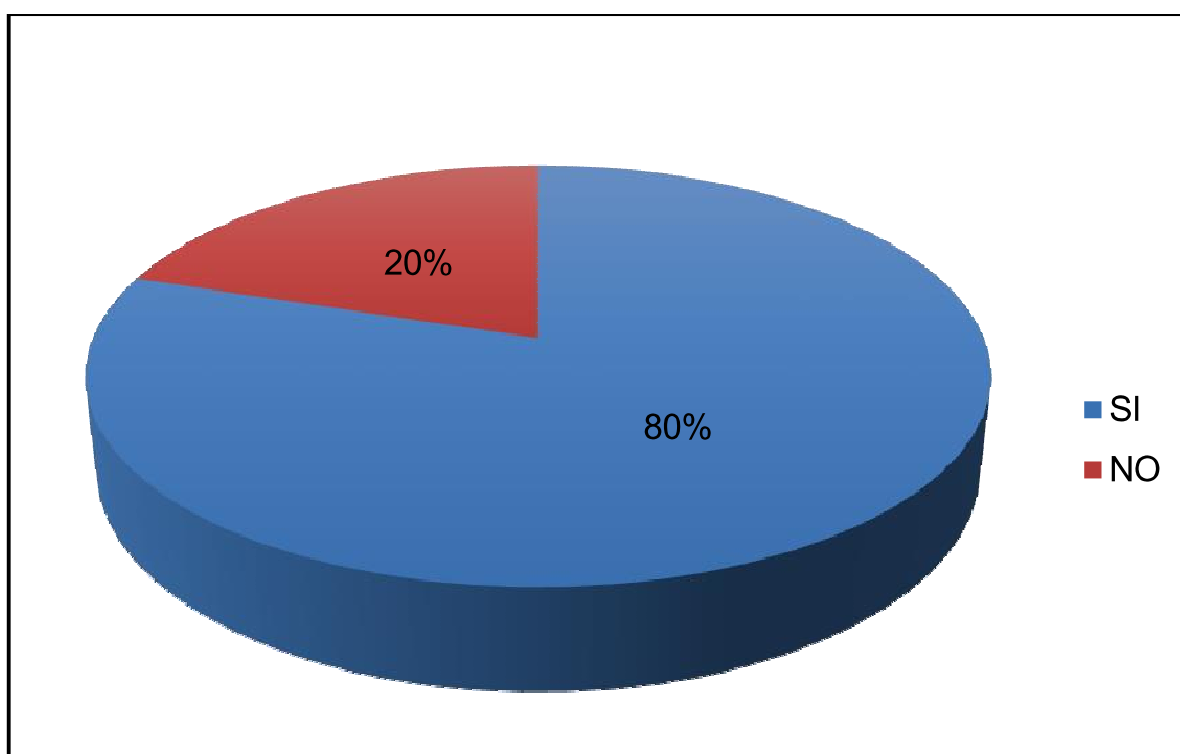


Figura 42 Fuentes de origen de la contaminación marino costera

Fuente: Tabla 20

Análisis

Del 100% de los pescadores encuestados, un 80% mencionan que si conocen las fuentes de origen de la contaminación marino costera en el Puerto de Santa Rosa y el 20% alegan que no conocen las fuentes de contaminación.

Pregunta 17: ¿Considera pertinente establecer un mejor control para evitar la contaminación?

Tabla 21

Controles de las medidas ambientales

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	10	100%
NO	0	0%
TOTAL:	10	100%

Fuente: Encuesta a pescadores

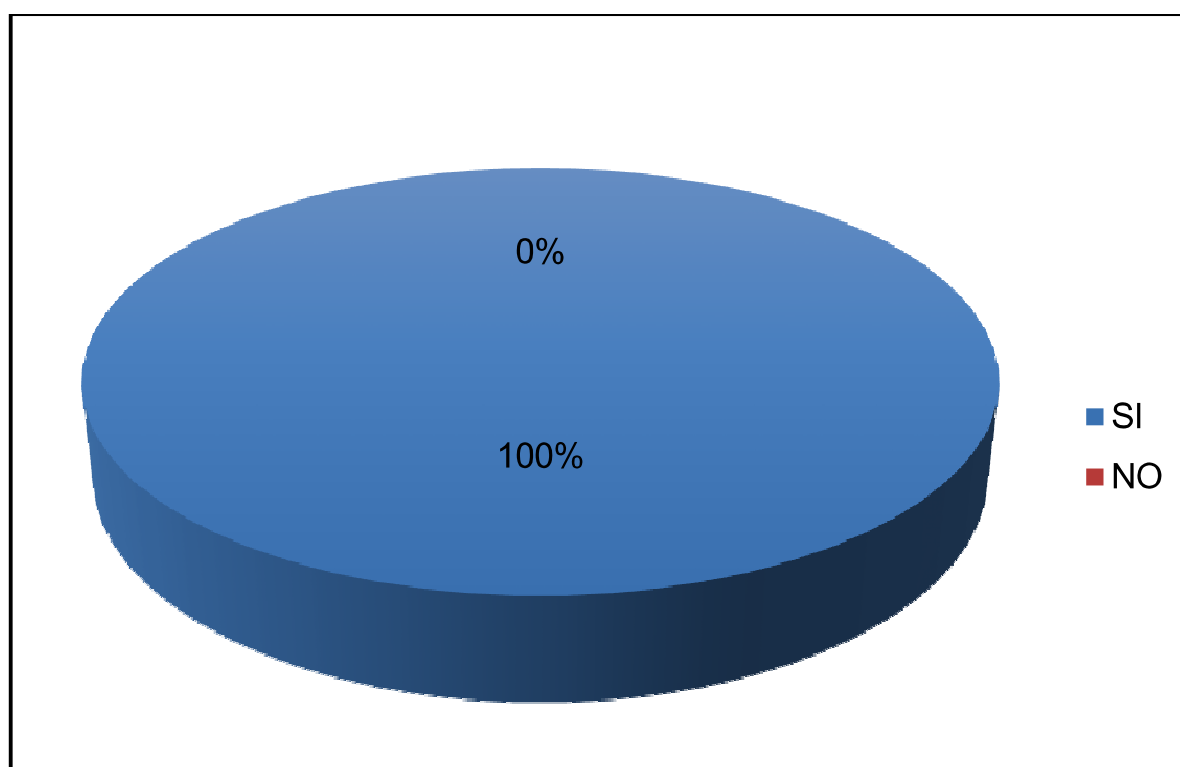


Figura 43 Controles de las medidas ambientales

Fuente: Tabla 21

Análisis

El 100% de los moradores encuestados consideran que es pertinente establecer un mejor control para evitar la contaminación marino costera.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TÍTULO DE LA PROPUESTA

Elaboración de un plan de contingencia ambiental marino costero del puerto de Santa Rosa del cantón Salinas.

4.1. DATOS INFORMATIVOS

Se hace referencia de los formatos del plan de acción del Ministerio de Ambiente del Ecuador así también a estudios previos realizados en el Área.

4.2. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

El desarrollo de la humanidad y el avance de la tecnología han creado diversos tipos de contaminación, esta nefasta realidad ha provocado una alteración en el equilibrio físico y mental del ser humano convirtiéndose en un problema crítico que requiere de atención e importancia. En este estudio nos enfatizaremos en la contaminaciónn marino costera.

Los impactos ambientales generados por actividades marítimas y fuentes terrestres están ocasionando graves daños en los ecosistemas marinos y costeros. Entre los contaminantes de mayor incidencia en el medio marino y costero están: los hidrocarburos, metales pesados y materia orgánica.

Santa Rosa es uno de los principales puertos pesquero del Ecuador en donde se lleva a cabo la pesca artesanal ya que es la principal fuente de ingreso de este sector, en la actualidad existen aproximadamente mil embarcaciones dedicadas a esta actividad.

- **CAMPO**

De acuerdo a los análisis de laboratorio presentados en el proyecto PNUMA 2006 desarrollado por el Instituto Oceanográfico de la Armada del Ecuador indica que este puerto tiene cierto grado de contaminación y al enfocarnos de manera directa a los sedimentos del fondo marino también se

ha podido comprobar que en ellos existe contaminación por metales pesados, hidrocarburos, coliformes entre otros.

Durante la investigación se pudo determinar que las posibles causas para que el incremento de la contaminación a los sedimentos del fondo marino es el inadecuado mantenimiento a dichas embarcaciones ya que no se aplican las medidas de seguridad ambiental para la protección del medio marino costero.

Dentro de estas posibles causas se encuentra el el mantenimiento exterior de unidades de pesca artesanal y motores fuera de borda.

4.3. JUSTIFICACIÓN

En el puerto de Santa Rosa se genera día a día desechos por el mantenimiento exterior de unidades de pesca artesanal y motores fuera de borda de dichas unidades, los mismos que de manera involuntaria dejan caer al mar provocando la contaminación marino costera .

A pesar de la existencia de la normativa nacional, no se aplican correctamente por lo que la contaminación del mar podría seguir en aumento, provocando una amenaza al fondo marino del puerto de Santa Rosa ya que se depositan en los sedimentos dichos elementos contaminantes.

Por tal razón, es de suma importancia la concientización para que los integrantes de la Cooperativa de Producción Pesquera Artesanal “Santa Rosa de Salinas” tengan un conocimiento básico del mantenimiento de las unidades pesqueras artesanales aplicando de manera segura procedimientos amigables con el medio marino costero.

4.4. OBJETIVOS

4.4.1. Objetivo General

Elaborar un sistema de contingencia que permita reducirla contaminación a los sedimentos del fondo Marino del puerto de Santa Rosa.

4.4.2. Objetivos Específicos

- Definir las responsabilidades institucionales entre las entidades encargadas del control y seguridad.
- Concientizar a los miembros de las organizaciones de pescadores del puerto de Santa Rosa y la población de los tres barrios que bordean el puerto sobre la importancia del adecuado manejo de los desechos.
- Capacitar a los miembros de las cooperativas de pesca artesanal para un mantenimiento seguro de las embarcaciones y motores fuera de borda.
- Disponer de una coordinación a nivel cantonal entre los diferentes actores involucrados para ejercer control del cumplimiento de las normas ambientales.

4.5. FUNDAMENTACIÓN PROPUESTA

Esta propuesta se ha elaborado ya que mediante el análisis de estudios ambiental se puede verificar que existe un grado de contaminación por hidrocarburos, metales pesados, azufre, fósforo y nitrógeno, coliformes totales y fecales en los sedimentos del fondo marino del Puerto pesquero de Santa Rosa del cantón Salinas.

Por lo cual es de suma importancia que exista una plan de acción en donde se identifiquen los causantes y se determine que hacer para prevenir, dicha contaminación.

4.6. DISEÑO DE LA PROPUESTA

Planes de acción pilotos para contrarrestar a los posibles factores de contaminación en el puerto de Santa Rosa. Se verifica en el anexo # 8.

4.7. METODOLOGÍA PARA EJECUTAR LA PROPUESTA

La propuesta se ejecutara mediante la documentación, identificación de los posibles contaminantes, elaboración del plan de acción para contrarrestar a los contaminantes.

CONCLUSIONES

Mediante el análisis de investigaciones previas se determinó que el ingreso de desechos domésticos, industriales, combustibles de embarcaciones menores, han permitido la presencia de altas concentraciones de materia orgánica y metales pesados en los sedimentos, mostrándose por encima de los criterios de calidad de suelo, además la presencia de hidrocarburos encontrándose por debajo de los niveles permisibles.

Al comparar los datos del proyecto "FUNDAMENTOS PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN EN EL PUERTO PESQUERO DE SANTA ROSA-SALINAS Y SU ÁREA DE INFLUENCIA" con los obtenidos en el Análisis Físico Químico y Microbiológico de sedimentos del presente estudio, se determinó que las concentraciones de materia orgánica, nitrógeno orgánico, cromo, cadmio, plomo, han disminuido, así también que las concentraciones de azufre, zinc, níquel, han incrementado pero aún se encuentran por debajo de los niveles permisibles, mientras que las concentraciones de hidrocarburos y coliformes totales y fecales se han proliferado permitiendo desorden en la cadena alimentaria del mar.

Al emplear las técnicas de recolección de datos se determinó que la elaboración de un plan de que contenga medidas para concientizar, capacitar a moradores y miembros de las asociaciones de pescadores sobre el adecuado manejo de residuos evita la contaminación a los sedimentos protegiendo el fondo marino del sector.

RECOMENDACIONES

Realizar un análisis físico- químico y microbiológico cada dos años para llevar un registro sobre los niveles de contaminación.

Implementar técnicas de remediación para la descomposición de hidrocarburos, coliformes totales y fecales por parte del Ministerio del Medio Ambiente en conjunto con el departamento de Gestión Ambiental del municipio de Salinas hasta obtener un fondo marino en estado natural.

Ejecutar el plan de contingencia de medidas ambientales para la protección del fondo marino presentado en este proyecto, por parte del Ministerio del Medio Ambiente y las diferentes instituciones competentes involucradas.

BIBLIOGRAFÍA

- Asamblea Constituyente. (2008). *Constitución del Ecuador*. Recuperado de: http://www.asambleanacional.gov.ec/documentos/constitucion_de_bolillo.pdf
- Congreso Nacional. (2004). *Ley de Gestión Ambiental, Codificación*. Recuperado de: <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEY-DE-GESTION-AMBIENTAL.pdf>
- INOCAR. (2007). *Proyecto PNUMA para el control de la contaminación marina desde fuentes terrestres*.
- PAHO. (2006). *Contaminación del medio marino con residuos* . Recuperado de: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd48/residuos-mar.pdf>
- SENPLADES. (2013). *Plan Nacional del Buen Vivir*. Quito- Ecuador: SENPLADES .
- Valverde, M. (2015). *Desechos sólidos*. Recuperado de: <http://www.progai.ucr.ac.cr/documentos/brochures/TCU-Desechos-solidos.pdf>

LINCOGRAFÍA

- Definición ABC. (2015). *Definición de Vigilancia*. Recuperado de:
<http://www.definicionabc.com/general/contingencia.php>
- FEMA. (2015). *¿Qué es mitigación?* Recuperado de:
<https://www.fema.gov/es/que-es-mitigacion>
- García et al, H. K. (2015). *Tratamiento de desechos líquidos*. Recuperado de:
<http://tratamientodedesechosliquidos.blogspot.com/>
- GESAMP. (2015). *Evaluación de riesgos e impacto de la Acuicultura costera en el medio ambiente* . Recuperado de:
<http://www.fao.org/docrep/003/t0697s/T0697S05.HTM>
- Haimann, T. (2011). *Concepto de Control*. Recuperado de:
<http://www.zonaeconomica.com/control>
- ISP. (2015). *Sección Química Ambiental: Contaminación Ambiental*. Recuperado de:
http://www.ispch.cl/saludambiental/ambiente/quimica_ambiental/contaminacion
- OCEANA. (2015). *Protegiendo los océanos del mundo. El fondo marino, los cimientos del océano*. Recuperado de: <http://eu.oceana.org/es/eu/que-hacemos/pesca-sostenible/pesca-destructiva/arrastre-de-fondo/mas-informacion/el-fondo-marino>
- RENA. (2008). *Desechos sólidos*. Recuperado de:
<http://www.rena.edu.ve/SegundaEtapa/tecnologia/desechossolidos.html>
- Secretaría de Marina . (2012). *Programa permanente de Protección Ecológica a Estados Costeros* . Recuperado de:
<http://digaohm.semar.gob.mx/proteccionEcologica.html>

Taylor, B. (2015). *Definición de remediación ambiental*. Recuperado del:
http://www.ehowenespanol.com/definicion-remediacion-ambiental-hechos_352795/

Ultramarine Newsletter . (2015). *Prevención de la contaminación desde los buques*. Recuperado de:
<http://oro.home.xs4all.nl/ultramarine/fidalmar2001/08-prevencion.html>

Venegas et al, S. P. (2010). *Biodiversidad y fondos marinos*. Recuperado de:
<http://www.fondomarmagallanes.cl/instituciones.html>