

# **UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO**



## **Gestión Marítima y Portuaria**

### **Propuestas en la línea programática de prevención, control y vigilancia de la Estrategia Nacional para la Gestión de Agua Lastre**

**Cristian Eduardo Heredia Cevallos**

**MSc. Rubén Mazón**

**Director del Trabajo de Titulación**

Guayaquil, 23 de octubre 2019

## **DECLARACION DE AUTORÍA**

Yo, Cristian Eduardo Heredia Cevallos, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mí autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado, calificación profesional, o proyecto público ni privado; y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

En caso de que la Universidad auspicie el estudio, se incluirá el siguiente párrafo:

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD DEL PACIFICO, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

---

Cristian Heredia Cevallos

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo va dedicado a mi padre que desde el cielo me ha sabido guiar en muchas de mis decisiones. A mi familia por haber sido mi apoyo a lo largo de toda mi carrera universitaria y de mi vida. A todas las personas especiales que me acompañaron en esta etapa, aportando a mi formación tanto profesional y como ser humano.

## **AGRADECIMIENTOS**

Me gustaría agradecer a todas aquellas personas que de manera desinteresada y con mucho profesionalismo aportaron al desarrollo en el proceso de investigación y redacción de este trabajo. Así mismo, deseo expresar mi reconocimiento a los organismos del Estado por la predisposición y el interés brindado al tema.

## **RESUMEN**

En el presente trabajo, se pretende generar ideas innovadoras de forma satisfactoria en la línea programática de prevención, control y vigilancia de la Estrategia Nacional para la Gestión de Agua de Lastre, documento que servirá de base para el desarrollo del trabajo de titulación. De igual manera recopilar información relevante que permita capacitar al personal técnico-operativo, una vez que nuestro país sea aceptado como Estado Miembro y se deba implantar el Convenio de Agua de Lastre (BWM).

Para esto se vio necesario realizar las entrevistas a las diferentes personas representantes de los Organismos del Estado involucrados en el tema, logrando proponer varios aspectos claves para instruir y socializar al personal involucrado, así como también facilitar formatos de revisión y control para la gestión de agua de lastre, y finalmente direccionar en un Plano Temático, la información sobre las zonas /áreas tentativas donde se pueda realizar el cambio de agua de lastre.

**PALABRAS CLAVE:** Gestión de Agua de lastre, línea programática, Especies exóticas invasoras, Plano Temático.

## **ABSTRACT**

The following investigation is intended to generate innovative ideas in a satisfactory way within the programmatic line of prevention, control and surveillance of the National Strategy for Ballast Water Management, such document will serve as the basis for the development of this study. Similarly, the investigation will gather relevant information that allows the training of the technical-operational personnel, once our country gets accepted as a Member State and then the Ballast Water Management (BWM) has to be implemented.

It was important to coordinate the interviews with the different people who represented the different State Organizations involved in this study, we manage to propose several key aspects to instruct and socialize to the personnel involved, as well as facilitate review and control formats for ballast water management, and finally address in a Thematic Plane, the information on the tentative zones/ areas where ballast water change can be made.

**KEYWORDS:** Ballast Water Management, programmatic line, invasive species, thematic plane.

## **PÁGINAS PRELIMINARES**

PORTADA.....	i
DECLARACION DE AUTORÍA INVESTIGACIÓN.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
RESUME EJECUTIVO.....	v
ABSTRACT.....	vi

## ÍNDICE GENERAL

Índice de figuras.....	11
Índice de gráficos.....	12
Índice de anexos.....	13
Capítulo 1: Introdutorio.....	14
1.1 Introducción .....	14
1.2 Planteamiento del problema .....	15
1.3 Formulación del Problema .....	16
1.4 Sistematización del Problema .....	16
1.5 Delimitación del Problema.....	16
1.6 Objetivos .....	17
1.6.1 Objetivo General.....	17
1.6.2 Objetivos Específicos .....	17
1.7 Hipótesis.....	17
Capítulo II: Marco teórico .....	18
2.1 Fundamentación teórica – epistemológica .....	18
2.1.1 Marco conceptual .....	24
2.1.2 Marco contextual .....	25
2.1.3 Fundamentación Legal .....	29
2.2 Desarrollo histórico .....	33
Capítulo III: Metodología .....	36
3.1. Tipo de estudio .....	36
3.1.1 Correlacional: .....	36
3.1.2 Descriptiva:.....	36
3.1.3. Explicativa:.....	36
3.1.4 De Campo:.....	36
3.2. Métodos de estudio.....	37
3.3. Técnicas y herramientas para el levantamiento de la información .....	37
3.4 Población y muestra .....	38
Capítulo IV: Análisis de resultados .....	39

Capítulo V: Propuesta .....	50
5.1 Análisis de la situación actual .....	50
5.2 Justificación de la propuesta .....	51
5.3 Descripción de la Propuesta .....	51
5.3.1 Plan de Capacitación .....	53
5.3.2 Formato de Control y Revisión .....	60
5.3.3 Plano Temático .....	61
Capítulo VI: Conclusiones y recomendaciones .....	81
Conclusiones.....	81
Recomendaciones .....	82
Bibliografía .....	83
ANEXOS.....	85

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Descripción de personas entrevistadas.....	38
<b>Tabla 2.</b> Importancia, difusión, dificultades y afectación del Agua de Lastre en nuestro país ..	39
<b>Tabla 3.</b> Importancia del Convenio de Agua Lastre.....	40
<b>Tabla 4.</b> Medios más adecuados para difundir y socializar el Convenio .....	40
<b>Tabla 5.</b> Dificultades para implementar el convenio de agua lastre.....	41
<b>Tabla 6.</b> Afectación de la descarga de lastre dentro de las 50 MN .....	42
<b>Tabla 7.</b> Prevención, Control, Aspectos técnicos y Relación entre Organizaciones del Estado referente al Convenio de agua de lastre .....	43
<b>Tabla 8.</b> Consideración de todos los aspectos técnicos (Institución) .....	45
<b>Tabla 9.</b> Control de los buques previo ingreso a puerto nacional .....	47
<b>Tabla 10.</b> Están preparados los organismos para el cumplimiento de la gestión de agua lastre	47
<b>Tabla 11.</b> Sabe usted la gestión que realiza la Superintendencia de Balao .....	48
<b>Tabla 12.</b> Existe área específica para realizar la descarga o renovación de agua de lastre .....	48

## Índice de figuras

<b>Figura 1.</b> Aporte de las Organizaciones en la prevención, control y vigilancia.....	44
<b>Figura 2.</b> Control de la descarga de agua lastre previo al ingreso al Puerto Nacional.....	44
<b>Figura 3.</b> Relación entre los diferentes Organismos del Estado luego de implantar el convenio de agua lastre .....	46

## Índice de gráficos

<b>Gráficos 1.</b> Importancia del Convenio de Agua Lastre.....	40
<b>Gráficos 2.</b> Medios más adecuados para difundir y socializar el Convenio.....	41
<b>Gráficos 3.</b> Dificultades para implementar el convenio de agua lastre .....	41
<b>Gráficos 4.</b> Afectación de la descarga de lastre dentro de las 50 Mn.....	42
<b>Gráficos 5.</b> Consideración de todos los aspectos técnicos (Institución).....	45
<b>Gráficos 6.</b> Están preparados los organismos para el cumplimiento de la gestión de agua lastre.....	47
<b>Gráficos 7.</b> Sabe usted la gestión que realiza la Superintendencia de Balao .....	48
<b>Gráficos 8.</b> Existe área específica para realizar la descarga o renovación de agua de lastre .....	49
<b>Gráfico 9.</b> Buques tanqueros que realizaron el cambio de agua de lastre en el 2017 .....	61
<b>Gráfico 10.</b> Buques tanqueros que realizaron el cambio de agua de lastre en el 2018 .....	62
<b>Gráfico 11.</b> Buques tanqueros que realizaron el cambio de agua de lastre en el 2019 .....	63
<b>Gráfico 12.</b> Plano Temático Informativo para Verificación de Distancia y Profundidad .....	64
<b>Gráfico 13.</b> Corriente promedio 1er semestre 2017 .....	66
<b>Gráfico 14.</b> Corriente promedio 2do semestre 2017 .....	67
<b>Gráfico 15.</b> Corriente promedio 1er semestre 2018 .....	68
<b>Gráfico 16.</b> Corriente promedio 2do semestre 2018 .....	69
<b>Gráfico 17.</b> Corriente promedio 1er trimestre 2019.....	70
<b>Gráfico 18.</b> Corriente promedio 1er semestre 2017 .....	71
<b>Gráfico 19.</b> Corriente promedio 2do semestre 2017 .....	72
<b>Gráfico 20.</b> Corriente promedio 1er semestre 2018.....	73
<b>Gráfico 21.</b> Corriente promedio 2do semestre 2018 .....	74
<b>Gráficos 22.</b> Corriente promedio 1er trimestre 2019 .....	75

## **Índice de anexos**

<b>Anexo 1.</b> Encuesta dirigida a representantes de organismos del Estado .....	86
<b>Anexo 2.</b> Plano Temático Informativo para Cambio del Agua de Lastre .....	87

## **Capítulo 1: Introdutorio**

### **1.1 Introducción**

El presente trabajo de investigación se enfatiza en proponer aportes a la línea programática de prevención, control y vigilancia para el cumplimiento de la normativa vigente sobre distancia exigible en el cambio del agua de lastre de la Estrategia Nacional para la Gestión de Agua de Lastre.

Esta investigación está estructurada en seis capítulos:

**En el CAPÍTULO I.-** Consta del planteamiento del problema, formulación del problema, sistematización del problema, delimitación del problema, objetivo general, objetivos específicos e hipótesis planteada.

**En el CAPÍTULO II.-** En este capítulo existen: La fundamentación teórica – epistemológica, marco conceptual, marco contextual, fundamentación legal y finalmente el desarrollo histórico.

**En el CAPÍTULO III.-** En este capítulo se desarrolla la metodología, tipos de estudio, métodos de estudio, técnicas y herramientas para el levantamiento de la información que servirán para la recolección de datos; y la población y muestra que nos ayudará para analizar los mismos.

**En el CAPÍTULO IV.-** Refleja el análisis e interpretación de los resultados obtenidos de las diferentes preguntas y respuestas planteadas en cada entrevista.

**En el CAPÍTULO V.-** En este capítulo se presenta la propuesta, en donde se describe el análisis de la situación actual, la justificación de la propuesta y la descripción de la Propuesta.

**En el CAPÍTULO VI. -** Se enuncian las conclusiones y recomendaciones que se ha realizado para finalizar el presente trabajo de titulación.

Y, por último, terminando la redacción de la tesis con las referencias bibliográficas y bibliografías.

## **1.2 Planteamiento del problema**

El Convenio internacional para el control y la gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques conocido como Convenio BWM, fue adoptado en 2004, con la finalidad de establecer reglas a nivel mundial para el control de la transferencia de especies que puedan modificar el estado original de sus aguas. Este convenio entró en vigor en septiembre del 2017, teniendo gran importancia la manera de cómo será su aplicación al momento en que nuestro país esté adherido al mismo.

Para la implementación del convenio, se tiene como herramienta base, la Estrategia Nacional para la Gestión de Aguas de Lastre de Ecuador (ENGAL-E) que fue desarrollada por una firma consultora Hurtado & Hurtado enmarcado dentro del Proyecto Globalast de acuerdo con las exigencias y directrices de la Organización Marítima Internacional (OMI). En el mismo se establecen cuatro líneas programáticas definidas y estructuradas para una posterior línea de acción.

El desarrollo del presente documento está basado en la Línea programática Prevención, control y vigilancia, donde se identificó como problema la “inexistencia de mecanismos de control en la normativa vigente sobre la distancia exigible para el cambio del agua de lastre indicada en la Estrategia Nacional, una vez que el Ecuador esté adherido al Convenio”.

Es importante recordar que el control de la aplicación de la norma indicada estuvo inicialmente a cargo de la Dirección General de la Marina Mercante (DIGMER) como una actividad desarrollada en La Superintendencia del Terminal Petrolero de Balao, posteriormente asumido por la Subsecretaría de Puertos y Transporte Marítimo y Fluvial (SPTMF) mediante Resolución DIGMER No. 115-01 / R.O. 399 - 28 AGO 2001 y el Acuerdo Ministerial 155 Registro Oficial Suplemento 41 de 14-mar.-2007. Es decir, en los

demás puertos ecuatorianos la norma que exige el cambio de agua de lastre a 50 millas náuticas (Mn) fuera de la costa, no se estaría aplicando. (Hurtado & Hurtado, 2017)

### **1.3 Formulación del Problema**

¿Cómo beneficiará la aportación de elementos y/o herramientas en la línea programática de prevención, control y vigilancia sobre la distancia exigible para el cambio del agua de lastre de la Estrategia Nacional para la Gestión de Agua de Lastre al Ecuador?

### **1.4 Sistematización del Problema**

¿Cuál es la situación actual del Convenio de Agua de Lastre con respecto a la adhesión del Ecuador?

¿Cuáles son las características principales que debe contener la línea programática de prevención, control y vigilancia sobre la distancia exigible para el cambio del agua de lastre de la Estrategia Nacional para la Gestión de Agua de Lastre?

### **1.5 Delimitación del Problema**

El problema para desarrollarse tiene como base la Estrategia Nacional para la Gestión de Agua de Lastre en Ecuador realizada por la consultora Hurtado & Hurtado Asociados Ambiente y Desarrollo Sostenible Cía. Ltda. En este documento se pueden identificar cuatro líneas programáticas, siendo la línea programática de prevención, control y vigilancia la considerada para nuestro estudio, y específicamente con Falta de control de la normativa vigente sobre distancia exigible para el cambio del agua de lastre.

Todo esto tiene como área geográfica y zona de aplicación a los diferentes puertos ecuatorianos, partiendo de la implementación del control de la aplicación de la norma indicada en La Superintendencia del Terminal Petrolero de Balao (SUINBA).

## 1.6 Objetivos

### 1.6.1 Objetivo General

Proponer aportes a la línea programática de prevención, control y vigilancia para el cumplimiento de la normativa vigente sobre distancia exigible en el cambio del agua de lastre de la Estrategia Nacional para la Gestión de Agua de Lastre.

### 1.6.2 Objetivos Específicos

- Describir el proceso alcanzado por parte de los organismos del Estado involucrados previo a implantar El Convenio Internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques (Convenio BWM).
- Analizar la Estrategia Nacional para la Gestión de Agua de Lastre en Ecuador de la línea programática de prevención, control y vigilancia.
- Plantear los aportes necesarios a la línea programática de prevención, control y vigilancia para el cumplimiento de la normativa vigente desde el año 2007 sobre distancia exigible en el cambio del agua de lastre.

## 1.7 Hipótesis

Los aportes a la línea programática de prevención, control y vigilancia para el cumplimiento de la normativa vigente sobre distancia exigible en el cambio del agua de lastre de la Estrategia Nacional para la Gestión de Agua de Lastre servirán como sustento para implantar el Convenio de Agua de Lastre en Ecuador.

**Variable Independiente:** Línea Programática de Prevención, Control y Vigilancia.

**Variable Dependiente:** Gestión de Agua de Lastre.

## **Capítulo II: Marco teórico**

### **2.1 Fundamentación teórica – epistemológica**

Los buques cargan agua de lastre para mantener unas condiciones operacionales seguras durante el viaje. Esta práctica reduce el esfuerzo en el casco, facilita la estabilidad transversal, mejora la propulsión y la maniobrabilidad. (Organización Marítima Internacional, 2019).

Un buque con casco de acero cuando quiere navegar y mantener condiciones seguras en su navegación, requiere utilizar el agua de lastre almacenada en sus tanques. Esta condición permite mantener la estabilidad de la embarcación, maniobrabilidad, reducir los esfuerzos existentes sobre la estructura, facilitar la estabilidad, mejorar su sistema de propulsión; manejando en todo momento la variación de peso respecto a las cargas que tiene a bordo y los consumos de combustible, aceite y agua.

El agua y los sedimentos contenidos en los diferentes tanques para lastre cuando son transportados, conducen a la contaminación ambiental. Mallmann (2006) afirma: “La introducción de especies marinas exóticas en diferentes ecosistemas, vía lastre, incrustación en el casco u otros vectores, fue identificada por la Organización Marítima Internacional (OMI) como una de las cuatro mayores amenazas a los océanos” (p.2). Motivo por el cual su adecuado manejo es fundamental en los procedimientos de manipulación.

Cabe resaltar que existen muchas actividades que se ven afectadas por la influencia del agua de lastre.

En esta se puede provocar afectaciones económicas, sociales y ecológicas que a veces resultan de incalculable valor. Organismos patógenos se han encontrado en el agua y sedimentos de los tanques de lastre, teniendo impactos económicos y ecológicos

significativos en la biodiversidad marina de muchas regiones del mundo e incidencias importantes en la salud humana. (Árias-Lafargue, Telvia;, 2014, pág. 170).

En relación con lo que indica Árias-Lafargue (2014), en nuestro país existen también estos problemas, debido a la ubicación estratégica que tenemos a lo largo de la costa del Pacífico y por ser considerados como una ruta marítima muy importante para el desarrollo comercial dentro del contexto mundial.

La OMI (2019) afirma: “No obstante, el Convenio internacional para el control y la gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques, adoptado en 2004, tiene por objeto evitar la propagación de organismos acuáticos perjudiciales de una región a otra.”. Con el objetivo de impedir que organismos acuáticos dañinos se transporten de una región a otra, nace el Convenio internacional para el control y la gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques (BWM), en donde se establecen varias normas y procedimientos obligatorios para el manejo adecuado de la gestión y el control del agua de lastre y los sedimentos de los buques que tienen estas características en su diseño.

En el marco del Convenio, todos los buques dedicados al transporte marítimo internacional deben llevar a cabo una gestión de su agua de lastre y sedimentos que se ajuste a una norma determinada, de conformidad con un plan de gestión del agua de lastre elaborado para cada buque. Además, todos los buques tendrán que llevar un libro registro del agua de lastre y un certificado internacional de gestión del agua de lastre. Las normas para la gestión del agua de lastre se irán introduciendo gradualmente durante un período de tiempo determinado. Como solución intermedia, los buques deberían cambiar el agua de lastre en alta mar. Sin embargo, a la postre, la mayoría de los barcos tendrán que instalar un sistema de tratamiento de agua de lastre a bordo. (Organización Marítima Internacional, 2019).

En relación con la cita del párrafo anterior, el Convenio indica, que todos los buques dedicados al transporte marítimo internacional para cumplir con la norma establecida están obligados a realizar a bordo una gestión de su agua de lastre y sedimentos de manera planificada. Todo esto dentro de un plan de gestión del agua de lastre propio, elaborado por cada buque. Además, todos los buques para el control administrativo deben poseer un libro registro y un certificado internacional de gestión del agua de lastre.

El Convenio Internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques, es considerado por Hurtado & Hurtado (2017) como un instrumento jurídicamente vinculante para los que lo suscriban. Para tener bases sólidas, la Comisión Permanente del Pacífico Sur, en lo que respecta a la protección del medio ambiente marino, implementó el Programa GloBallast que abarca el ámbito de los países del Pacífico Sudeste y Argentina.

De acuerdo con lo mencionado por la Comisión Permanente del Pacífico Sur CCPS (2018): “El principal objetivo de este programa es ayudar a los países y/o regiones particularmente vulnerables a expedir reformas legales y políticas para alcanzar los objetivos de la Convención Internacional para el Control y Manejo del Aguas de Lastre de los Buques y Sedimentos”. Por consiguiente, no debemos olvidar la importancia de contar con este tipo de programas que permiten una cooperación técnica y el fortalecimiento institucional. (Comisión Permanente del Pacífico Sur, 2019).

Gracias a las actividades de la cooperación internacional, y específicamente a la organizada por la CPPS con sede en Guayaquil, “Se realizó el curso taller en Balao, Provincia de Esmeraldas como parte del Programa de apoyo del Proyecto Globallast, este curso fue una réplica del curso dictado en Colombia por la misma organización” (De Grau, 2018, pág. 33). Es evidente la importancia que esta clase de curso taller trae a las instituciones involucradas

en la temática, y su adopción en el tiempo, sea una herramienta de conocimiento continuo para los puertos del Ecuador.

Para afrontar los diferentes desafíos mencionados en programas como GloBallast en beneficio de países en vías de desarrollo, es necesario considerar aspectos como la globalización y el crecimiento de nuevos mercados, razón por la cual, es imperioso contar con una Estrategia Nacional de Agua de Lastre, y de ser necesario, incluir las experiencias adquiridas en el tema por parte de países de la región que permitan encarar el problema protegiendo y minimizando las posibles consecuencias.

Una estrategia debe mantenerse en el tiempo, buscando fortalecer las capacidades existentes y de ser necesario optar por otras innovadoras. (Constanzó & Delfino, 2010) afirman: “Una estrategia para el manejo y gestión de aguas de lastre debe ser una parte integral del sistema regulatorio a nivel nacional junto con las regulaciones que surgen de acuerdos y derecho internacional, con las políticas, legislación al respecto y medidas institucionales pertinentes” (p.36). Todos estos elementos son necesarios cuando se trata de instaurar en forma conjunta con la línea política de un Estado.

En nuestro país, la Estrategia Nacional para la Gestión de Aguas de Lastre de Ecuador (ENGAL-E) se desarrolla en el marco del Proyecto Globallast. Abarca varias regiones del Pacífico Sudeste como son: Panamá, Colombia, Ecuador, Perú, Chile y Argentina con un espacio acuático aproximado de 450.00 km<sup>2</sup> frente a la costa continental de Ecuador y 750.00 km<sup>2</sup> alrededor de Galápagos (Hurtado & Hurtado, 2017). Además, Ecuador posee características geográficas privilegiadas que agrupa ecosistemas con alta diversidad en especies y cuya protección está consagrada en la constitución política del Estado.

La Estrategia Nacional de Agua de Lastre de Ecuador (2017) tiene como objetivo: “Minimizar el riesgo de introducción de organismos acuáticos perjudiciales y agentes patógenos por el agua de lastre y los sedimentos de los buques, así como de su gestión tanto a bordo como en tierra” el mismo que está desarrollado en concordancia con lo establecido en los Convenios y Acuerdos Internacionales que tiene nuestro país.

Dentro de la Estrategia Nacional de Agua de Lastre de Ecuador en la línea programática Prevención, Control y Vigilancia se menciona como problema: Falta de control de la normativa vigente sobre distancia exigible de 50Mn para el cambio del agua de lastre.

La normativa vigente desde el año 2007 para el cambio de agua lastre, fuera de las 50 Mn, no ha sido implementada en la mayoría de los puertos ecuatorianos.

La norma sectorial sobre distancia exigible para el cambio del agua de lastre está vigente como Resolución de la Ex- DIGMER desde el año 2001 y luego incorporada en la normativa ambiental portuaria desde el año 2007, la misma que textualmente establece lo siguiente:

“A fin de evitar la introducción de microorganismos, de organismos acuáticos perjudiciales y agentes patógenos exóticos a aguas ecuatorianas, toda embarcación que provenga de aguas internacionales deberá obligatoriamente renovar su agua de lastre por lo menos una vez antes de ingresar a puertos ecuatorianos a una distancia no menor de 50Mn contadas desde la línea base que une los puntos más salientes de la costa ecuatoriana y de las Islas Galápagos. Dichas embarcaciones deberán igualmente cumplir con las disposiciones de la Organización Marítima Internacional al respecto” (AM 155. Art. 4.4.3).

Por lo que la norma que exige el cambio de agua de lastre a 50 Mn fuera de la costa prácticamente tendría 15 años sin aplicación en la casi totalidad de los puertos ecuatorianos. (Hurtado & Hurtado, 2017, pág. 156)

Inicialmente el control de la aplicación de la norma fue delegado por la Armada del Ecuador a través de la DIGMER, a lo que actualmente conocemos como Superintendencia del Terminal Petrolero de Balao (SUINBA) como un proyecto piloto. Recordemos que este organismo hoy constituye el principal Terminal Petrolero del Ecuador.

El control de la gestión de agua de lastre que se realiza en SUINBA, está enmarcado en las normas y reglamentos descritos en los diferentes convenios, siendo su principal referente el Convenio Internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques (BWM) aprobado por la Organización Marítima Internacional.

Cabe mencionar que parte de las actividades de control que realiza SUINBA, dentro de la gestión de agua de lastre son de tipo administrativo. Entre estas podemos indicar: la revisión de bitácoras (libro de Gestión de Agua Lastre), el impreso de notificación de agua de lastre, verificación de los puntos de descarga. Adicionalmente se realizan tomas de muestra de tanques de agua de lastre de manera aleatoria, para confirmar mediante exámenes de salinidad las características de las muestras; y también realizan la toma de muestra de agua cuando existen inconsistencias entre los datos de posición del barco con los puntos de ploteo cartográfico.

El área donde se realiza la descarga o renovación del agua de lastre puede ser en los océanos, mares o ríos. En este medio existe la influencia de muchos factores que modifican su normal comportamiento y cambian el movimiento normal de las aguas.

En el presente trabajo, se pretende utilizar el programa Copérnico, conocido también como “Copernicus”, dirigido por la Agencia Espacial Europea (ESA) y por la Unión Europea a través de la Agencia Europea de Medio Ambiente, cuyo objetivo es el de proveer de

información exacta, fiable y continua, para mejorar la gestión y conservación del medio ambiente, comprender y mitigar los efectos del cambio climático y asegurar la seguridad civil.

Utiliza fuentes de información de satélites medioambientales y bases terrestres, agrupando seis temáticas: la Tierra, los océanos, respuesta a emergencias, la atmósfera, seguridad y cambio climático.

### **2.1.1 Marco conceptual**

**Convenio BWM:** Es un instrumento jurídico de la OMI, que versa sobre el riguroso tratamiento de agua lastre en los buques y puertos de embarque y desembarque. (Espinoza & Suárez, 2016)

**Agua de Lastre:** Agua que se utiliza para estabilizar los buques en el mar. El agua de lastre puede contener miles de microbios marinos y acuáticos, plantas y animales, que son transportados por todo el mundo. (OMI, 2018).

**Proyecto Globalballast:** Desarrollado por la OMI entre los años 2000-2007 es un programa de desarrollo global, enfocado a su vez a países con menos desarrollo tecnológico y económico a los que se ha intentado asesorar en el control de la contaminación de aguas de lastre por la introducción de especies. (García, 2018).

**Introducción de especies:** Se refiere al movimiento, por acción humana, indirecta o directa, de una especie exótica fuera de su medio natural (pasado o presente). Este movimiento puede realizarse dentro de un país o entre países o zonas fuera de la jurisdicción nacional. (Hurtado & Hurtado, 2017)

**Introducción intencional:** Se refiere al movimiento y/o liberación deliberado realizado por seres humanos de una especie exótica fuera de su medio natural. (Hurtado & Hurtado, 2017)

**Especies exóticas:** Se refiere a las especies, subespecies o taxón inferior, introducidas fuera de su distribución natural en el pasado o actual; incluye cualquier parte, gametos, semillas, huevos o propágulos de dichas especies que podrían sobrevivir y subsiguientemente reproducirse. (Hurtado & Hurtado, 2017).

**Especies exóticas invasoras:** Se refiere a las especies invasoras cuya introducción y/o difusión amenazan a la diversidad biológica. (Hurtado & Hurtado, 2017).

**Prevención, control y vigilancia:** Definido según el principio precautelatorio y las funciones que tienen las instituciones competentes por velar por el interés general y la aplicación de la normativa pertinente. (Hurtado & Hurtado, 2017).

**Gestión del Agua de Lastre:** Procedimientos mecánicos, físicos, químicos o biológicos, ya sean utilizados individualmente o en combinación, destinados a extraer o neutralizar los organismos acuáticos perjudiciales y agentes patógenos existentes en el agua de lastre y los sedimentos, o a evitar la toma o la descarga de los mismos. (Martínez, Cañón, & Jiménez, 2015).

**Contaminación biológica:** Se entiende la acumulación de organismos acuáticos, como microorganismos, plantas y animales en las superficies o estructuras sumergidas o expuestas al medio acuático. Esta contaminación puede ser microbiológica o macrobiológica (OMI, 2011, citado en OMI, 2013, p. 12). La contaminación biológica también puede denominarse contaminación del casco. (Martínez, Cañón, & Jiménez, 2015).

### **2.1.2 Marco contextual**

La normativa nacional sobre la gestión de agua de lastre de los buques está alineada con lo establecido en OMI; inicialmente relacionada con el Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques adoptada en el año 1973 y modificada por el Protocolo de 1978, conocido como MARPOL 73/78. De allí que su aplicación estuvo a cargo de la extinta institución denominada Dirección General de la Marina Mercante (DIGMER),

que ejerció las funciones de autoridad marítima y portuaria hasta la aplicación de la reforma institucional con el establecimiento de la Dirección Nacional de Espacios Acuáticos (DIRNEA) del Ministerio de Defensa en el año 2008 y de la Subsecretaría de Puertos y Transporte Marítimo y Fluvial (STMF) del Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOPE). (Hurtado & Hurtado, 2017).

Una vez que el Ecuador sea aceptado como Estado Miembro en “El Convenio Internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques (BWM)” tiene un plazo de tiempo determinado para implantar el mismo. Para esto se solicitó la adhesión a la OMI a través del Ministerio de Relaciones Exteriores. Posteriormente se establecieron grupos de tarea y de manera seguida la OMI otorgó los recursos necesarios y se contrató una compañía de consultoría, la misma que realizó la Estrategia Nacional para la Gestión de Agua de Lastre en Ecuador.

La siguiente fase es la elaboración del Plan de Acción para lo cual también se debe contratar una empresa consultora. Se pretende generar ideas y/o herramientas básicas que aporten de manera significativa en la realización del Plan de Acción en la línea programática de Prevención, Control y Vigilancia, referente al cumplimiento de la normativa vigente sobre distancia exigible para el cambio del agua de lastre; beneficiando directamente a varias Instituciones del Estado involucradas en el tema: Ministerio de Transporte y Obras Públicas, Ministerio de Defensa Nacional, Ministerio del Ambiente, Ministerio de Salud Pública, Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, Ministerio de Relaciones Exteriores y Movilidad Humana, Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación y otras instituciones relacionadas con la gestión de agua de lastre.

Un factor fundamental para el desplazamiento de las masas de agua es la *corriente*. De acuerdo con lo descrito en la cita (INOCAR, 2012), el sistema de corrientes en el Ecuador

está formado principalmente por dos flujos hacia el oeste, denominados corriente Ecuatorial del Norte y corriente Ecuatorial del Sur; además de un flujo hacia el este, que se sitúa entre las dos corrientes anteriores y que se denomina Contracorriente Ecuatorial. Como parte del sistema de corrientes nombradas anteriormente, se distinguen la corriente cálida de Panamá y la corriente fría de Humboldt que bañan la costa occidental de América. Además, es importante el flujo correspondiente a la Subcorriente Ecuatorial o Corriente de Cromwell.

De la cita antes mencionada es importante conocer algunas características de las corrientes más importantes:

**Corriente Norecuatorial:** Se origina en la Bahía de Panamá, esta corriente se dirige hacia el sur y finalmente se desplaza hacia el oeste formando parte del frente ecuatorial. Su eje aproximado se encuentra alrededor de  $8^\circ$  de latitud norte.

**Contracorriente Ecuatorial:** Esta corriente tiene su nacimiento en el Pacífico central entre los  $5^\circ$  y  $7^\circ$  norte, y se desplaza hacia el este hasta los  $85^\circ$  y  $90^\circ$  oeste, luego de lo cual se integra parcialmente al sistema de circulación de la Bahía de Panamá y Costa Rica. Tiene su máxima intensidad entre mayo a diciembre y disminuye entre febrero y abril.

**Corriente Cálida de Panamá:** Las aguas cálidas de Panamá son desplazadas por los vientos alisios del norte y fluyen hacia el sur con gran intensidad, sintiéndose sus primeros efectos en Ecuador y Perú durante diciembre. Esta corriente cálida tiene mayor intensidad entre febrero y abril. La presencia de esta corriente es notoria, porque provoca el aumento de la temperatura superficial del mar, provocando la mortalidad del plancton, las aguas son pobres en nutrientes, por lo que durante su estadía en nuestras costas la pesca se ve notablemente disminuida.

**Corriente Surecuatorial:** La corriente Ecuatorial del Sur tiene su nacimiento en las aguas frías del continente Antártico, dirigiéndose paralelo a la costa, para luego desviarse hacia el

Oeste a ambos lados del Ecuador. Su límite hacia el Norte es con la contracorriente Ecuatorial del Norte, cerca de los 6° Norte y se extiende hacia el sur aproximadamente hasta los 1.5° Sur. Las mayores velocidades son encontradas cerca del Ecuador con una magnitud de 0.5 m/s, en esta región el flujo es un poco somero con un espesor entre 20 y 50 m.

**Corriente de Humboldt:** Forma parte de la corriente Ecuatorial del Sur y se forman dos ramales componentes: la corriente Oceánica y la corriente Costera de Humboldt. Ambas corrientes se inician aproximadamente en los 40° - 45° de latitud Sur y transportan hacia el norte aguas frías y de alta salinidad.

La influencia de la corriente Oceánica se extiende a profundidades de hasta 600 m. La corriente costera de Humboldt fluye en dirección norte bordeando las costas de Perú y continúa hacia el norte hasta llegar a costas ecuatorianas, para luego unirse al sistema de la corriente Ecuatorial del Sur. Es conocida también como la corriente del Perú.

Se caracteriza por sus aguas frías y se presenta en nuestras costas entre julio y noviembre, debilitándose poco a poco hasta desaparecer por completo en diciembre.

La corriente de Humboldt es favorable para la pesca, ya que sus aguas son ricas en nutrientes debido a su alta salinidad.

**Subcorriente Ecuatorial:** Es llamada también Corriente de Cromwell, es una característica muy importante en la circulación oceánica ecuatorial que forma parte del Sistema de Corrientes en el Pacífico Oriental. Fue descubierta en 1952 en los 150° W, actualmente su presencia ha sido establecida a lo largo de toda la faja ecuatorial en el océano Pacífico.

Esta corriente es una corriente subsuperficial que fluye hacia el este a lo largo del Pacífico Ecuatorial, tiene un espesor de unos 300 m y un ancho de 400 Km; el núcleo de esta corriente se encuentra centrado entre los 50 m y los 150 m de profundidad y alcanza velocidades aproximadas de 1.5 m/s.

Este flujo al llegar a las islas Galápagos se debilita y se bifurca en dos ramales: uno al norte y otro al sur de las islas, el ramal sur se dirige hacia el sureste alimentando los afloramientos que tienen lugar a lo largo de la costa Norte de Perú.

### **2.1.3 Fundamentación Legal**

El trabajo de investigación se respalda en la Constitución de la República del Ecuador (2008), EL Convenio Internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques (BWM) (2004), Resolución de la OMI A.868(20) Directrices para el Control y la Gestión del Agua de Lastre de los Buques a fin de reducir al mínimo la Transferencia de Organismos Acuáticos Perjudiciales y Agentes Patógenos (1997), Plan Nacional del Buen Vivir (2013 – 2017), Resolución DIGMER No. 115-01 / R.O. 399 (2001), Acuerdo Ministerial 155 Registro Oficial Suplemento 41- Normas para el Manejo de las Descargas de Aguas Residuales Domésticas, de Sentina y de Lastre Provenientes de Embarcaciones (2007) y Resolución Nro. MTOP-SPTM-2019-0029-R (2019), como se encuentra sustentado a continuación.

En el Art. 313 del capítulo quinto de los Sectores Estratégicos, Servicios y Empresas Públicas de la Constitución, expresa: “El Estado se reserva el derecho de administrar, regular, controlar y gestionar los sectores estratégicos, de conformidad con los principios de sostenibilidad ambiental, precaución, prevención y eficiencia.

Los sectores estratégicos, de decisión y control exclusivo del Estado, son aquellos que por su trascendencia y magnitud tienen decisiva influencia económica, social, política o ambiental, y deberán orientarse al pleno desarrollo de los derechos y al interés social.

Se consideran sectores estratégicos la energía en todas sus formas, las telecomunicaciones, los recursos naturales no renovables, el transporte y la refinación de hidrocarburos, la biodiversidad y el patrimonio genético, el espectro radioeléctrico, el agua, y los demás que determine la ley.”

En la Regla B-4.1 Cambio del Agua de Lastre, de la Sección B- Prescripciones de la Gestión y Control aplicables a los buques del Convenio BWM, textualmente expresa:

1. “Los buques que lleven a cabo la gestión del agua de lastre para cumplir la norma de la regla D-, habrán de atenerse a lo siguiente:
  - 1.1 siempre que sea posible, efectuarán el cambio del agua de lastre a por lo menos 200 Mn de la tierra más próxima y en aguas de 200 m de profundidad como mínimo, teniendo en cuenta las directrices elaboradas por la Organización;
  - 1.2 en los casos en que el buque no pueda efectuar el cambio del agua de lastre de conformidad con lo dispuesto en el párrafo 1.1, tal cambio del agua de lastre se llevará a cabo teniendo en cuenta las directrices descritas en el párrafo 1.1 y tan lejos como sea posible de la tierra más próxima, y en todos los casos por lo menos a 50 Mn de la tierra más próxima y en aguas de 200 m de profundidad como mínimo.”

En la Regla D-1 Norma para el Cambio del Agua de Lastre, de la Sección D- Normas para la Gestión del Agua de Lastre del Convenio BWM, textualmente expresa:

1. “Los buques que efectúen el cambio del agua de lastre de conformidad con la presente regla lo harán con una eficacia del 95 %, como mínimo, de cambio volumétrico del agua de lastre.”
2. “En el caso de los buques que cambien el agua de lastre siguiendo el método del flujo continuo, el bombeo de tres veces el volumen de cada tanque de agua de lastre se considerará conforme a la norma descrita. Se podrá aceptar un bombeo inferior a tres veces ese volumen siempre y cuando el buque pueda demostrar que se ha alcanzado el 95 % de cambio volumétrico del agua de lastre.”

El artículo 9.2.1 Cambio del Agua de Lastre perteneciente al 9.2 Opciones de Gestión del Agua de Lastre del Capítulo 9 Procedimientos Operacionales del Buque, todo esto de la Resolución OMI A.868 (20), expresa:

“Por regla general, los organismos que viven próximos a la costa (incluidos los puertos y los estuarios) y que se descargan en alta mar no sobreviven, como tampoco los organismos oceánicos que se descargan en aguas costeras.

Al cambiar el agua de lastre convendrá tener en cuenta la orientación sobre los aspectos de seguridad del cambio del agua de lastre que se indican en el apéndice 2. Además, se recomiendan las siguientes medidas:

- siempre que sea factible, los buques realizarán las operaciones de cambio de agua de lastre en aguas profundas, en altamar y lo más lejos de la costa que sea posible. Cuando ello no pueda ser, regirán prescripciones elaboradas en el marco de acuerdos regionales, concretamente en las zonas situadas a menos de 200 millas marinas de la costa. En consonancia con 9.1.2 *supra*, deberá descargarse toda el agua de lastre hasta que cese la succión, y emplear a ser posible bombas de agotamiento o eductores;
- cuando se aplique el método del flujo continuo en altamar bombeando agua de lastre en el tanque o bodega hasta que rebose, se bombeará como mínimo tres veces el volumen del tanque;
- en los casos en que no sea posible proceder al cambio del agua de lastre en altamar, el Estado rector del puerto podrá aceptar que tales operaciones se lleven a cabo en zonas designadas para ello; y
- otras opciones para el cambio de agua de lastre aprobadas por el Estado rector del puerto.”

En el objetivo 7 del Plan Nacional del Buen Vivir, se mencionan algunos temas:

“Contaminación ambiental: Prevenir, controlar y mitigar la contaminación ambiental, como aporte para el mejoramiento de la calidad de vida, continúa siendo sumamente

importante para garantizar el derecho humano a vivir en un ambiente sano, pilar fundamental en la sociedad del Buen Vivir.”

Además, en literal l del objetivo 7.8 Prevenir, controlar y mitigar la contaminación ambiental en los procesos de extracción, producción, consumo y pos consumo, parte de las Políticas y lineamientos estratégicos, se expresa:

“Controlar y regular las descargas de lastre y sentinas que se depositan en los cuerpos de agua dulce y espacios marítimos.”

En el artículo uno de la Resolución DIGMER No. 115-01 / R.O. 399 elaborado por la Dirección General de la Marina Mercante y del Litoral, textualmente expresa:

“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 no menor a las 50 millas náuticas, contadas desde la línea base que une los puntos más salientes de la costa ecuatoriana y de las islas en la región insular.”

En el numeral 4.4.3 perteneciente al 4.4 Normas para el Manejo de las descargas de aguas residuales domésticas, de sentina y de lastre provenientes de embarcaciones, parte de los Requisitos establecidos en el Acuerdo Ministerial 155 Registro Oficial Suplemento 41, se expresa textualmente:

“A fin de evitar la introducción de microorganismos, de organismos acuáticos perjudiciales y agentes patógenos exóticos a aguas ecuatorianas, toda embarcación que provenga de aguas internacionales deberá obligatoriamente renovar su agua de lastre por lo menos una vez antes de ingresar a puertos ecuatorianos a una distancia no menor de 50 millas náuticas contadas desde la línea base que une los puntos más salientes de la costa ecuatoriana y de las Islas Galápagos. Dichas embarcaciones deberán igualmente cumplir con las disposiciones de la Organización Marítima Internacional al respecto.”

En la Resolución Nro. MTOP-SPTM-2019-0029-R, elaborada por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas a través de la Subsecretaría de Puertos y Transporte Marítimo y Fluvial la misma que menciona algunos artículos relevantes, entre los cuales podemos indicar los siguientes:

**Art. 1.-** “Expedir las Normas para el Control de la Gestión del Agua de Lastre y Sedimento de los Buques, para prevenir la contaminación por transferencia de organismos acuáticos perjudiciales y agentes patógenos en el agua de lastre transportada por los buques que arriban a los Puertos del país.”

**Art. 2.-** “La presente Resolución se aplicará de conformidad a lo establecido en la Regla B-3 (Anexo 1), a los siguientes buques:

1. Buques de bandera extranjera en tráfico internacional.
2. Los buques de bandera nacional, que hacen tráfico internacional.
3. Los buques que, sin ser de bandera nacional se encuentran en el territorio nacional, bajo contrato de asociación, fletamento o de régimen de internación temporal con reexportación en el mismo estado, que hacen tráfico internacional.”

**Art. 3.-** “Los buques mencionados en el artículo anterior, que recalen en puertos ecuatorianos deberán realizar el cambio del agua de lastre, según el calendario establecido en el artículo 8, por lo menos una vez, fuera de las 50 millas náuticas de la línea base que une los puntos más salientes de la costa ecuatoriana y en profundidades de 200 metros como mínimo, de acuerdo a lo establecido en las Reglas B-3 (Anexo 1) y B-4 (Anexo 2) del Convenio BWM, 2004.”

## **2.2 Desarrollo histórico**

El cambio que sufre la sociedad cuando la industrialización es parte del desarrollo, y el auge del comercio internacional; dan lugar al nacimiento de tratados internacionales que tienen relación con el transporte y la seguridad marítima. Así, manejando estos mismos

preceptos, en el año 1958 se crea la Organización Marítima Internacional (OMI), dedicada a elaborar nuevos convenios y mantener actualizados los vigentes. Actualmente la OMI tiene a su cargo más de 50 convenios y acuerdos internacionales y ha adoptado numerosos protocolos y enmiendas a los mismos (Espinoza & Suárez, 2016). En la medida que el comercio y el tráfico marítimo se fueron ampliando, el diseño de los barcos se fue mejorando; se cambió los cascos de madera por los de acero y con ello se reemplazó los materiales sólidos como las rocas, por tanques de agua de lastre. Todo esto enmarcado hacia los estándares de ingeniería naval establecidos por la Organización.

Hoy en día, es imprescindible tomar acciones para preservar los mares, considerando las modificaciones estructurales de los buques. El agua de lastre alojada en los barcos que constituyen la flota mundial, son el medio más idóneo por donde las especies acuáticas invasivas de una región amenazan los ecosistemas marinos de otra.

“A nivel internacional se han desarrollado una serie de normas jurídicas relativas al tratamiento de las aguas de lastre, dando como resultado un Convenio adoptado por la OMI en 2004, el *Convenio Internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques, 2004 (BWM Convention)*. Tiene como objetivo prevenir los efectos potenciales de la expansión de los organismos acuáticos peligrosos.” (García, 2018, pág. 23).

El Convenio adoptado por la OMI, entró en vigor en septiembre del año 2017; tiene la garantía y las prestaciones como un instrumento jurídico de gran aplicabilidad en todas sus instancias. Cabe recordar que 12 meses después, se dio la entrada en vigencia del convenio; ratificado por los 30 estados que representan el 35 % del arqueo de la flota mercante mundial.

Las naves diseñadas para el transporte de carga a nivel internacional deben realizar una gestión de su agua de lastre y sedimentos basada en la normativa exigida por la OMI. Esta gestión la realiza a través del plan de gestión propio para cada buque, con la finalidad de

mantener procedimientos seguros en las actividades que realiza tanto la tripulación como los barcos en el manejo de lastre. Asimismo, registrar la evidencia de todas estas acciones en documentos tales como: informes, certificados, bitácora de registro de movimientos de aguas de lastre, diagramas, esquemas y demás información inherente.

En nuestro país, las normas para la gestión del agua de lastre han sido introducidas de manera progresiva. En un inicio como parte de la solución, los buques deben realizar cambio de agua de lastre en altamar. Sin embargo, las exigencias de la normativa a mediano plazo requerirán que los barcos tengan instalados abordo un sistema de tratamiento de agua de lastre. Entre los sistemas más importantes podemos mencionar: filtrado mediante uso del ozono, equipos con luz ultravioleta, otros tratamientos con productos químicos, entre otros. Esto va en relación con las características de las naves, el tipo de tecnología a ser usada, los recursos económicos con los que cuente el armador, entre otros. (Espinoza & Suárez, 2016, pág. 10).

### **Capítulo III: Metodología**

El presente trabajo es considerado como un método de estudio cualitativo-inductivo, cuya investigación será de tipo correlacional, descriptiva, explicativa y de campo ya que permitirá identificar las causas, las características ambientales, sociales o económicas en donde el Convenio de Aguas de Lastre tiene influencia.

#### **3.1. Tipo de estudio**

##### **3.1.1 Correlacional:**

Permite tener una relación entre la línea programática prevención, control y vigilancia y la Gestión de Agua de Lastre. Con este trabajo se quiere elaborar aportes que servirán como sustento para implantar el Convenio de Agua de Lastre en Ecuador.

##### **3.1.2 Descriptiva:**

Porque su objetivo es describir las áreas donde los barcos pueden realizar los procedimientos de descarga o renovación del agua de lastre cumpliendo la normativa vigente en base al Convenio de BWM.

##### **3.1.3. Explicativa:**

En este tipo de estudio se quiere establecer las relaciones causales que existen entre las variables estudiadas, la misma que permitirá explicar cómo, cuándo, dónde y por qué se realiza la descarga o renovación de agua lastre.

##### **3.1.4 De Campo:**

Porque permite extraer datos e informaciones directamente de la realidad, a través del uso de la técnica de recolección como es la entrevista. Y desarrollar propuestas en la línea programática de prevención, control y vigilancia de la Estrategia Nacional para la Gestión de Agua Lastre.

Además, con esta investigación se evidenciará la utilidad porque formula adecuadamente el problema e hipótesis.

### **3.2. Métodos de estudio**

El presente trabajo es considerado como un método de estudio cualitativo porque obtendremos información de mayor profundidad gracias a las respuestas que se consiguen de las entrevistas con preguntas abiertas, para luego ser interpretadas y desarrolladas en la propuesta. Además, se aplicará el método cuantitativo, que será utilizado para analizar, investigar y comprobar tanto información como datos.

En relación con el objeto de estudio se aplicará también el método inductivo que va a partir de premisas particulares que se inicia con la observación de hechos, los cuales son analizados, registrados y contrastados para generar conclusiones generales.

### **3.3. Técnicas y herramientas para el levantamiento de la información**

Para el levantamiento de información se aplicará la técnica documental, teniendo como herramientas la recopilación bibliográfica (publicaciones, informes, documentales, artículos científicos, textos, entre otros) con la finalidad de ampliar y profundizar diferentes enfoques teóricos y criterios de algunos autores en hechos determinados. Además, se utilizará la entrevista, a través de un cuestionario previamente estructurado, orientado a las autoridades de turno involucradas.

### 3.4 Población y muestra

La investigación del presente trabajo de titulación se llevó a cabo en algunos organismos del Estado (Instituto Oceanográfico de la Armada, Ministerio del Ambiente, Subsecretaría de Puertos, Ministerio de Salud Pública) en la ciudad de Guayaquil y en la Superintendencia de Balao en la provincia de Esmeraldas.

Se entrevistaron a cinco representantes de los organismos mencionados en el párrafo anterior. Cabe resaltar que no se realizó ningún tipo de muestreo, debido al tamaño reducido y manejable de la población.

Con la finalidad de garantizar una información objetiva y que esté orientada a conseguir profundidad sobre el tema tratado, se detallan a continuación los datos de las personas entrevistadas representantes de las Instituciones involucrados en el tema de Aguas de Lastre.

**Tabla 1.** Descripción de personas entrevistadas

No Entrevistado	Código	Descripción
1	SB-01	Ingeniero químico, Especialista en gestión y control de aguas de lastre en buques. Experiencia: 33 años en el área de transporte marítimo y carga de petróleo y derivados. Cargo actual: Intendente de control de contaminación marítima e inspección, de la superintendencia del terminal petrolero de Balao.
2	MS-02	Médico General, responsable de aguas Lastre por parte del Ministerio de Salud Pública. Experiencia: 10 años en unidades médicas. Cargo actual: Analista Zonal de Vigilancia Epidemiológica. Coordinación Zonal de Salud 8.
3	IN-03	Bióloga, Doctora en Ciencias Biológicas. Experiencia: 30 años, representante por el INOCAR para el taller Globallast- Aguas Lastre. Cargo actual: Investigador Oceanográfico 2, prestación de servicios en Universidad Estatal Península de Santa Elena.

4	SP-04	Psicóloga, Magíster en Negocios Internacionales y Gestión de Comercio Exterior. Experiencia: 20 años, encargada de liderar el tema de Agua de Lastre y la contratación para realizar la Estrategia Nacional. Cargo actual: responsable de Asuntos Internacionales en la Subsecretaría de Puertos y Transporte Marítimo y Fluvial.
5	MM-05	Bióloga. Experiencia: 12 años. Representante del Ministerio de Ambiente en temas de Agua Lastre. Cargo actual: especialista en áreas protegidas provincial-Dirección de Gestión y Coordinación Marina y Costera.

**FUENTE:** Curriculum Vitae

**AUTOR:** Heredia Cevallos Cristian Eduardo

#### Capítulo IV: Análisis de resultados

Entrevista aplicada a varias personas representantes de los principales Organismos del Estado que participan activamente dentro de la implantación del Convenio de Agua Lastre. Los resultados obtenidos de las diferentes opiniones se resumen en las siguientes tablas:

**Tabla 2.** Importancia, difusión, dificultades y afectación del Agua de Lastre en nuestro país

Importancia	Medios adecuados para difundir y socializar el Convenio	Dificultades para implantar el Convenio	Afectación dentro de las 50 Mn
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proteger recursos ictiológicos.</li> <li>- Evitar la contaminación de microorganismos.</li> <li>- Controlar la contaminación de los mares.</li> <li>- Evitar enfermedades/proteger la salud.</li> <li>- Regular la gestión de Aguas de Lastre.</li> <li>- Supervisión constante de los buques.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cursos.</li> <li>- Seminarios.</li> <li>- Redes Sociales.</li> <li>- Prensa/Comunicaciones Escritas.</li> <li>- Talleres de Integración Interinstitucional.</li> <li>- Conferencias.</li> <li>- Escuelas de formación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de coordinación interinstitucional.</li> <li>- Carencia de normativa de gestiones.</li> <li>- No existe personal preparado en las Autoridades Portuarias/Superintendencias.</li> <li>- Falta de capacitación continua al personal.</li> <li>- Falta de laboratorios/equipos acreditados.</li> </ul>	<p><b>Sí existe</b> <b>No existe</b> <b>Mínima</b></p>

**FUENTE:** Las Entrevistas

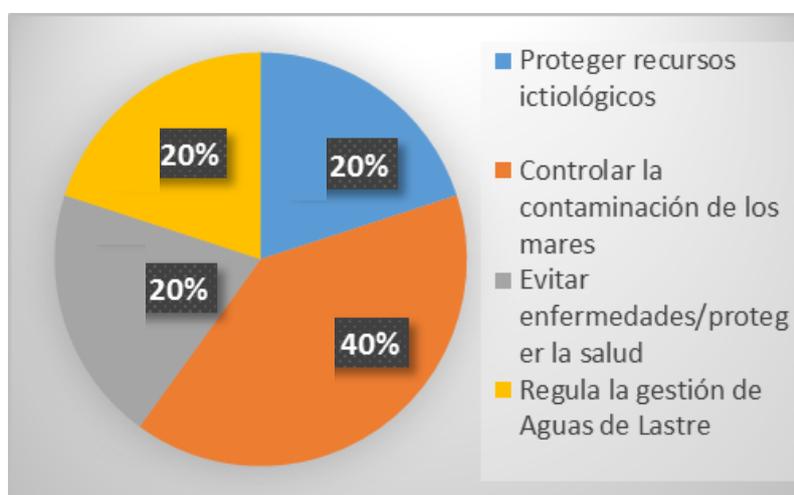
**AUTOR:** Heredia Cevallos Cristian Eduardo

**Tabla 3.** Importancia del Convenio de Agua Lastre

<b>Categoría (Patrones o respuestas con mayor frecuencia)</b>	<b>Número de Frecuencia</b>
Proteger recursos ictiológicos	2
Controlar la contaminación de los mares	4
Evitar enfermedades/proteger la salud	2
Regular la gestión de Aguas de Lastre	2

**FUENTE:** Las Entrevistas

**AUTOR:** Heredia Cevallos Cristian Eduardo

**Gráficos 1.** Importancia del Convenio de Agua Lastre

**FUENTE:** Las Entrevistas

**AUTOR:** Heredia Cevallos Cristian Eduardo

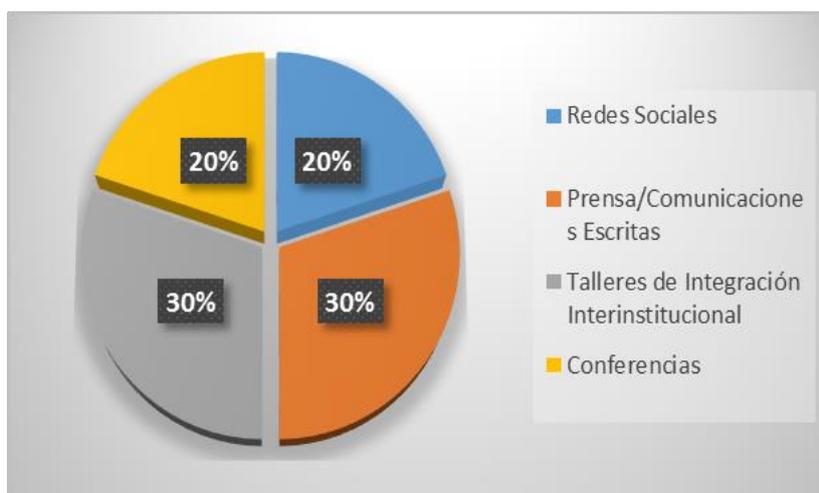
**Tabla 4.** Medios más adecuados para difundir y socializar el Convenio

<b>Categoría (Patrones o respuestas con mayor frecuencia)</b>	<b>Número de Frecuencia</b>
Redes Sociales	2
Prensa/Comunicaciones Escritas	3
Talleres de Integración Interinstitucional	3
Conferencias	2

**FUENTE:** Las Entrevistas

**AUTOR:** Heredia Cevallos Cristian Eduardo

**Gráficos 2.** Medios más adecuados para difundir y socializar el Convenio



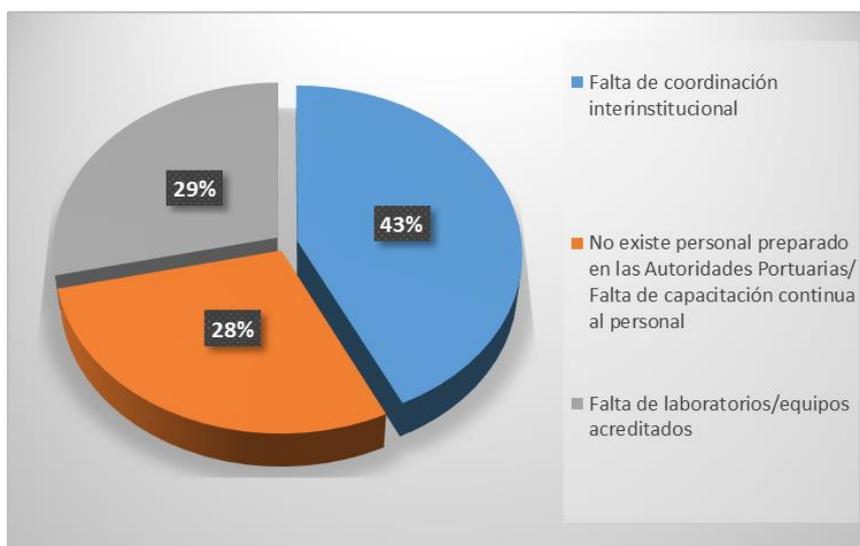
**FUENTE:** Las Entrevistas  
**AUTOR:** Heredia Cevallos Cristian Eduardo

**Tabla 5.** Dificultades para implementar el convenio de agua lastre

Categoría (Patrones o respuestas con mayor frecuencia)	Número de Frecuencia
Falta de coordinación interinstitucional	3
No existe personal preparado en las Autoridades Portuarias/ Superintendencias. Falta de capacitación continua al personal	2
Falta de laboratorios/equipos acreditados	2

**FUENTE:** Las Entrevistas  
**AUTOR:** Heredia Cevallos Cristian Eduardo

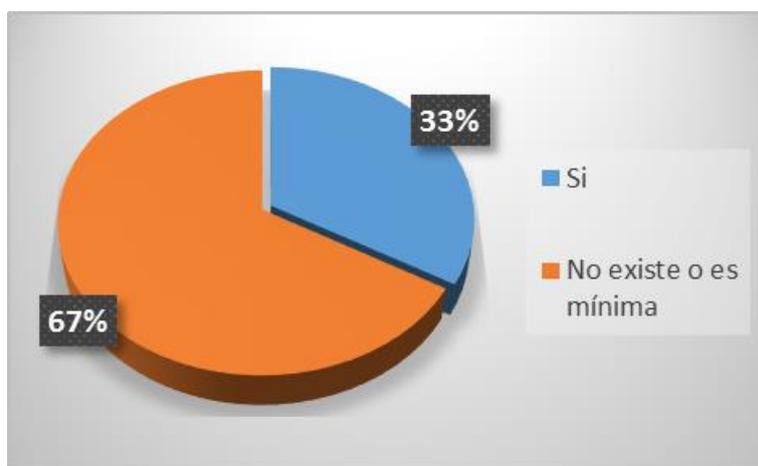
**Gráficos 3.** Dificultades para implementar el convenio de agua lastre



**FUENTE:** Las Entrevistas  
**AUTOR:** Heredia Cevallos Cristian Eduardo

**Tabla 6.** Afectación de la descarga de lastre dentro de las 50 Mn

Categoría (Patrones o respuestas con mayor frecuencia)	Número de Frecuencia
Sí	2
No existe o es mínima	4

**FUENTE:** Las Entrevistas**AUTOR:** Heredia Cevallos Cristian Eduardo**Gráficos 4.** Afectación de la descarga de lastre dentro de las 50 Mn**FUENTE:** Las Entrevistas**AUTOR:** Heredia Cevallos Cristian Eduardo

En base al análisis de las diferentes respuestas y la agrupación de opiniones similares, es posible destacar que todos los esfuerzos están encaminados hacia el control de la contaminación de los mares, proteger recursos ictiológicos, evitar posibles enfermedades y lo más importante la protección de la salud humana debido a microorganismos presentes en el agua de lastre.

Otro aspecto de gran importancia es la preparación que debe tener el personal técnico responsable de la Gestión de Agua Lastre, esto se consigue con la capacitación continua que abarca seminarios, conferencias o talleres con la participación de los representantes de los Organismos del Estado, y su socialización a través de medios de prensa, redes sociales, entre otros.

Todo esto se puede conseguir mediante una coordinación “Interinstitucional” en donde el trabajo conjunto, planificado y la responsabilidad sobre las tareas asignadas; vincularán los objetivos de cada Institución en uno sólo, en beneficio de conseguir que el Ecuador esté preparado para implantar el Convenio de Agua Lastre.

**Tabla 7.** Prevención, Control, Aspectos técnicos y Relación entre Organizaciones del Estado referente al Convenio de agua de lastre

Aporte de las Organizaciones en la prevención, control y vigilancia (Convenio)	Control de agua de lastre previo ingreso al puerto	Consideración de todos los aspectos técnicos (Institución)	Relación entre Organizaciones del Estado al implantar el Convenio
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cumplimiento de la resolución OMI A-868 (20).</li> <li>- Revisión de la documentación.</li> <li>- Propuesta de proyectos.</li> <li>- Indicadores de ingreso de buques.</li> <li>- Investigaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Técnicos especializados representantes de cada una de las Autoridades Portuarias/Superintendencias. Con la colaboración de las diferentes organizaciones o instituciones involucradas.</li> </ul>	<p><b>Sí existe</b> <b>No existe</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Respetar las leyes con el fin de preservar las especies que habitan en el mar.</li> <li>- Creación de resoluciones y normativas.</li> <li>- Informes anuales de resultados.</li> <li>- Implantar resoluciones y normativas enlazadas con las responsabilidades de la SPTMF.</li> </ul>

**FUENTE:** Las Entrevistas

**AUTOR:** Heredia Cevallos Cristian Eduardo

Figura 1. Aporte de las Organizaciones en la prevención, control y vigilancia



FUENTE: Las Entrevistas

AUTOR: Heredia Cevallos Cristian Eduardo

Figura 2. Control de la descarga de agua lastre previo al ingreso al Puerto Nacional.

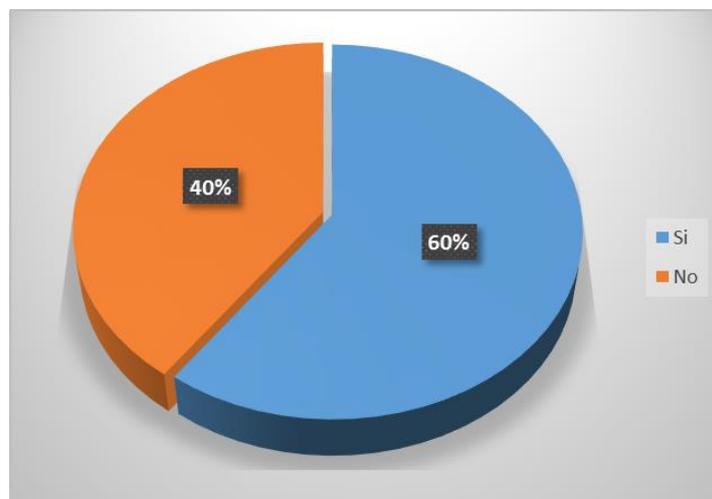


FUENTE: Las Entrevistas

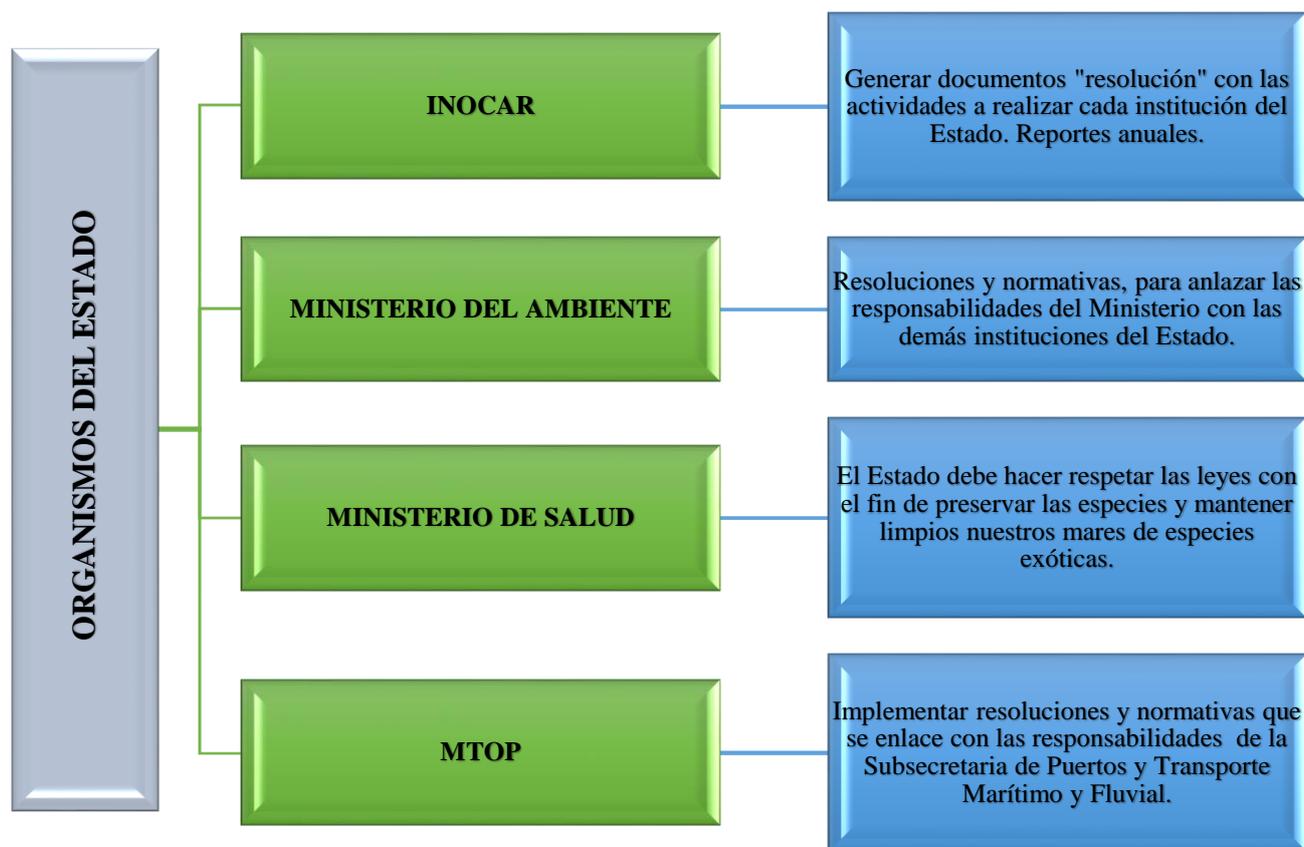
AUTOR: Heredia Cevallos Cristian Eduardo

**Tabla 8.** Consideración de todos los aspectos técnicos (Institución)

Categoría (Patrones o respuestas con mayor frecuencia)	Número de Frecuencia
Sí	3
No	2

**FUENTE:** Las Entrevistas**AUTOR:** Heredia Cevallos Cristian Eduardo**Gráficos 5.** Consideración de todos los aspectos técnicos (Institución)**FUENTE:** Las Entrevistas**AUTOR:** Heredia Cevallos Cristian Eduardo

**Figura 3.** Relación entre los diferentes Organismos del Estado luego de implantar el convenio de agua lastre



**FUENTE:** Las Entrevistas

**AUTOR:** Heredia Cevallos Cristian Eduardo

La Subsecretaría de Puertos y Transporte Marítimo y Fluvial es la Institución que lidera todas las actividades que tienen relación a la implantación del Convenio de Agua Lastre, dentro de lo cual es imperante que todas las resoluciones y normativas sobre el tema, estén enlazadas a las responsabilidades atribuidas a cada Organización del Estado involucradas.

Los aspectos técnicos, la preparación de los funcionarios operativos de las Autoridades Portuarias son situaciones fundamentales para alcanzar los objetivos; teniendo como antecedentes la participación activa y la experiencia de la Superintendencia del Terminal Petrolero de Balao, como la entidad pionera y quien actualmente cumple con la Gestión de Agua Lastre, aspecto que debe ser replicado en los demás puertos ecuatorianos.

**Tabla 9.** Control de los buques previo ingreso a puerto nacional

Están preparados los Organismos o Instituciones para cumplir la gestión de agua de lastre	Sabe usted la gestión que realiza la Superintendencia de Balao	Existe área específica para realizar la descarga o renovación de agua de lastre
<p>SI NO</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Solo los Puertos especiales (Terminales Petroleras) tienen mayor conocimiento y preparación.</li> <li>- Los ministerios involucrados tienen conocimiento acerca del Convenio de Agua de Lastre, pero no se realiza una continua actualización de información.</li> <li>- Algunas organizaciones cuentan con personal técnico que podría difundir los conocimientos adquiridos en el tema.</li> </ul>	<p>SI NO</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Único puerto que aplica el convenio y cuenta con personal preparado.</li> <li>- Revisión del Libro de registro y verificación de la descarga de agua de lastre. Verificación de posición geográfica.</li> <li>- Información de SUINBA obtenida a través de talleres.</li> </ul>	<p>NO</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La descarga debe realizarse más allá de las 50 MN, de acuerdo a lo que indica la nominativa local.</li> </ul>

**FUENTE:** Las Entrevistas

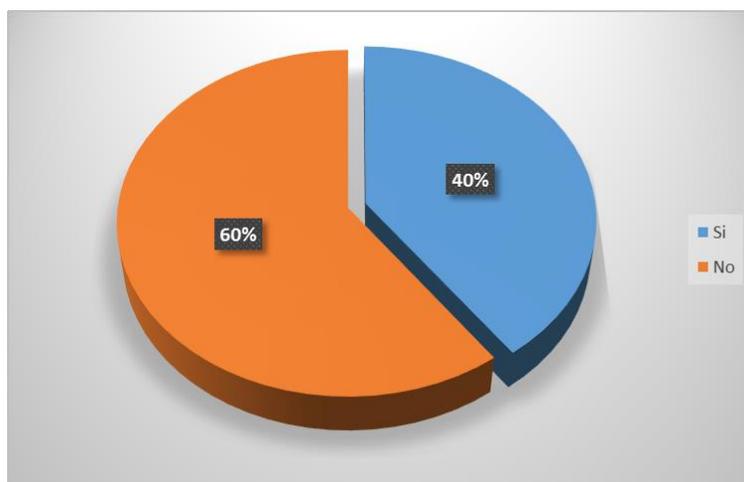
**AUTOR:** Heredia Cevallos Cristian Eduardo

**Tabla 10.** Están preparados los organismos para el cumplimiento de la gestión de agua lastre

Categoría (Patrones o respuestas con mayor frecuencia)	Número de Frecuencia
Sí	2
No	3

**FUENTE:** Las Entrevistas

**AUTOR:** Heredia Cevallos Cristian Eduardo

**Gráficos 6.** Están preparados los organismos para el cumplimiento de la gestión de agua lastre

**FUENTE:** Las Entrevistas

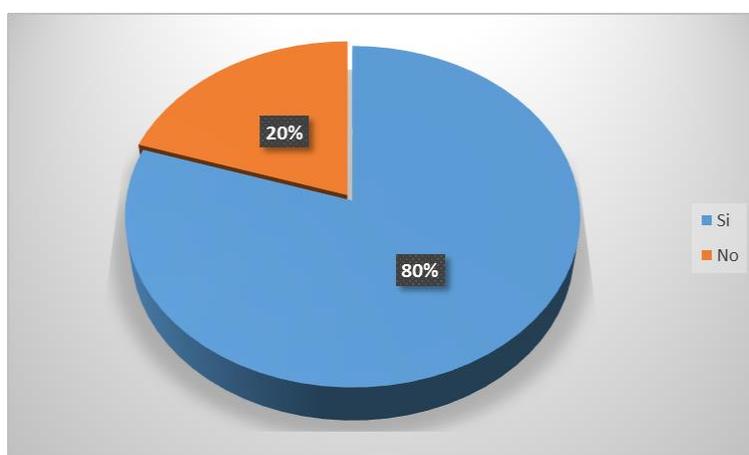
**AUTOR:** Heredia Cevallos Cristian Eduardo

**Tabla 11.** Sabe usted la gestión que realiza la Superintendencia de Balao

Categoría (Patrones o respuestas con mayor frecuencia)	Número de Frecuencia
Si	4
No	1

**FUENTE:** Las Entrevistas

**AUTOR:** Heredia Cevallos Cristian Eduardo

**Gráficos 7.** Sabe usted la gestión que realiza la Superintendencia de Balao

**FUENTE:** Las Entrevistas

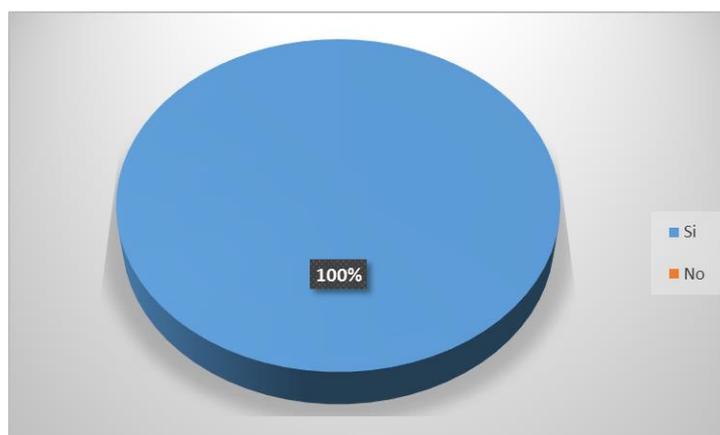
**AUTOR:** Cristian Eduardo Heredia Cevallos

**Tabla 12.** Existe área específica para realizar la descarga o renovación de agua de lastre

Categoría (Patrones o respuestas con mayor frecuencia)	Número de Frecuencia
Si	5
No	0

**FUENTE:** Las Entrevistas

**AUTOR:** Heredia Cevallos Cristian Eduardo

**Gráficos 8.** Existe área específica para realizar la descarga o renovación de agua de lastre

**FUENTE:** Las Entrevistas  
**AUTOR:** Heredia Cevallos Cristian Eduardo

Se debe trabajar en la preparación específica que debe poseer el personal involucrado en el Convenio de Agua Lastre, ya que es evidente que solo los puertos especiales (Terminales Petroleros) cuentan con el conocimiento y experticia; este es el caso de Superintendencia de Balao que actualmente aplica el Convenio. Además, es necesario realizar una actualización continua de información que sea planificada, estandarizada y objetiva.

Al no existir un área específica para la descarga o renovación del agua de lastre, es obligatorio el cumplimiento de resoluciones dictadas por las autoridades de turno, como lo es el Ministerio de Transporte y Obras Públicas, quien manifiesta dentro de la normativa nacional que el cambio de agua de lastre debe ser fuera de las 50 Mn y 200 m como profundidad mínima.

Sería beneficioso con base en los datos estadísticos de los reportes de posición de los barcos que realizan cambio del agua de lastre en Balao, características ambientales de la costa ecuatoriana e Islas Galápagos, establecer áreas definidas para la descarga o zonas de restricción, analizando la factibilidad de elaborar un Plano Temático que incluya los aspectos informativos relacionados a la normativa vigente para el cambio de agua lastre.

## **Capítulo V: Propuesta**

### **5.1 Análisis de la situación actual**

La presente investigación denominada “Propuestas en la línea programática de prevención, control y vigilancia de la Estrategia Nacional para la Gestión de Agua Lastre” involucra muchos temas relacionados al control de la contaminación de los mares, protección de los recursos ictiológicos, adopción de medidas, para evitar posibles enfermedades que afecten la salud del ser humano. También se identificó la falta de control de la normativa vigente sobre distancia exigible para el cambio del agua de lastre.

De acuerdo con la literatura investigada, no existen documentos específicos realizados sobre el tema, sin embargo, existen otros de gran relevancia que tienen una relación directa con el tema, este es el caso del trabajo previo a la obtención del título de Ingeniería en Administración y Desarrollo Portuario, desarrollado por Espinoza Ramírez, T. C., & Suárez Urrea, N. A. (2016). denominado “Estudio sobre la conveniencia para el Ecuador de adherirse al Convenio Internacional para la Gestión y Control del Agua de Lastre y Sedimento de los Buques, 2004” en la Universidad del Pacífico.

Dentro del ámbito local, actualmente se encuentra vigente la Resolución Nro. MTOP-SPTM-2019-0029-R, del 02 de mayo 2019 en donde el Ministerio de Transporte y Obras Públicas resuelve, “expedir normas para el Control de la Gestión del Agua de Lastre y sedimentos de los Buques, para prevenir la contaminación por transferencia de organismos acuáticos perjudiciales y agentes patógenos en el agua de lastre transportados por los buques que arriban a los Puertos del país”, entre otras resoluciones inherentes al tema.

Finalmente, a nivel internacional es considerado como un problema medio ambiental de nivel global con afectación en todos los mares del mundo, para lo cual la mayoría de los países en cumplimiento del Convenio BWM, han adoptado medidas para manejar de manera responsable la gestión, control y reducción de riesgos asociados a este tipo de contaminación.

## **5.2 Justificación de la propuesta**

Esta propuesta tiene como principal objetivo desarrollar ideas dentro de la línea programática de prevención, control y vigilancia de la Estrategia Nacional para la Gestión de Agua Lastre, a través de la capacitación que debe recibir el personal involucrado en el control de la Gestión de agua lastre, la socialización que debe tener el Convenio BWM, la réplica de conocimientos que deben ser implementados en los demás puertos ecuatorianos donde los barcos utilizan agua de lastre.

Es muy importante desarrollar una Planificación Curricular de Seminario-Taller de Capacitación dictada por los representantes de los organismos del Estado que tienen relación al tema de Agua Lastre, asimismo, realizar un formato estándar que contenga las características de la Gestión de Agua lastre que realiza la Superintendencia de Balao, con la finalidad de que sea replicado en los demás puertos nacionales. Implementar zonas/áreas de restricción a través de la adaptación de un Plano Temático que contenga la información necesaria de acuerdo con lo establecido en la normativa nacional con respecto a la distancia exigible para la descarga del agua lastre.

La propuesta en mención involucra a toda la comunidad marítima, pero en especial va dirigida a la gente de mar y los técnicos operativos, sean estos últimos de puertos especiales o comerciales que realicen la gestión de Agua lastre, de esta manera se tendría un personal capacitado cuyo beneficio se ve reflejado en la preparación previa que debe tener nuestro país; una vez que sea aceptado como Estado miembro y deba implantar el Convenio de Agua Lastre.

## **5.3 Descripción de la Propuesta**

Este trabajo se desarrolla a partir del Informe de la Estrategia Nacional para la Gestión de Agua de Lastre en Ecuador (2017), en la Línea programática: prevención, control y

vigilancia, específicamente en el segundo problema “Falta de control de la normativa vigente sobre distancia exigible de 50 Mn para el cambio del agua de lastre”.

En referencia a lo mencionado en el párrafo anterior, el Ecuador a través de sus organizaciones involucradas debe estar preparado y capacitado para implantar el Convenio una vez que nuestro país sea aceptado como Estado Miembro, siendo importante para este proceso, tener información relevante que facilite el cumplimiento de lo descrito en el Convenio BWM.

Con respecto a la información obtenida durante el período de investigación que tomó el presente trabajo, es menester indicar que se generaron ideas importantes, que luego del respectivo análisis fueron consideradas como aportes en el tema del trabajo de titulación, satisfaciendo los objetivos planteados.

A continuación, se describe los productos de la Propuesta:

- Plan de capacitación
- Formato de control de revisión
- Plano Temático

### 5.3.1 Plan de Capacitación

#### Planificación Curricular de Seminario-Taller de Capacitación

1. **Tema:** Gestión de Agua de Lastre
2. **Lugar y fecha de inicio y finalización:** por definir
3. **Dirigido a:** Gente de Mar - Técnicos operativos - Inspectores
4. **Duración:** 30 horas.
5. **Modalidad:** Presencial.
6. **Metodología:**

El seminario-taller de “Gestión de Agua de Lastre” es un seminario de capacitación, que se fundamenta en el predominio de las conductas cognoscitivas - psicomotoras, a través de clases expositivas y ejercicios prácticos, y con un nivel de exigencia de los objetivos preponderantemente aplicativo - comprensivo, que le permitan preparar a todo el personal involucrado que realice la Gestión de Agua Lastre.

Los seminarios de capacitación exigirán como mínimo la participación con una asistencia del 80% y una evaluación escrita del 70% respectivamente para la aprobación.

#### 7. **Objetivos:**

- Contribuir y fortalecer los conocimientos de la gente de mar y los técnicos operativos (puertos especiales y comerciales) de acuerdo con lo establecido en El Convenio Internacional para el Control y la Gestión de Agua Lastre y Sedimentos de los Buques; capacitando al personal, una vez que el Ecuador este adherido y deba implantar el Convenio.
- Difundir la Gestión de agua lastre que realiza la Superintendencia del Terminal Petrolero de Balao en los otros puertos ecuatorianos.

<b>ESTRUCTURA DEL PLAN DE CAPACITACIÓN</b>			
<b>Institución</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>CONTENIDOS</b>	<b>DURACIÓN HORAS</b>
<b>Instituto Oceanográfico de la Armada (delegado)</b>	Exponer una visión Global del problema relacionado con las amenazas biológicas de especies invasoras; tipos de daños o impactos a los organismos marinos, el ambiente, la salud pública y a la economía (pesca, acuicultura y turismo)	Importancia Internacional	2
		Especies Exóticas	
		Mareas Rojas	
		Líneas bases biológicas en puertos	
		Especies invasoras costas Ecuador	
		Especies Invasoras en Galápagos	
	TALLER	Taller sobre especies	2
	Contribuir en la protección de ecosistemas marinos, mediante la asistencia en identificar la biodiversidad marina a gran escala en todos los océanos; mantener la colaboración científica global, datos e información en la biodiversidad. Preparar metodologías estandarizadas para la obtención de Línea Base Biológica y agua de lastre de buques, que permitan implementar la Gestión y Control de especies invasoras en los principales puertos del Ecuador.	Tipos, métodos y descripción de los equipos de muestreo.	1
		Procedimientos para la obtención de línea base biológica y agua de lastre de buques en puertos del Ecuador	1
		Análisis del Agua de Lastre	1
	Programa GloBallast:	1	

<p><b>Subsecretaria de Puertos y Transporte Marítimo y Fluvial</b> (delegado)</p>	<p>Concientizar al personal sobre la importancia del Convenio Internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques (BWM), al momento que el Ecuador deba implantar el Convenio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Antecedentes</li> <li>- Objetivos</li> <li>- Actividades que desarrolla</li> <li>- Países en la región</li> </ul>	
		Términos, conceptos y principios sobre el Agua de Lastre	2
		¿Qué es el Convenio sobre la gestión del agua de lastre?	
		Historia y antecedentes del Convenio	
		Introducción al Convenio	
		Objetivos del Convenio	
		Entrada en vigor y países que ratifican el Convenio	
		Buques donde se aplica el Convenio	1
		Normativa nacional e internacional	
		Marco Legal vigente	
		Mesas de trabajo Organizaciones del Estado	
		Situación actual del país frente al Convenio	1
		Estrategia Nacional para la Gestión de Agua de Lastre:	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Antecedentes</li> <li>- Importancia</li> <li>- Objetivos</li> </ul>	
Situación del control del Agua de Lastre de los buques en los puertos Públicos y Privados.			

<b>Superintendencia del Terminal Petrolero de Balao</b> (delegado)	Analizar técnicamente las partes que componen el Convenio Internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques (BWM) y la Gestión que realiza SUINBA como Institución pionera en el tema. (Baro-Narbona & Stotz, 2018)	Conocimiento de los Artículos 1-22	5
		Reglas para el control y gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reglas A1-A5: Disposiciones Generales.</li> <li>- Reglas B1-B6: Prescripciones de Gestión y control aplicables a los buques.</li> <li>- Reglas C1-C3: Prescripciones especiales para ciertas zonas</li> <li>- Reglas D1-D5: Normas para la Gestión de Agua de Lastre</li> <li>- Reglas E1-E5: Prescripciones, reconocimientos, certificación para la Gestión de Agua de Lastre.</li> </ul>	
		Formatos anexos y resoluciones.	2
		Tipos de Tratamientos para el de Agua de Lastre: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Físicos.</li> <li>- Mecánicos.</li> <li>- Químico.</li> </ul>	
Pruebas efectuadas en laboratorio			
		Experiencias y lecciones aprendidas para mejorar la Gestión de aguas de lastre.	

<b>Oficial de Cubierta</b> (Marina Mercante)	Analizar y aplicar el Plan de Gestión de agua de lastre de un buque, tendientes a mejorar los procedimientos de seguridad y la manipulación que se presenta con el agua de lastre, en beneficio del medio ambiente y la salud. (Aguinaga, 2018)	Propósito del Plan	4
		Responsabilidades	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consideraciones de Seguridad</li> <li>- Procedimiento para la Gestión de Aguas de Lastre.</li> <li>- Ubicación de los Puntos de Muestreo de las Aguas de Lastre.</li> <li>- Características Generales de los Buques</li> <li>- Capacidad y Disposición de Tanques de Aguas de Lastre.</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Difusión de la Información</li> <li>- Informes y Libro Registro de movimientos de Aguas de Lastre.</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitación y Entrenamiento de la Tripulación.</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Referencias</li> <li>- Resolución A.868 (20) de la Asamblea de la OMI.</li> <li>- Requerimientos Existentes de Gestión de Aguas de Lastre.</li> </ul>	
		Visita y práctica a bordo del barco en base a los procedimientos vigentes.	

<b>Ministerio de Salud Pública</b> (delegado)	Difundir las acciones de regulación, planificación, control y monitoreo que el Ministerio realiza para minimizar las posibles enfermedades existentes en torno a la Gestión de agua de lastre y la Normativa nacional en beneficio de la Salud Pública ecuatoriana; asimismo el desarrollo de la ciencia y tecnología.	Obligaciones y responsabilidades del Ministerio de Salud	1
		Acciones en caso de existir barcos provenientes de zonas afectadas con epidemias.	
		Consecuencias y efectos en la salud	
		Reglamento Sanitario Internacional y su aplicación nacional	2
		Certificados y documentos habilitantes	
		Control y vigilancia epidemiológica	
		Propagación internacional de infecciones o enfermedades susceptibles de transmitirse a seres humanos.	
		Análisis de microbios indicadores contemplados en la norma de eficacia de la gestión de agua de lastre.	
		Salud de la población, mediante la gestión del riesgo de los productos de uso y consumo humano.	

<b>Ministerio de Medio Ambiente</b> (delegado)	Difundir las diferentes actividades de responsabilidad que se desarrollan en el marco del Convenio y la Gestión de aguas de lastre y su influencia en la biodiversidad marino-costera, así como las posibles acciones del Ministerio.	Gestión ambiental, relación entre los ejes económicos social, y ambiental para el manejo sostenible de los recursos naturales estratégicos.	2
		Políticas, normas y sistema de monitoreo local de biodiversidad marino-costera.	
		Gestión ambiental para la conservación y uso sustentable del patrimonio natural del país.	
		Áreas naturales protegidas de la provincia de Galápagos y su reserva marina.	
<b>Ministerio de Acuicultura y Pesca</b> (delegado)	Socializar a través del Ministerio, la afectación y responsabilidades en las actividades pesqueras y acuícola, basándose en las políticas, estrategias, normas e instrumentos técnicos-legales; en concordancia con las posibles consecuencias que se generan alrededor de las actividades de aguas de lastre.	Historia, antecedentes, situación actual.	2
		Actividades pesqueras y acuícola; políticas, estrategias, normas e instrumentación técnica en el marco de la Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero.	
		Asesoramiento al sector pesquero-acuícola.	
		Manejo sustentable, aseguramiento de la calidad e inocuidad de los productos pesqueros y acuícola.	
		Afectación económica por la alteración y/o proliferación de especies en la costa ecuatoriana.	

### 5.3.2 Formato de Control y Revisión

Se presenta el **Formato de Control y Revisión para la Gestión de Agua de Lastre**, el mismo que surge gracias a la necesidad planteada por los entrevistados con relación a la información requerida por el inspector para controlar y verificar que el buque que arribe a aguas ecuatorianas (SUINBA) cumpla con la Gestión de agua de lastre.

De igual manera este documento (formato) será de gran ayuda para que los procedimientos que realiza el Terminal Petrolero de Balao, a través de su personal técnico sean replicados en los demás Puertos de país.

#### FORMATO DE CONTROL Y REVISIÓN PARA LA GESTIÓN DE AGUA DE LASTRE

INFORMACIÓN DEL BUQUE							
Nombre buque:		Tipo:		No. IMO:			
Número/letras distintivo:		Fecha de fabricación:		Pabellón:			
Propietario:		Arqueo bruto:		Consignatario:			
Puerto	Origen:	Posición de fondeo		Observaciones			
	Anterior:						
	Próximo:						
	ACTUAL:	FECHA:					
DATOS DE AGUA DE LASTRE							
CARACTERÍSTICAS			CANTIDAD	UNIDADES	OBSERVACIONES		
Capacidad Total de agua de lastre							
Capacidad actual de agua de lastre a bordo							
Número de tanques (si cambio de agua de lastre)							
Número de tanques (no cambio de agua de lastre)							
Cantidad para deslastrar en aguas jurisdiccionales (excluye puertos y zonas cercanas)							
Cantidad para deslastrar en puerto o zonas cercanas al puerto.							
INDICADORES DE AGUA DE LASTRE							
PARÁMETRO			SI	NO	VALOR	MOTIVO	TEMP °C
Medición de salinidad							
Aviso anticipado de deslastre del buque o agencia.							
PARÁMETRO			CANTIDAD		UNIDADES		
Cantidad de agua a ser deslastrado (salinidad)							
GESTIÓN DE AGUA DE LASTRE							

DOCUMENTACIÓN DE RESPALDO	SI		NO	OBSERVACIONES
Plan de viaje				
Plan de Gestión de Agua de Lastre				
Libro de Registro de Agua de Lastre				
Certificado Internacional de Gestión de Agua de Lastre				
Formato de reporte de Gestión de Agua de Lastre/Impreso de notificación				
MÉTODO DE GESTIÓN DE AGUA DE LASTRE	SI	NO	REGLA	OBSERVACIONES
Flujo continuo				
Dilución				
Secuencial				

INSPECTOR OPERATIVO:		FIRMA:	
----------------------	--	--------	--

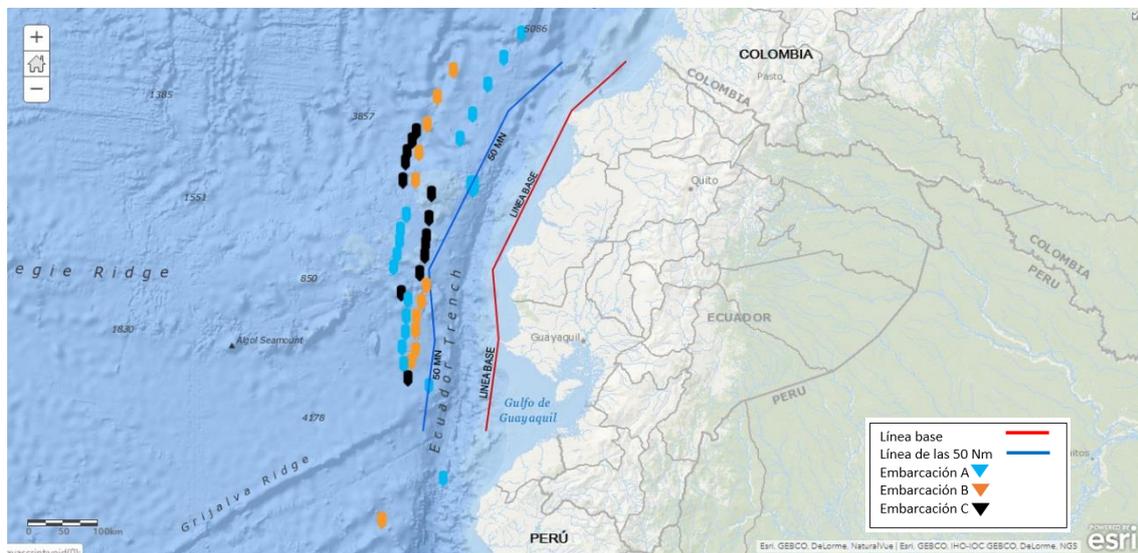
ELABORADO POR: Autor

### 5.3.3 Plano Temático

Se presenta las siguientes **Fases para la Obtención del Plano Temático:**

#### Fase 1: Posición de buques

**Gráfico 9.** Buques tanqueros que realizaron el cambio de agua de lastre en el 2017



**FUENTE:** Base de datos de SUINBA

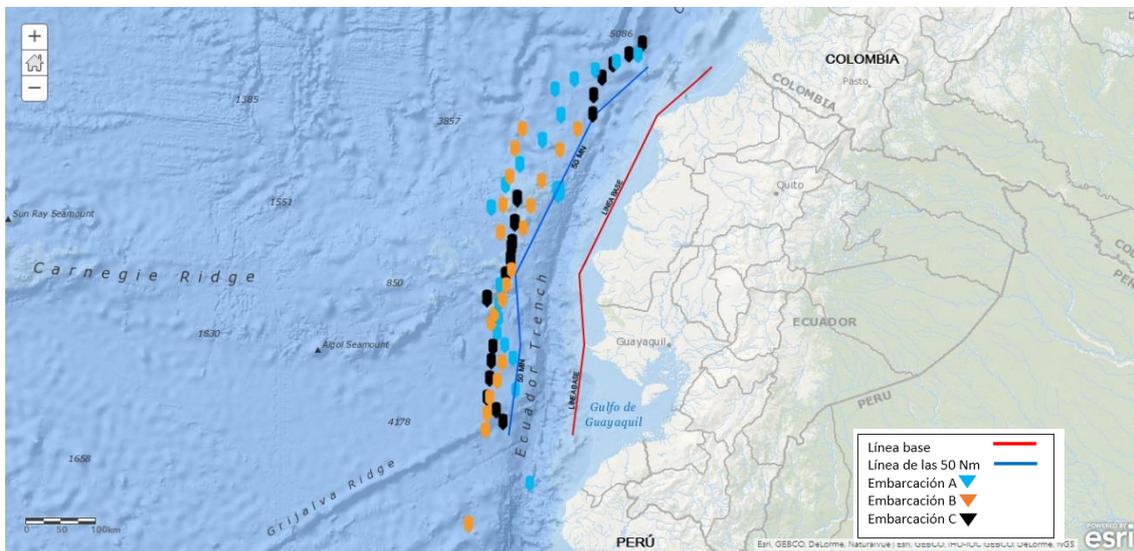
**AUTOR:** Heredia Cevallos Cristian Eduardo

Mediante el gráfico 9 realizado en el programa informático Google Earth, se observa las posiciones de ploteo de los barcos que realizaron su cambio de agua de lastre

en áreas cercanas a nuestras costas en el año 2017. La posición registrada es de las embarcaciones que realizaron su gestión de agua de lastre en la inmediación de las 50 Mn tomadas desde las líneas de base de la costa ecuatoriana.

La información sobre los valores de la posición fue tomada del reporte mensual que realiza la Superintendencia del Terminal Petrolero de Balao, información que reposa en una base de datos.

**Gráfico 10.** Buques tanqueros que realizaron el cambio de agua de lastre en el 2018



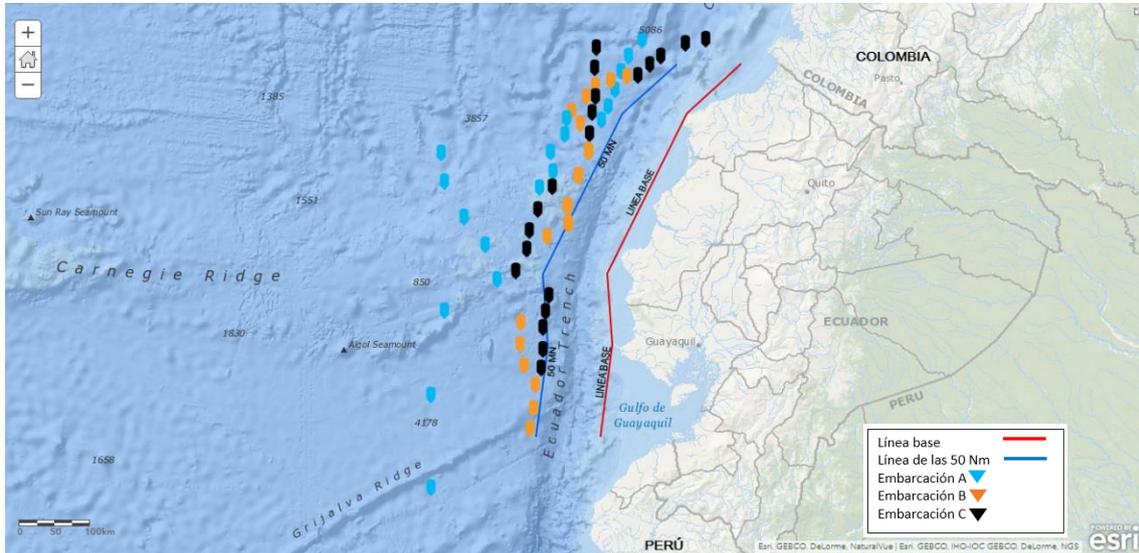
**FUENTE:** Las Entrevistas

**AUTOR:** Heredia Cevallos Cristian Eduardo

En el gráfico 10 se aprecia las posiciones de ploteo de los barcos que realizaron su cambio de agua de lastre en áreas cercanas a nuestras costas en el año 2018. Es decir, aquellas embarcaciones que ingresaron a la rada de Esmeraldas y que reportaron su posición al Terminal de Balao, cabe mencionar que el trayecto descrito en el gráfico tiene relación con el corredor de tráfico marítimo utilizado por los buques.

Además, se observa que, en la parte norte de nuestro país, las descargas de agua de lastre presumiblemente están muy cercanas a las 50 Mn, situación a considerar más adelante.

**Gráfico 11.** Buques tanqueros que realizaron el cambio de agua de lastre en el 2019



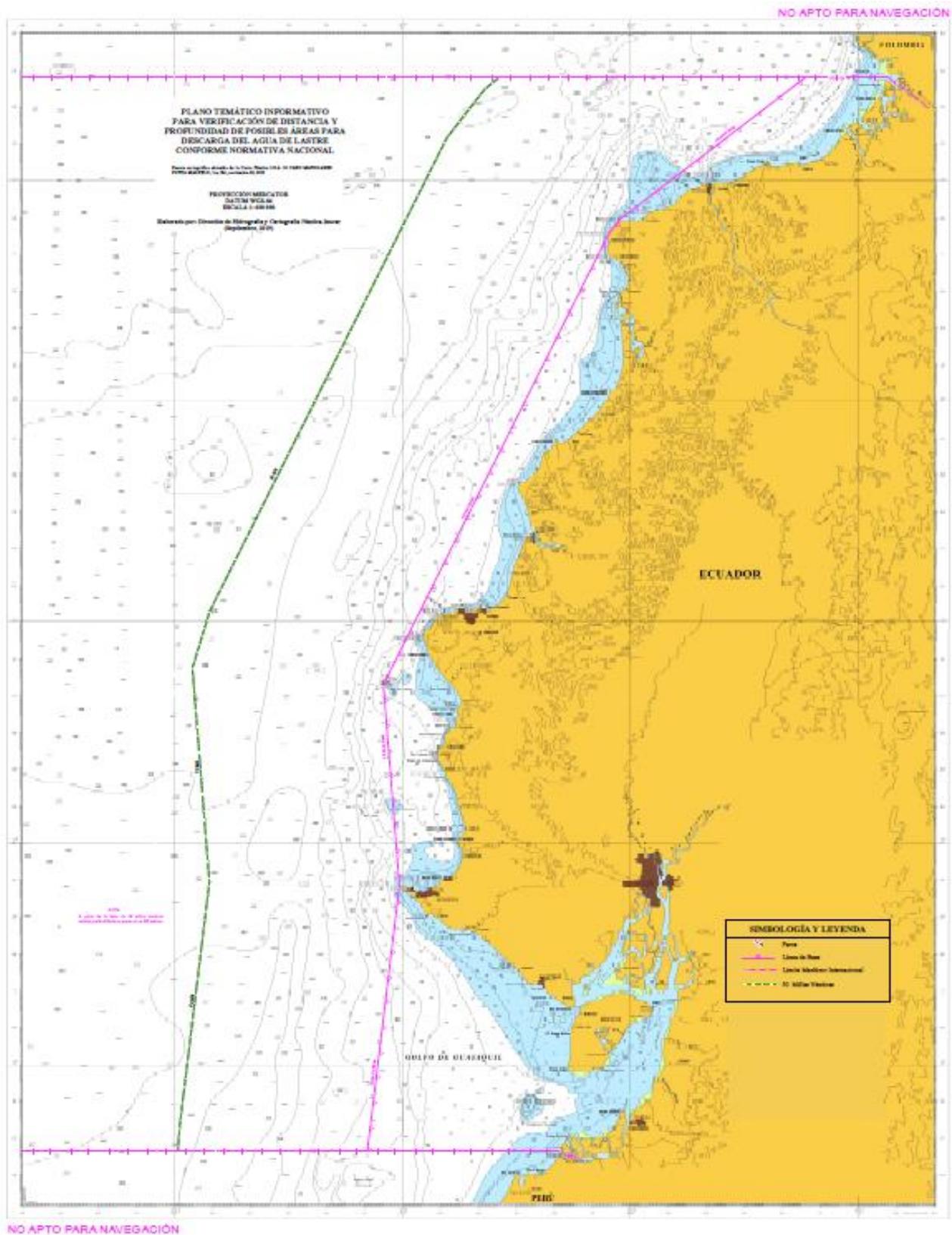
**FUENTE:** Las Entrevistas

**AUTOR:** Heredia Cevallos Cristian Eduardo

En el gráfico 11, se observa las posiciones de ploteo de los barcos que realizaron su cambio de agua de lastre en áreas cercanas a nuestras costas en el año 2019 en los primeros meses. Se debe destacar que la gran mayoría de los buques ploteados, están en un área contigua a la línea de 50 Mn, hecho importante al momento de mantener el control de la gestión de agua de lastre que realizan estas embarcaciones; aun cuando no se afecte la normativa nacional (50 Mn y 200 m).

## Fase 2: Plano Temático Informativo

Gráfico 12. Plano Temático Informativo para Verificación de Distancia y Profundidad



FUENTE: Carta Náutica I.O.A 10 CABO MANGLARES-PUNTA MALPELO  
AUTOR: INOCAR

Previo a establecer zonas/áreas de restricción en donde los buques puedan realizar el cambio de aguas de lastre, es beneficioso conocer la importancia de un Plano Temático al identificar las características físicas y oceanográficas con la utilización de representaciones en superficies terrestres, placas tectónicas, coordenadas geográficas, cuerpos de agua, entre otras; utilizando los colores y detalles característicos.

En esta fase, se observa la información del Plano Temático para verificar la distancia y la profundidad que existe a partir de las 50 Mn tomadas desde las líneas de base de la costa ecuatoriana, elaborado por la Dirección de Hidrografía y Cartografía Náutica-INOCAR con fecha septiembre 2019.

En el presente Plano cuya fuente cartográfica es tomada de la Carta Náutica I.O.A 10 CABO MANGLARES PUNTA MALPELO, 1ra. Ed., noviembre 30, 2012, se corrobora la existencia de profundidades mayores a los 200 metros a partir de las 50 Mn, es decir se cumple lo estipulado en la normativa nacional para el cambio de aguas de lastre (costa continental), en concordancia a lo establecido en el Convenio para la Gestión de Aguas de Lastre.

Dentro de la información importante en el presente Plano, se destaca simbología y leyenda: De faros, líneas de base, línea de 50 Mn, línea de Límite Marítimo Internacional, Áreas de veriles, Áreas Protegidas y demás información inherente de tipo cartográfico.

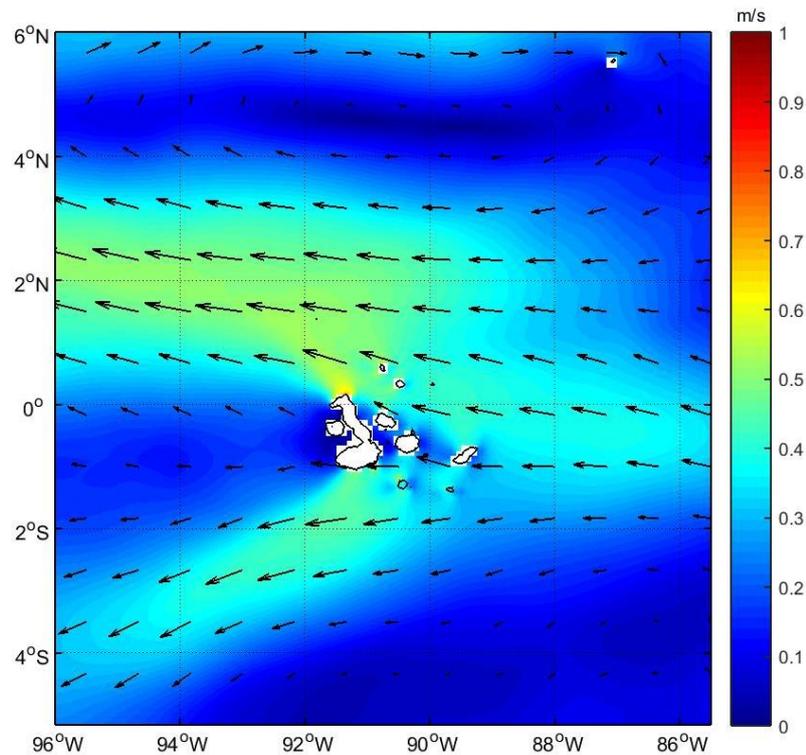
### **Fase 3: Velocidad de la Corriente Marina**

La importancia de la tecnología se aprecia a través del programa Copernicus, desarrollado en Europa para el monitoreo y observación de la Tierra (uso de satélites y tecnología espacial), cuyo aporte permite recopilar información confiable que varía espacialmente de acuerdo a la resolución. El presente trabajo permite conocer el comportamiento de la corriente superficial en periodos de tiempo dentro de un área

establecida.

## Islas Galápagos

**Gráfico 13.** Corriente promedio 1er semestre 2017



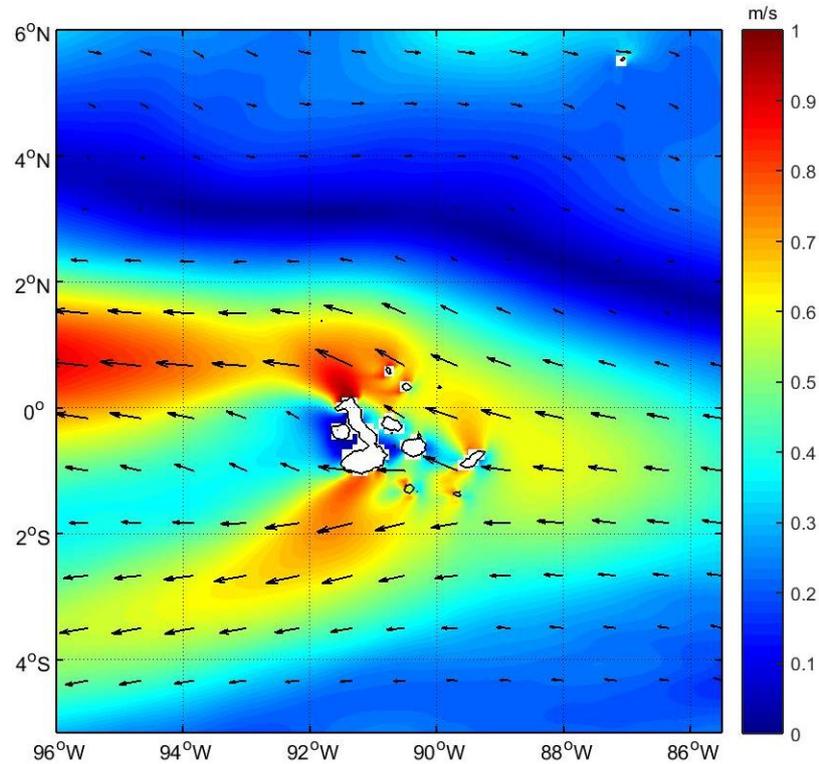
**FUENTE:** Copernicus  
**AUTOR:** INOCAR

En el gráfico 13, se observa los vectores resultantes de la velocidad de la corriente superficial en las Islas Galápagos durante la época del año (primer semestre) del 2017, generado a través del programa Copernicus. Estos vectores representan la dirección promedio durante los meses registrados de la corriente marina, corresponde a la velocidad y dirección predominante va de E a O con velocidades entre 0,1 y 0,6 m/s aproximadamente.

La fácil interpretación de los valores indicados en el gráfico, permiten observar que las condiciones predominantes tienen el mismo comportamiento en las latitudes mayores a los 4°N y 4°S con respecto a las líneas de base de las Isla Galápagos, es decir que se tiene distancias superiores a las 200 Mn en concordancia a la normativa internacional que indica que la descarga del agua de lastre debe ser a una distancia mínima de 200 Mn y 200 m de

profundidad.

**Gráfico 14.** Corriente promedio 2do semestre 2017



**FUENTE:** Copernicus  
**AUTOR:** INOCAR

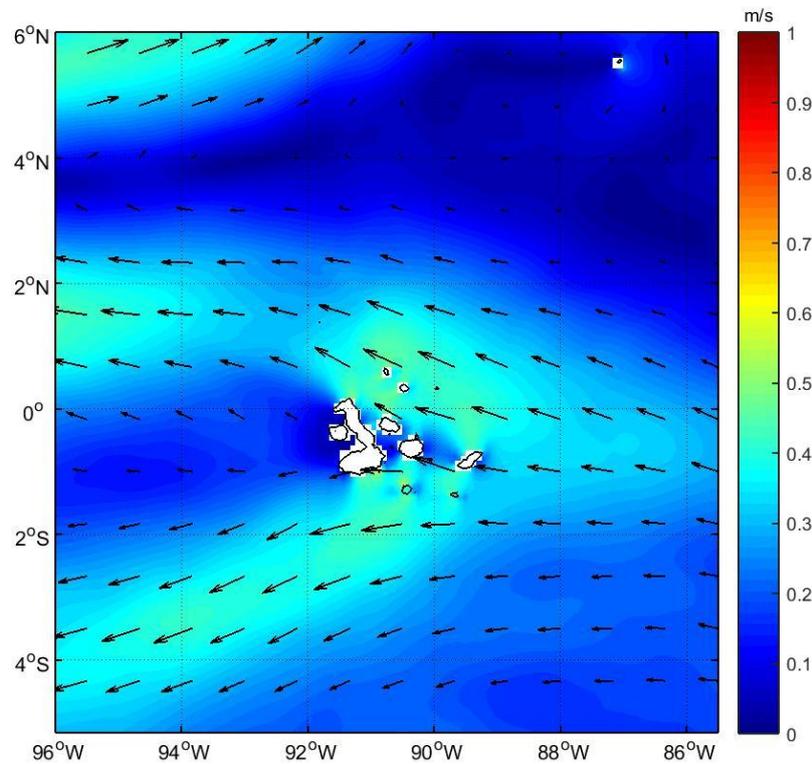
Mediante el gráfico 14, se observa los vectores resultantes de la velocidad de la corriente superficial en las Islas Galápagos durante la época del año (segundo semestre) del 2017; estos vectores representan la dirección promedio durante los meses registrados de la corriente marina, corresponde a la velocidad y dirección predominante que va de E a O con velocidades entre 0,05 y 0,95 m/s aproximadamente.

También, se puede observar que las condiciones predominantes del vector en la latitud 4°N va en dirección este y en la latitud 4°S va al oeste con respecto a las líneas de base de las Isla Galápagos, es decir que se tiene distancias superiores a las 200 Mn en concordancia a la normativa internacional que indica que la descarga del agua de lastre debe ser a una distancia mínima de 200 Mn y 200 m de profundidad.

Además, es importante mencionar que la intensidad de la corriente en los meses de

agosto, septiembre y octubre se incrementa.

**Gráfico 15.** Corriente promedio 1er semestre 2018



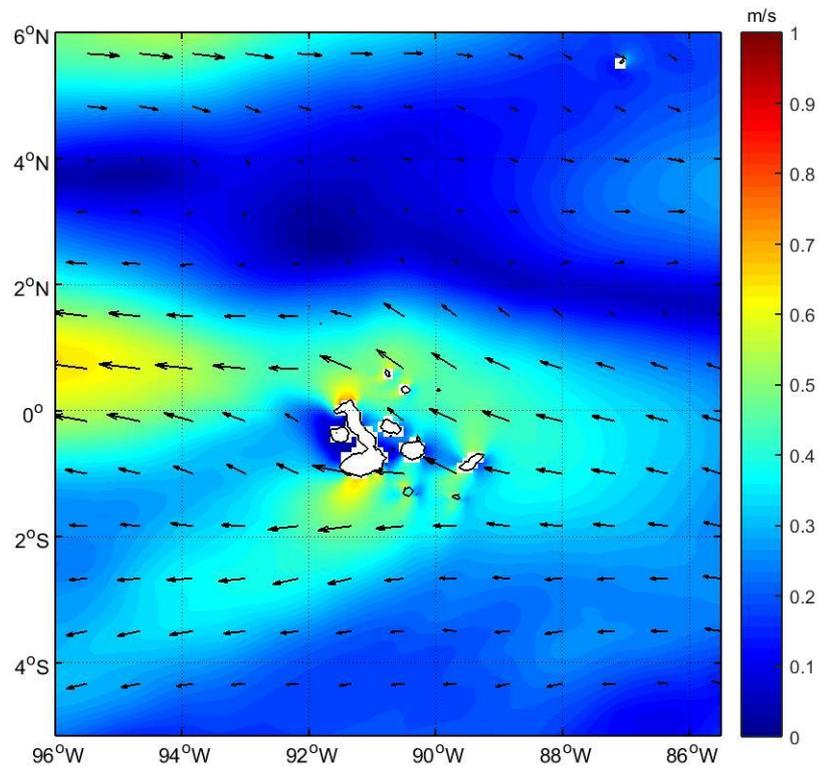
**FUENTE:** Copernicus  
**AUTOR:** INOCAR

En el gráfico 15, se observa los vectores resultantes de la velocidad de la corriente superficial en las Islas Galápagos durante la época del año (primer semestre) del 2018, estos vectores representan la dirección promedio durante los meses registrados de la corriente marina, corresponde a la velocidad y dirección predominante que va de E a O con velocidades entre 0,05 y 0,4 m/s aproximadamente.

La fácil interpretación de los valores indicados en el gráfico, permiten observar que las condiciones predominantes tienen el mismo comportamiento en las latitudes mayores a los 3°N y 4°S con respecto a las líneas de base de las Isla Galápagos, es decir que se tiene distancias superiores a las 200 Mn en concordancia a la normativa internacional que indica que la descarga del agua de lastre debe ser a una distancia mínima de 200 Mn y 200 m de profundidad. En este período se aprecia que los rangos de velocidad de la corriente

son menores en relación con el semestre pasado.

**Gráfico 16.** Corriente promedio 2do semestre 2018



**FUENTE:** Copernicus  
**AUTOR:** INOCAR

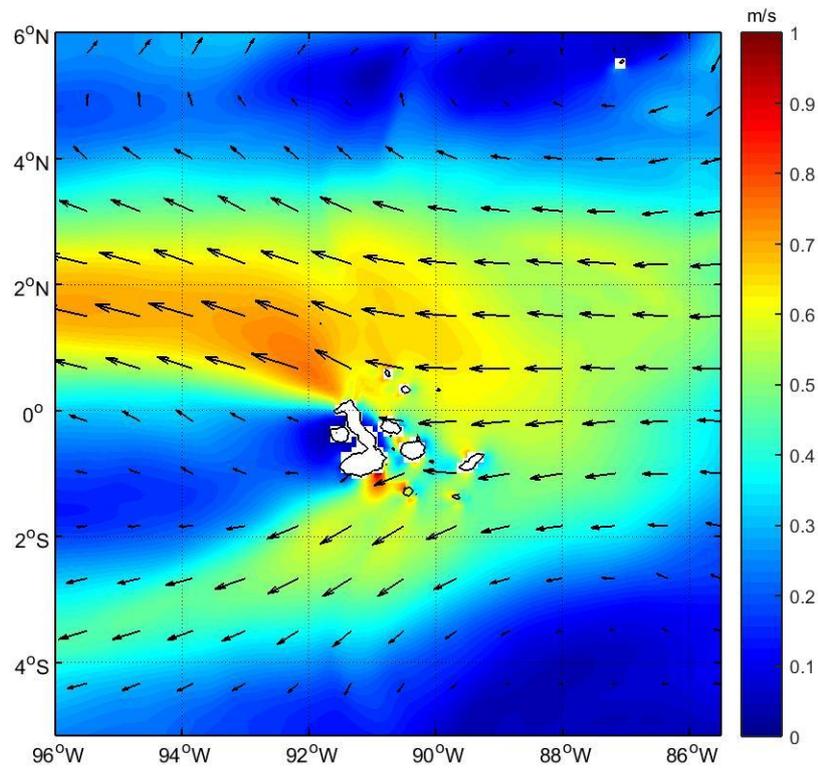
Mediante el gráfico 16, se observa los vectores resultantes de la velocidad de la corriente superficial en las Islas Galápagos durante la época del año (segundo semestre) del 2018; estos vectores representan la dirección promedio durante los meses registrados de la corriente marina, corresponde a la velocidad y dirección predominante que va de E a O con velocidades entre 0,05 y 0,6 m/s aproximadamente.

También, se puede observar que las condiciones predominantes del vector tienen el mismo comportamiento hasta las latitudes 3°N y más allá de los 4°S con respecto a las líneas de base de las Islas Galápagos.

Por lo mencionado en los párrafos anteriores, también se aprecia que se tiene distancias superiores a las 200 MN en concordancia a la normativa internacional que indica que la descarga del agua de lastre debe ser a una distancia mínima de 200 Mn y 200

m de profundidad.

**Gráfico 17.** Corriente promedio 1er trimestre 2019



**FUENTE:** Copernicus  
**AUTOR:** INOCAR

Mediante el gráfico 15, se observa los vectores resultantes de la velocidad de la corriente superficial en las Islas Galápagos durante la época del año (primer trimestre) del 2019; estos vectores representan la dirección promedio durante los meses registrados de la corriente marina, corresponde a la velocidad y dirección predominante que va de E a O con velocidades entre 0,08 y 0,75 m/s aproximadamente.

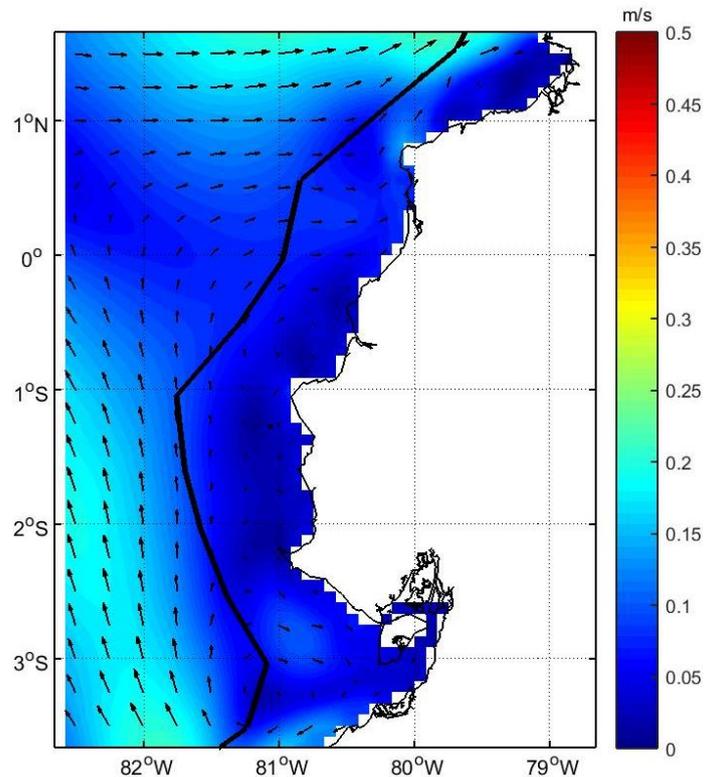
También, se puede observar que las condiciones predominantes del vector tiene el mismo comportamiento en las latitudes 4°N y 5°S con respecto a las líneas de base de las Isla Galápagos, es decir que se tiene distancias superiores a las 200 Mn en concordancia a la normativa internacional que indica que la descarga del agua de lastre debe ser a una distancia mínima de 200 Mn y 200 m de profundidad.

Además, es importante mencionar que en este trimestre la intensidad de la

corriente aumenta a lo largo de las longitudes  $86^{\circ}\text{W}$  a  $96^{\circ}\text{W}$  en la latitud  $2^{\circ}\text{N}$  aproximadamente.

### Costas Ecuatorianas

**Gráfico 18.** Corriente promedio 1er semestre 2017



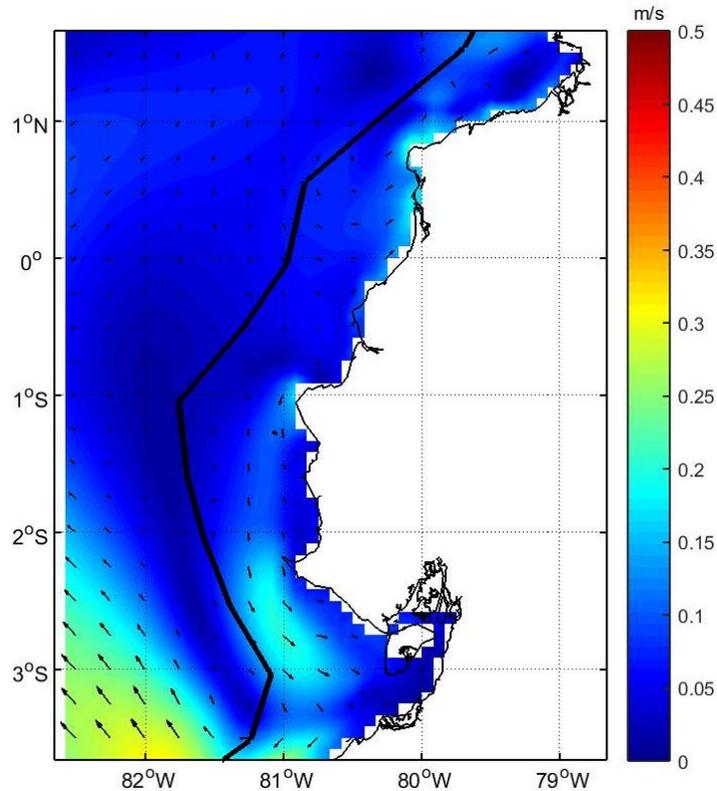
**FUENTE:** Copernicus  
**AUTOR:** INOCAR

En el gráfico 18, se observa los vectores resultantes de la velocidad de la corriente superficial a lo largo de las costas ecuatorianas durante la época del año (primer semestre) del 2017, generado a través del programa Copernicus. Estos vectores representan la dirección promedio durante los meses registrados de la corriente marina, corresponde a la velocidad y dirección predominante que va de S a N con velocidades entre 0,03 y 0,2 m/s aproximadamente desde la latitud  $3^{\circ}30'\text{S}$  hasta el paralelo  $0^{\circ}$ .

A partir del  $0^{\circ}$  se evidencia el cambio de dirección de la corriente de O a E, es decir que las condiciones predominantes son las de ingreso hacia la costa de Esmeraldas, logrando alcanzar la línea de las 50 Mn, distancia establecida en la normativa nacional

como la mínima para el cambio del agua de lastre de los buques; en donde existen velocidades de 0,1 m/s hasta la latitud 1°30'N aproximadamente.

**Gráfico 19.** Corriente promedio 2do semestre 2017



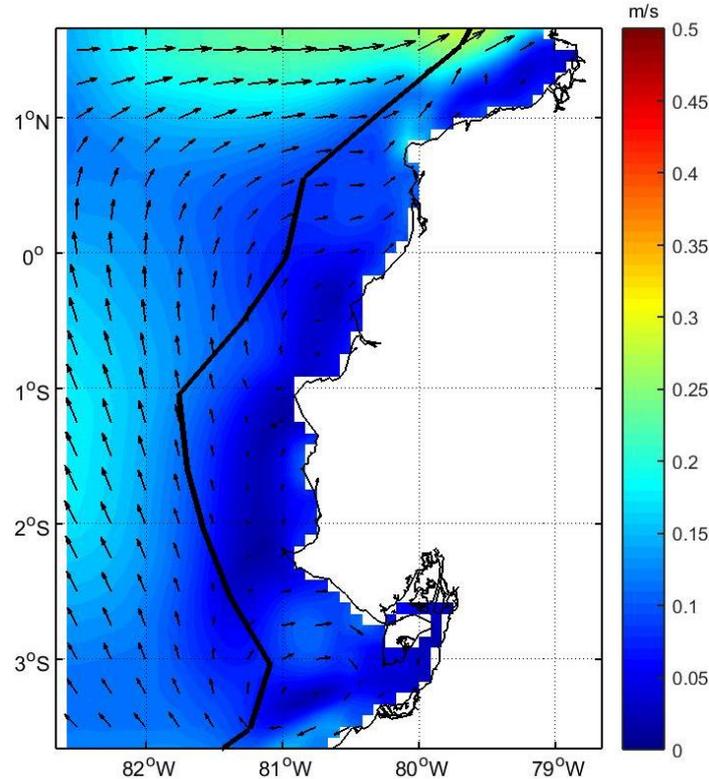
**FUENTE:** Copernicus  
**AUTOR:** INOCAR

En el gráfico 19, se observa los vectores resultantes de la velocidad de la corriente superficial a lo largo de las costas ecuatorianas durante la época del año (segundo semestre) del 2017. Estos vectores representan la dirección promedio durante los meses registrados de la corriente marina, corresponde a la velocidad y dirección predominante que va de S a N con velocidades entre 0,02 y 0,3 m/s aproximadamente desde la latitud 3°30'S hasta el paralelo 0°20'S.

A partir del 0°20'S se evidencia el cambio de dirección de la corriente de O a E, es decir que las condiciones predominantes son las de ingreso hacia la costa (Esmeraldas, parte norte de Manabí), logrando alcanzar la línea de las 50 Mn, distancia establecida en la normativa nacional como la mínima para el cambio del agua de lastre de los buques; en

donde se reducen las velocidades a 0,06 m/s hasta la latitud 1°20' N aproximadamente.

**Gráfico 20.** Corriente promedio 1er semestre 2018



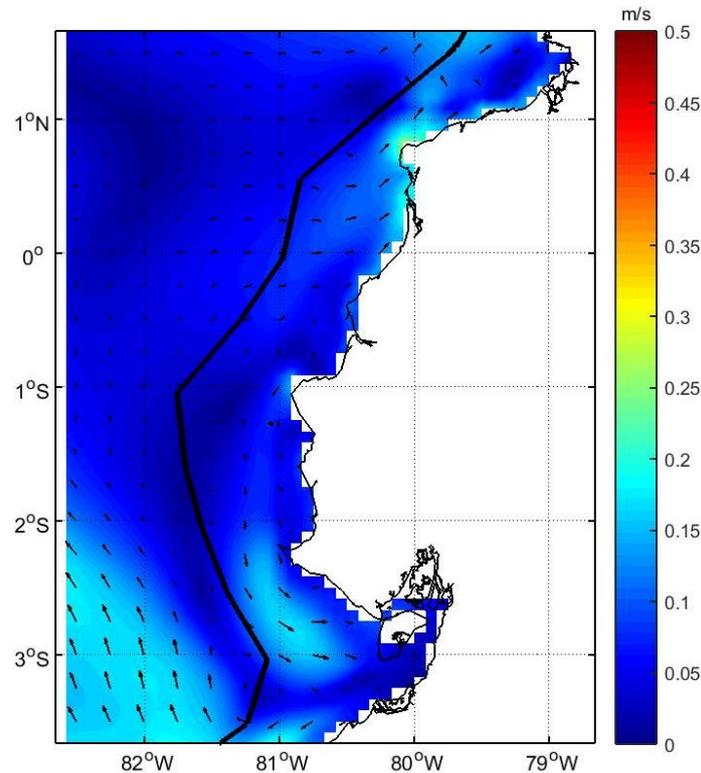
**FUENTE:** Copernicus  
**AUTOR:** INOCAR

En el gráfico 20, se observa los vectores resultantes de la velocidad de la corriente superficial a lo largo de las costas ecuatorianas durante la época del año (primer semestre) del 2018. Estos vectores representan la dirección promedio durante los meses registrados de la corriente marina, corresponde a la velocidad y dirección predominante que va de S a N con velocidades entre 0,05 y 0,2 m/s aproximadamente desde la latitud 3°30'S hasta el paralelo 0°.

A partir del 0° hacia el norte, se evidencia el cambio de dirección de la corriente de O a E, es decir que las condiciones son las de ingreso hacia la costa de Esmeraldas, logrando alcanzar la línea de las 50 Mn, distancia establecida en la normativa nacional como la mínima para el cambio del agua de lastre de los buques; manteniendo los valores

de velocidad entre 0,05 y 0,2 m/s hasta la latitud 1°20' N aproximadamente.

**Gráfico 21.** Corriente promedio 2do semestre 2018



**FUENTE:** Copernicus  
**AUTOR:** INOCAR

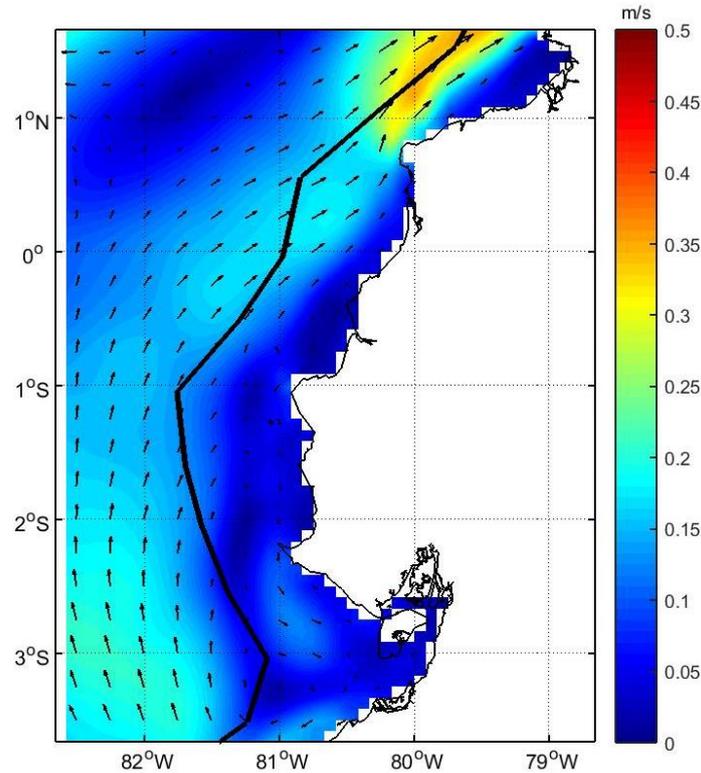
En el gráfico 21, se observa los vectores resultantes de la velocidad de la corriente superficial a lo largo de las costas ecuatorianas durante la época del año (segundo semestre) del 2018. Estos vectores representan la dirección promedio durante los meses registrados de la corriente marina, corresponde a la velocidad y dirección predominante que va de S a N con velocidades entre 0,02 y 0,2 m/s aproximadamente desde la latitud 3°30'S hasta el paralelo 0°30'S.

A partir del 0°30'S se evidencia el cambio de dirección de la corriente de O a E, es decir que las condiciones predominantes son las de ingreso hacia la costa (Esmeraldas, parte norte de Manabí), logrando alcanzar la línea de las 50 Mn, distancia establecida en la normativa nacional como la mínima para el cambio del agua de lastre de los buques; en esta zona el promedio de velocidad es de 0,04 m/s hasta la latitud 1°20' N

aproximadamente.

Además, es importante mencionar, que los resultados observados en el presente gráfico tienen valores de la corriente menores en comparación al semestre anterior.

**Gráficos 22.** Corriente promedio 1er trimestre 2019



**FUENTE:** Copernicus  
**AUTOR:** INOCAR

En el gráfico 22, se observa los vectores resultantes de la velocidad de la corriente superficial a lo largo de las costas ecuatorianas durante la época del año (primer trimestre) del 2019. Estos vectores representan la dirección promedio durante los meses registrados de la corriente marina, corresponde a la velocidad y dirección predominante que va de S a N con velocidades de 0,2 m/s aproximadamente desde la latitud 3°30'S hasta el paralelo 0°30'S.

A partir del 0°30'S se evidencia el cambio de dirección de la corriente de O a E, es decir que las condiciones predominantes son las de ingreso hacia la costa (Esmeraldas, parte norte de Manabí) logrando alcanzar la línea de las 50 Mn, distancia establecida en la

normativa nacional como la mínima para el cambio del agua de lastre de los buques. En esta zona el promedio de velocidad se mantiene hasta la latitud 1°20' N aproximadamente; todo esto considerando que se puede mejorar la resolución espacial y temporal de los gráficos descritos.

#### **Fase 4: Presentación del Plano Temático**

Esta es la fase más importante dentro de la propuesta, ya que en la misma se consideran los aspectos característicos generados en las fases previas:

##### **Posición de buques**

Aquí verificamos a través de la posición de los buques tanqueros el trayecto que cumplió la embarcación para realizar el cambio de agua de lastre en relación con la distancia de 50 Mn y 200 m de profundidad exigida en la norma nacional, con respecto a las líneas de base de la costa continental.

Además, al verificar el track realizado por los buques se puede inferir que su trayectoria coincide con las rutas marítimas usadas para la navegación cuando se aproximan a puertos internacionales.

##### **Plano temático Informativo (Distancia-Profundidad)**

En esta fase se destaca la importancia de la posición estratégica de nuestro país con respecto a otras regiones, ya que en nuestras costas en la distancia de 50 Mn ya tenemos veriles más allá de los 200 m de profundidad.

A partir de la información cartográfica utilizada para realizar el Plano Temático Informativo, se tiene la base técnica que dará origen al diseño y generación del material final propuesto.

##### **Velocidad de la Corriente Marina**

Esta fase es la más importante ya que a través de los gráficos se observa los vectores resultantes de la velocidad de la corriente superficial a lo largo de las costas

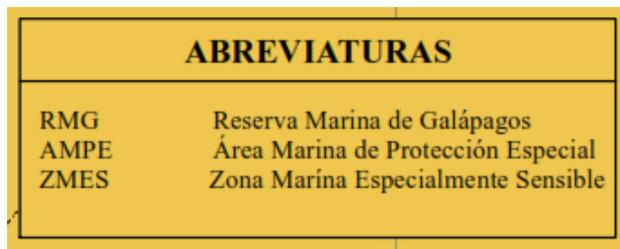
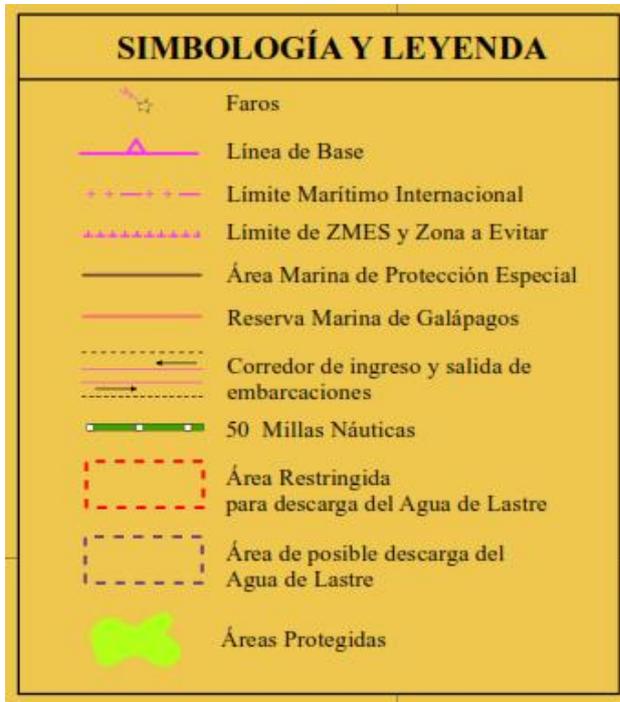
ecuatorianas durante las épocas del año (primero y segundo semestre) del 2017, 2018 y los primeros meses del 2019, de acuerdo con la información disponible y recomendación técnica.

Es relevante mencionar que los valores obtenidos corresponden al promedio del vector velocidad cuyas condiciones predominantes se pueden evidenciar en los años indicados, considerando que dentro de los factores más importantes existentes en el océano se encuentran las corrientes superficiales, la acción de los vientos y el oleaje del mar; además, cuando nos encontramos cerca del borde costero existe el efecto de las mareas.

Además, las observaciones de la ubicación de los vectores descritos en los respectivos gráficos tanto en las Islas Galápagos como en la costa continental permitieron la creación de las diferentes áreas en relación con la latitud y longitud donde se generó la necesidad.

Todo esto considerando que las masas de agua de lastre de cambio/descarga de los buques al tener la dirección E (hacia las costas continentales) probablemente al ingresar dentro de las 50 Mn y estar cercano a zonas ricas en nutrientes facilitan la supervivencia de los diferentes microorganismos presentes en el agua de lastre. De igual manera la dirección de la corriente en sentido O-E en las Islas Galápagos hace necesario establecer un área en el corredor de ingreso de embarcaciones.

**Información importante en el Plano Temático**

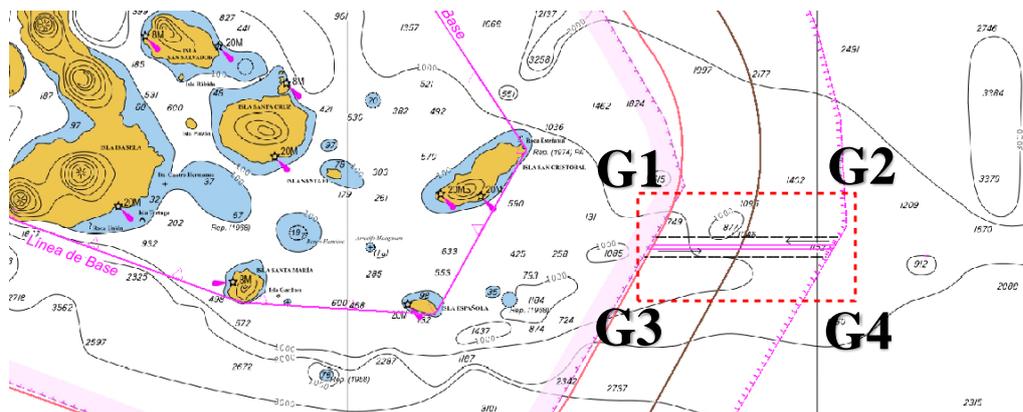


**Áreas**

**Área Restringida para descarga del Agua de Lastre**

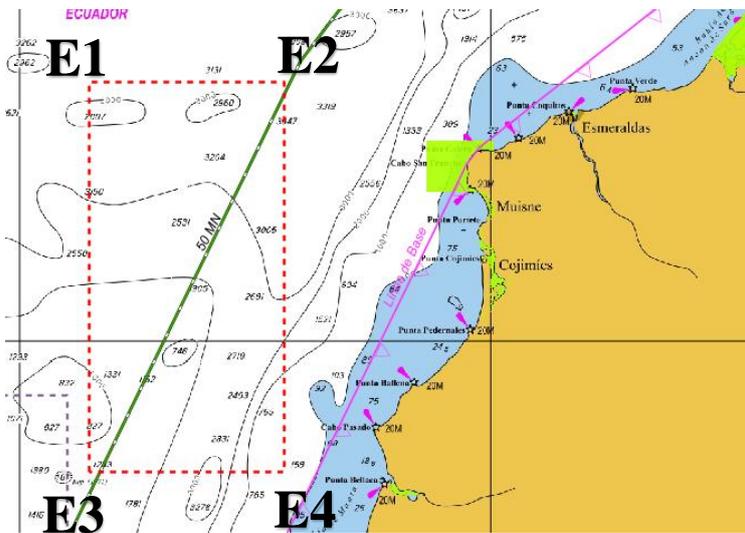
Corredor de Ingreso de Embarcaciones

Islas Galápagos



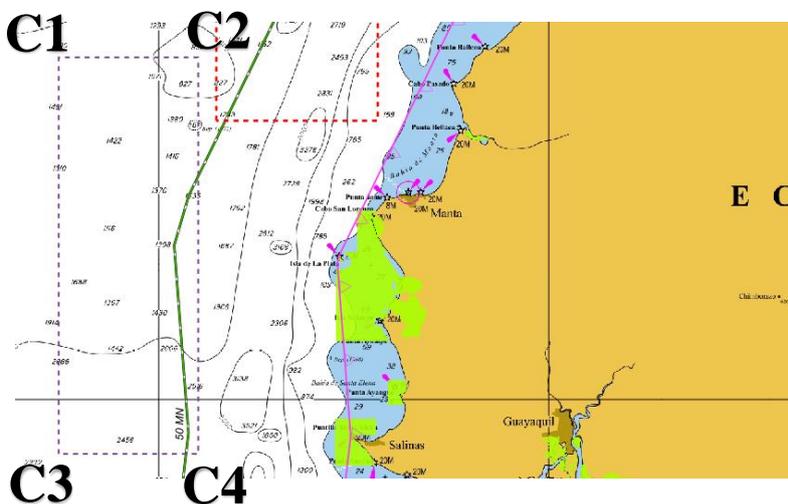
Punto	Latitud	Longitud
G1	0° 54'29" S	88° 45'36" W
G2	0° 54'29" S	87° 50'33" W
G3	1° 20' S	88° 45'36" W
G4	1° 20' S	87° 50'33" W

**Área Restringida para descarga del Agua de Lastre**  
 Costas ecuatorianas N  
 Prov. Esmeraldas



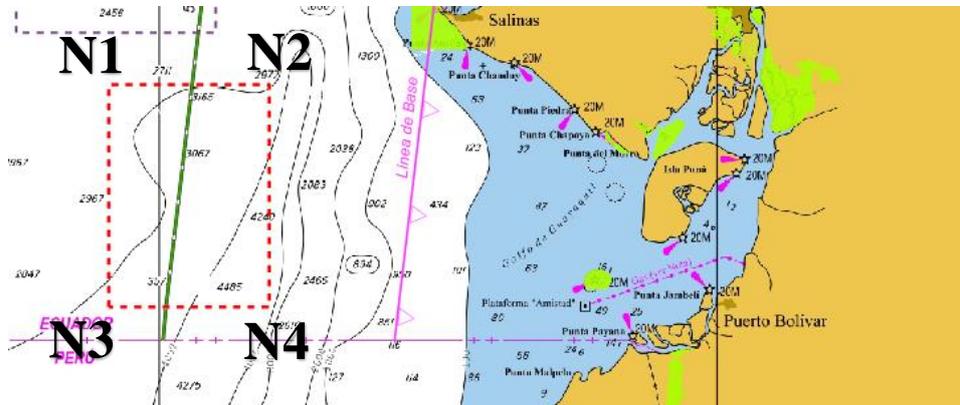
Punto	Latitud	Longitud
E1	1° 6'13" N	81° 42'14" W
E2	1° 6'13" N	80° 52'38" W
E3	0° 33'43" S	81° 42'14" W
E4	0° 33'43" S	80° 52'38" W

**Área de posible descarga del Agua de Lastre**  
 Costas ecuatorianas Centro  
 Prov. Manabí-Santa Elena



Punto	Latitud	Longitud
C1	0° 14'3" S	82° 30'26" W
C2	0° 14'3" S	81° 48'00" W
C3	2° 16'44" S	82° 30'26" W
C4	2° 16'44" S	81° 48'00" W

**Área Restringida para descarga del Agua de Lastre**  
 Costas ecuatorianas S  
 Prov. Guayas



Punto	Latitud	Longitud
N1	02° 28'27"S	82° 10'43" W
N2	02° 28'27"S	81° 36'26" W
N3	03° 16'5"S	82° 10'43" W
N4	03° 16'5"S	81° 36'26" W

Finalmente tenemos como producto el Plano Temático Informativo para Cambio del Agua de Lastre de acuerdo con el Anexo 2.

## Capítulo VI: Conclusiones y recomendaciones

### Conclusiones

- De acuerdo con los resultados obtenidos en la entrevista aplicada a los diferentes representantes de los Organismos del Estado, existen dificultades para implantar y socializar el Convenio BWM, debido a la falta de capacitación en la Gestión de Agua Lastre al personal técnico y gente de mar, dentro de la línea programática de prevención, control y vigilancia de la Estrategia Nacional para la Gestión de Agua de Lastre.
- La inexistencia de un documento que permita registrar el control de la documentación que realiza la Superintendencia del Terminal Petrolero de Balao dificulta que se lleve un adecuado registro de la Gestión de agua de lastre que deben realizar los demás puertos ecuatorianos.
- La inexistencia de un documento que indique las zonas/áreas donde el buque pueda realizar el cambio del agua de lastre en cumplimiento con la normativa vigente, facilitaría probablemente el ingreso de las masas de agua al continente y por ende las especies contenidas en las mismas tendrían los nutrientes requeridos para proliferarse.
- La elaboración del Plano Temático como aporte a la línea programática de prevención, control y vigilancia considerada en la Estrategia Nacional para la Gestión de Agua de Lastre facilita el cumplimiento de la normativa vigente para el cambio de agua de lastre al ser una ayuda innovadora de tipo académica para las autoridades de control.

## Recomendaciones

- Que la Subsecretaria de Puertos y Transporte Marítimo y Fluvial realice la capacitación propuesta, a fin de actualizar y difundir los conocimientos al personal técnico operativo y gente de mar involucrados, dentro de la línea programática de prevención, control y vigilancia de la Estrategia Nacional para la Gestión de Agua de Lastre.
- Que las Autoridades Portuarias, APLIQUEN el uso de un Formato de Control y Revisión para la Gestión de agua de lastre que contenga las características de la Gestión de Agua lastre que realiza la Superintendencia del Terminal Petrolero de Balao, el mismo que fue modificado en base al Informe Grupo de Trabajo sobre Procedimientos de Control y Gestión de Agua de Lastre y Sedimentos de los Buques. XV ROCRAM. Resolución No. 4 (XV) y al resultado obtenido en la entrevista aplicada al funcionario de turno del terminal antes mencionado.
- Que la SPTMF emita la normativa para aplicar el Plano Temático propuesto, con la finalidad de establecer zonas/áreas de restricción cuando el buque realice el cambio de agua de lastre, facilitando la lectura a través de la simbología descrita en el mencionado plano.
- Que al ser considerado el Plano Temático como un aporte a la línea programática de prevención, control y vigilancia para el cumplimiento de la normativa vigente para el cambio de agua de lastre se tenga en cuenta que los estudios correspondientes deben ser de acuerdo a la época del año que predomina en el área de estudio; sin olvidar que la naturaleza es impredecible y los valores de la velocidad superficial pueden variar.

## Bibliografía

- Aguinaga, I. (2018). Diseño e Instalación de un Sistema de Tratamiento de Aguas de Lastre en un Buque Petrolero. Universidad de Cantabria. Recuperado el 19 de Julio de 2019
- Árias-Lafargue, Telvia;. (2014). Alternativa de solución a la contaminación marina por agua de lastre. Facultad Ingeniería Química, 170. Recuperado el 20 de Agosto de 2019
- Baro-Narbona, S., & Stotz, W. (2018). Propuesta para el control del agua de lastre en buques que arriban a puertos de la Ecorregión Marina de Chile Central. Revista de Biología Marina y Oceanografía. Recuperado el 10 de Junio de 2019, de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/revbiolmar/v53n3/0718-1957-revbiolmar-53-03-291.pdf>
- Comisión Permanente del Pacífico Sur. (2019). Gestión de Aguas de Lastre. Recuperado el 15 de Agosto de 2019, de <http://cpps-int.org/index.php/nodo-de-conocimiento/2014-10-22-17-30-19/globallast>
- Constanzó, P., & Delfino, R. (2010). Estrategia Nacional de Gestión de Aguas de Lastre. Argentina. Recuperado el 18 de Septiembre de 2019, de <http://archive.iwlearn.net/globallast.imo.org/wp-content/uploads/2015/03/Argentina-National-strategy.pdf>
- De Grau, M. (2018). Desafíos para el Estado Ecuatoriano frente al cumplimiento de los compromisos internacionales en materia de gestión y control de las aguas de lastre y sedimentos de los buques. Recuperado el 15 de Agosto de 2019, de <http://repositorio.ulvr.edu.ec/bitstream/44000/2209/1/T-ULVR-2007.pdf>
- Espinoza, T., & Suárez, N. (2016). Estudio sobre la conveniencia para el Ecuador de adherirse al Convenio Internacional para la Gestión y Control de agua de lastre y sedimentación de los buques. Guayaquil. Recuperado el 24 de Septiembre de 2019
- García, E. (2018). Estudio sobre la implementación del Convenio BWM para Gestión del Agua de Lastre. Recuperado el 28 de Septiembre de 2019, de [https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/29881/GARCIA%20ALVAREZ%2C%20Elena\\_TFM.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/29881/GARCIA%20ALVAREZ%2C%20Elena_TFM.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- González-Santa María, R., Calderón-Bustamante, O., Zavala-Hidalgo, J., & Morales, E. (2018). El modelo HYCOM en el Golfo de México. Centro de Ciencias de la Atmósfera - UNAM. Recuperado el 17 de Septiembre de 2019, de [https://www.researchgate.net/publication/325631524\\_El\\_modelo\\_HYCOM\\_en\\_el\\_Golfo\\_de\\_Mexico](https://www.researchgate.net/publication/325631524_El_modelo_HYCOM_en_el_Golfo_de_Mexico)
- Hurtado , M., & Hurtado, M. (2017). Estrategia Nacional para la Gestión de Agua de Lastre en Ecuador. Guayaquil. Recuperado el 20 de Agosto de 2019
- INOCAR. (2012). Derrotero de la Costa Continental e Insular del Ecuador. Guayaquil. Recuperado el 27 de Junio de 2019

Mallmann, D., & Asmus, M. (2006). Implementación de un modelo de evaluación de riesgo del agua de lastre en el puerto de Río Grande, Brasil. Recuperado el 20 de Julio de 2019, de <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-71782006000200022>

Martínez, A., Cañón, M., & Jiménez, J. (2015). Estrategia Nacional y Plan de Acción para el Control y la Gestión del Agua Lastre y los Sedimentos de los Buques. Recuperado el 27 de Agosto de 2019, de <http://archive.iwlearn.net/globalballast.imo.org/wp-content/uploads/2017/04/COLOMBIA-ENALYPLAN-DE-ACCI%C3%93N-2016-2020.pdf>

Organización Marítima Internacional. (2019). Gestión del agua de lastre. Recuperado el 15 de Agosto de 2019, de <http://www.imo.org/es/OurWork/Environment/BallastWaterManagement/Paginas/Default.aspx>

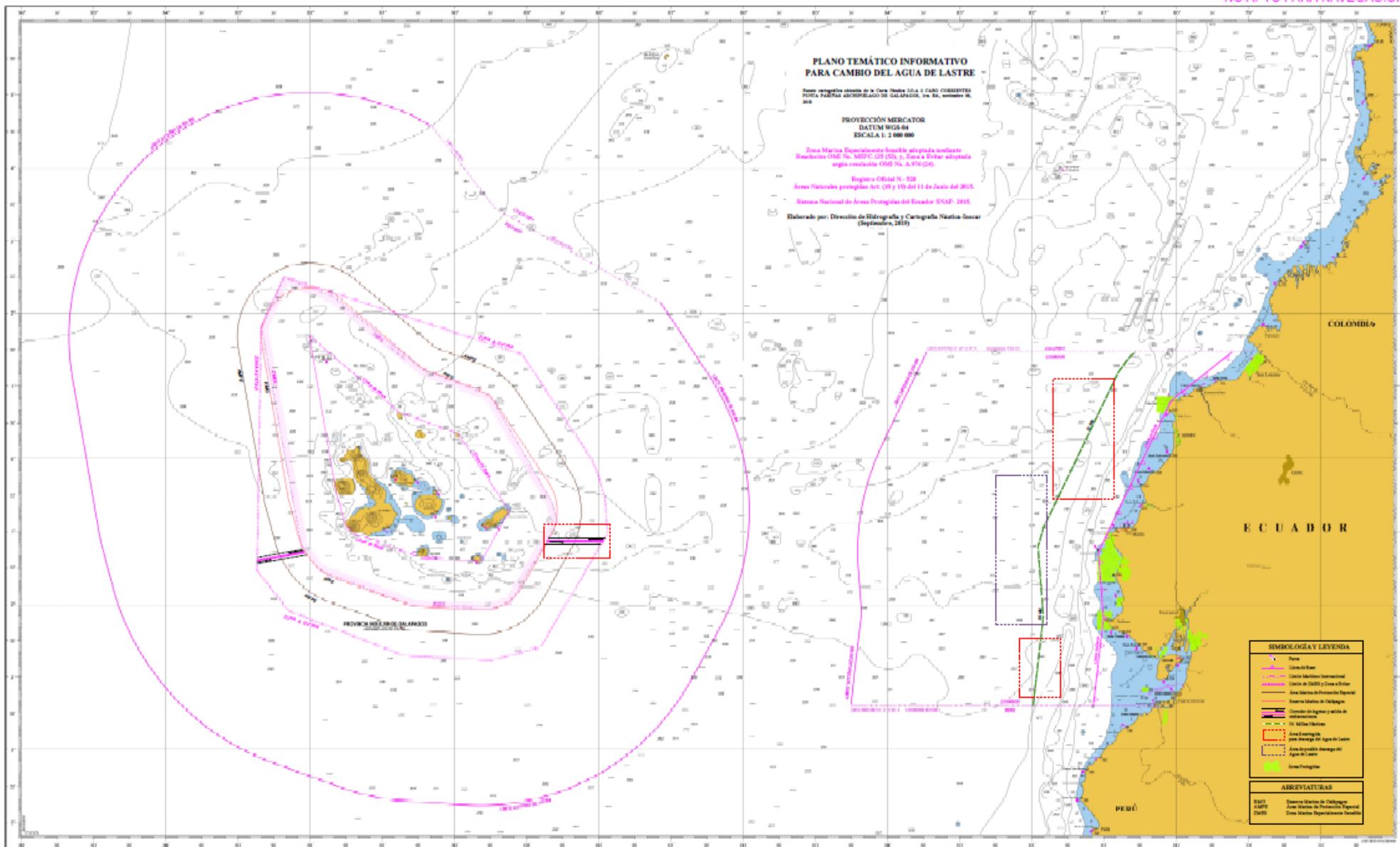
## **ANEXOS**

**Anexo 1.** Encuesta dirigida a representantes de organismos del Estado

1. ¿Cuál es la importancia del Convenio de Agua Lastre para reducir la contaminación biológica en el medio ambiente marino?
2. ¿Cuál es el medio más adecuado para difundir y socializar el convenio en los diferentes actores involucrados?
3. ¿Cuál cree que es la afectación de la descarga de agua de lastre dentro de las 50 MN (>200m de profundidad) tomadas a partir de las líneas de base de la zona continental ecuatoriana?
4. ¿Qué dificultades observa al momento de implantar el Convenio de Agua de Lastre en nuestro país?
5. ¿Están preparados todos los organismos del estado involucrados en el cumplimiento de la gestión de aguas de lastre?
6. ¿La organización o institución a la que usted representa, cómo ayudaría en la prevención, control y vigilancia para cumplir el Convenio de Agua de Lastre?
7. ¿Quién cree que debe realizar, el control de la descarga de agua de lastre y por qué previo ingreso al puerto?
8. ¿Se encuentran considerados todos los aspectos técnicos, requeridos por su organización o institución para cumplir la gestión de agua de lastre?
9. ¿Conoce usted como administra la Superintendencia de Balao la gestión de agua de lastre, que sirve de modelo para replicar en los demás puertos del Ecuador?
10. ¿Qué relación debe existir entre los diferentes organismos del Estado, una vez que se deba implantar el Convenio de Agua de Lastre en nuestro país?
11. ¿Existe alguna área específica para realizar la descarga o renovación de agua lastre, de acuerdo a lo establecido dentro de la normativa para nuestro país?

Anexo 2. Plano Temático Informativo para Cambio del Agua de Lastre

NO APTO PARA NAVEGACIÓN



NO APTO PARA NAVEGACIÓN