

**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE  
MANABÍ**

**FACULTAD CIENCIAS DEL MAR**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL  
DE:  
BIÓLOGO PESQUERO**

**TEMA:  
“CARACTERIZACIÓN DE LA BIOTA Y DETERMINACIÓN DE  
IMPACTO AMBIENTAL PRODUCIDO POR LA EMPRESA  
PROCESADORA DE ATÚN SOCIEDAD ECUATORIANA Y  
FRIGORÍFICOS DE MANTA.”**

**AUTORES:**

**Zambrano Zambrano Carlos**

**Chiquito Santacruz Franklin**

**DIRECTOR DE TESIS:**

**Blgo. Jaime Sánchez Moreira Mg.A.**

**Manta – Ecuador  
2013**

## DERECHOS DE AUTORÍA

Nosotros, Carlos Julio Zambrano Zambrano y Franklin Iván Chiquito Santacruz, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos nuestro derecho de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Facultad de “Ciencias del Mar”, de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.



---

**Carlos Julio Zambrano Zambrano**



---

**Franklin Iván Chiquito Santacruz**

## CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Yo Blgo. Jaime Sánchez Moreira Mg. A., en calidad de Director de la Tesis titulada **“CARACTERIZACIÓN DE LA BIOTA Y DETERMINACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PRODUCIDO POR LA EMPRESA PROCESADORA DE ATÚN SOCIEDAD ECUATORIANA Y FRIGORIFICO DE MANTA”**, certifico que la señorita Carlos Julio Zambrano Zambrano y Franklin Iván Chiquito Santacruz han realizado el presente trabajo, bajo mi supervisión y tutoría de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Universidad Laica “ELOY ALFARO” de Manabí, previo a la obtención del título de Biólogo Pesquero.



---

**Blgo. Jaime Sánchez Moreira Mg. A.**

**DIRECTOR DE TESIS**

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL**

Los suscritos miembros del tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** la tesis titulada **“CARACTERIZACIÓN DE LA BIOTA Y DETERMINACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PRODUCIDO POR LA EMPRESA PROCESADORA DE ATÚN SOCIEDAD ECUATORINA Y FRIGORIFICO DE MANTA”**, que ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por la señorita Carlos Julio Zambrano Zambrano y Franklin Iván Chiquito Santacruz previa a la obtención del título de Biólogo Pesquero, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Universidad Laica “ELOY ALFARO” de Manabí, Facultad “CIENCIAS DEL MAR”.

---

**Dr. Luís Ayala Castro Ph. D.**  
**DECANO**

---

**Blgo. Jaime Sánchez Moreira Mg. A.**  
**Director de Tesis**

---

**Lic. Roberto Tandazo Gordillo**  
**Miembro Principal**

---

**Blgo. Javier Cañarte**  
**Miembro Principal**

## **DEDICATORIA.**

A Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mis padres por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.

A mis hermanos gracias por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida que estuvieron ahí siempre dándome una mano de apoyo y un “Sí se puede”, en momentos buenos, en momentos difíciles.

Mil palabras no bastarían para agradecerles su apoyo, su comprensión y sus consejos en los momentos difíciles.

A todos, espero no defraudarlos y contar siempre con su valioso apoyo, sincero e incondicional.

**CARLOS JULIO ZAMBRANO ZAMBRANO**

**FRANKLIN IVAN CHIQUITO SANTACRUZ**

## **AGRADECIMIENTO.**

Primeramente agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

Le doy gracias a mis padres por apoyarme en todo momento, por los valores que me han inculcado, y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida.

A mis hermanos por ser parte importante en mi vida, ya que siempre están apoyándome en todo momento

A la universidad ULEAM por haberme aceptado ser parte de ella y abierto las puertas de su seno científico para poder estudiar mi carrera, así como también como a los diferentes docentes que brindaron su tiempo y apoyo así como por los conocimientos y sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional

Y para finalizar, también agradezco a todos los que fueron mis compañeros de clases durante todo el periodo de estudio universitario ya que gracias al compañerismo, amistad y apoyo moral han aportado en un alto porcentaje a mis ganas de seguir adelante en mi carrera profesional.

**CARLOS JULIO ZAMBRANO ZAMBRANO**

**FRANKLIN IVAN CHIQUITO SANTACRUZ**

## RESUMEN

El estudio que se presenta a continuación, se basa en un análisis de impacto ambiental a los factores bióticos circundantes que podría provocar la empresa procesadora de productos pesqueros Sociedad Ecuatoriana y Frigoríficos de Manta, ubicada en la parroquia Los Esteros de la ciudad de Manta en la provincia de Manabí, en donde se realizaron varios monitoreos de las aguas residuales industriales que son descargadas a la quebrada del río “El Muerto” que se encuentra ubicado aproximadamente a 400 metros de distancia de la industria, las cuales desembocan en las aguas del océano pacífico que se encuentra ubicado en la parte sur de la industria.

Se realizaron análisis químicos obteniendo la colaboración del laboratorio de análisis físico – químico del grupo Marcos, en donde se obtuvieron resultados y se pudo llegar a la conclusión de que algunos parámetros de las aguas residuales, no cumplen con los límites permisibles que se encuentran estipulados en el Texto Unificado de legislación medio ambiental del Ecuador (TULSMA), entre ellos tenemos; potencial hidrógeno (pH), temperatura, aceites y grasas, demanda bioquímica de oxígeno ( $DBO_5$ ), demanda química de oxígeno (DQO), sólidos suspendidos totales, sólidos disueltos totales, sólidos totales, cloruros, fosfatos y nitratos.

Además se realizó un estudio del tratamiento que se aplica a estas aguas residuales, tanto dentro de la empresa como fuera de ella, ya que existe una planta de tratamiento de aguas residuales de la empresa IROTOP, que se encarga de recibir las aguas residuales de la industria Sociedad Ecuatoriana y Frigoríficos de Manta para posteriormente aplicarle un tratamiento riguroso de desbaste y flotación de sólidos disueltos, coagulación, floculación y separación de sólidos mediante un sistema llamado KROFTA.

## SUMMARY

The study that is presented next, is based on an analysis of environmental impact to the factors surrounding bióticos that it could cause the company procesadora of products fishing Ecuadorian Society and Refrigerators of Blanket, located in the parish The Tidelands of the city of Blanket in the county of Manabí where you/they were carried out several monitoreos of the industrial residual waters that are discharged to the gulch of the river "The dead" that is located approximately to 400 meters of distance of the industry, which end in the waters of the peaceful ocean that it is located in the south part of the industry.

They were carried out chemical analysis obtaining the collaboration of the laboratory of physical analysis - chemical of the group Marcos where results were obtained and you could reach the conclusion that some parameters of the residual waters, don't fulfill the permissible limits that are specified in the Unified Text of half environmental legislation of the Ecuador (TULSMA), among them we have; potential hydrogen (pH), temperature, oils and fatty, does it demand oxygen biochemistry (DBO?), does it demand oxygen chemistry (DQO), total suspended solids, total dissolved solids, total solids, chlorides, phosphates and nitrates.

He/she was also carried out a study of the treatment that is applied to these residual waters, as much inside the company as outside of her, since a plant of treatment of residual waters of the company exists IROTOP that takes charge of receiving the residual waters of the industry Ecuadorian Society and Refrigerators of Blanket it stops later on to apply him a rigorous treatment of it roughdresses and flotation of dissolved solids, clotting, floculación and separation of solids by means of a called system KROFTA.

## INDICE

RESUMEN	
GLOSARIO DE TERMINOS TÉCNICOS	
INTRODUCCIÓN.....	1
I. ANTECEDENTES.....	5
1.1. Planteamiento y formulación del problema.....	5
1.2. Justificación.....	6
1.3. Objetivos.....	7
1.3.1. Objetivo general.....	7
1.3.2. Objetivos específicos.....	7
1.4. Hipótesis.....	8
II. MARCO TEÓRICO.....	9
2.1 Normas legales nacionales.....	22
2.2 Marco institucional.....	23
2.3 Instituciones reguladoras y de Control.....	27
2.3.1 Ministerio del Ambiente del Ecuador.....	27
III. DISEÑO METODOLÓGICO.....	28
3.1 Localización de la actividad productiva.....	28
3.1.1 Límites de la actividad productiva.....	29
3.1.2 Tenencia de uso de suelo de la actividad productiva.....	29
3.1.3 Accesibilidad hacia la actividad productiva.....	30
3.2 Descripción de las instalaciones de la actividad productiva.....	30
3.2.1 Recurso humano.....	33
3.2.2 Jornada laboral.....	33
3.2.3 Políticas y objetivos de la actividad productiva.....	33
3.3 Descripción de equipos utilizados en la actividad productiva.....	34

3.3.1 Principales equipos utilizados en los procesos productivos....	34
3.3.2 Principales equipos auxiliares utilizados en los procesos productivos.....	34
3.3.2.1. Equipos de generación de energía eléctrica emergentes.....	35
3.3.2.2 Caldero Generador de Vapor.....	36
3.3.2.3 Ablandamiento de agua.....	37
3.3.2.4 Compresores de aire.....	37
3.3.2.5 Cámara de almacenamiento.....	38
3.3.2.6 Laboratorio de análisis de productos terminados.....	38
3.4 Dotación de servicios básicos en el sector.....	39
3.4.1 Sistema de dotación del servicio de agua potable.....	39
3.4.2 Sistema de dotación del servicio de energía eléctrica.....	41
3.4.3 Sistema de evacuación de aguas lluvias.....	41
3.4.4 Sistema de evacuación de aguas residuales domésticas.....	42
3.4.5 Sistema de dotación del servicio de recolección de desechos...	42
3.4.6 Sistema de dotación del servicio de telefonía.....	43
3.5 Materias primas e insumos utilizados en los procesos productivos.....	43
3.6 Principales productos elaborados en la actividad productiva.....	44
3.7 Descripción de los procesos productivos.....	45
3.7.1 Proceso de elaboración de atún enlatado.....	46
3.7.1.1 Transporte de materia prima.....	46
3.7.1.2 Recepción y clasificación de materia prima.....	46
3.7.1.3 Pesaje y almacenamiento.....	47
3.7.1.4 Descongelación.....	47
3.7.1.5 Eviscerado.....	49
3.7.1.6 Emparrillado.....	50

<b>3.7.1.7 Pre-cocción.....</b>	<b>50</b>
<b>3.7.1.8 Rociado.....</b>	<b>51</b>
<b>3.7.1.9 Nebulización.....</b>	<b>52</b>
<b>3.7.1.10 Despellejado y limpieza del pescado cocido.....</b>	<b>52</b>
<b>3.7.1.11 Detección de metales.....</b>	<b>53</b>
<b>3.7.1.12 Llenado de envases.....</b>	<b>54</b>
<b>3.7.1.13 Dosificación de líquido de cobertura.....</b>	<b>54</b>
<b>3.7.1.14 Sellado y lavado de envases.....</b>	<b>55</b>
<b>3.7.1.15 Codificación.....</b>	<b>55</b>
<b>3.7.1.16 Esterilización.....</b>	<b>56</b>
<b>3.7.1.17 Etiquetado y embalaje.....</b>	<b>56</b>
<b>3.7.1.18 Almacenamiento.....</b>	<b>57</b>
<b>3.7.1.19 Despacho.....</b>	<b>57</b>
<b>3.8 Generación de desechos en las instalaciones industriales de SEAFMAN C.A.....</b>	<b>59</b>
<b>3.8.1 Generación de desechos sólidos no peligrosos.....</b>	<b>59</b>
<b>3.8.2 Generación de residuos líquidos.....</b>	<b>60</b>
<b>3.8.3 Generación de desechos peligrosos.....</b>	<b>61</b>
<b>3.9 Descripción del Sistema de Gestión Ambiental implementado en las instalaciones industriales de SEAFMAN C.A.....</b>	<b>62</b>
<b>3.9.1 Gestión de desechos sólidos no peligrosos.....</b>	<b>62</b>
<b>3.9.2 Gestión de desechos peligrosos.....</b>	<b>65</b>
<b>3.9.3 Gestión de residuos líquidos.....</b>	<b>67</b>
<b>3.9.4 Implementación del Programa de Producción más Limpia.....</b>	<b>68</b>
<b>3.9.5 Descripción del sistema de tratamiento de las aguas residuales industriales en la trampa de grasas de SEAFMAN C.A.....</b>	<b>69</b>

<b>3.9.6 Evaluación de los monitoreos del agua residual tratado en la trampa de grasas.....</b>	<b>71</b>
<b>3.9.7 Descripción del sistema de tratamiento de las aguas residuales industriales en IROTOP.....</b>	<b>72</b>
<b>3.9.8 Evaluación de los monitoreos del agua residual tratado en las instalaciones de IROTOP.....</b>	<b>74</b>
<b>IV. RESULTADOS.....</b>	<b>75</b>
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>78</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>82</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	
<b>VIII. ANEXOS</b>	

## VIII. GLOSARIO DE TERMINOS.

- **Autoclave.-** es un recipiente de metálico de paredes gruesas con un cierre que permite trabajar a alta presión.
- **Condensado – Condensar.-** convertir un gas o vapor en liquido o sólido.
- **Coagulación.-** se denomina coagulación cuando la sangre pierde su liquidez tornándose similar a un gel.
- **Cuadrilla.-** grupo de personas que trabajan en la clasificación del pescado.
- **Desbaste.-** preparación o pulimiento.
- **Floculación.-** es un proceso químico mediante el cual, con la adición de sustancia llamadas floculante, se aglutinan las sustancias coloidales presentes en el agua.
- **Organolépticamente.-** son aquellas descripciones físicas que tiene la materia la metería en general.
- **Tóneres.-** tinta en forma de polvo cargado electrónicamente, que se emplea para pigmentar el papel en las impresoras láser, fotocopiadoras y aparatos de fax.

## INTRODUCCIÓN

SEAFMAN C.A. es una empresa privada ecuatoriana dedicada a la producción de conservas de atún y sardinas.

SEAFMAN C.A., se encuentra ubicada en la Calle 123 y Avenida 102, de la parroquia Los Esteros, sector que política y jurisdiccionalmente pertenece a la ciudad de Manta de la provincia de Manabí. En dicho lugar se encuentran las instalaciones administrativas y áreas productivas.

En el año 2010, el Instituto Nacional de Pesca certifica la verificación *in situ* del manual HACCP de los procesos productivos realizados en las instalaciones de SEAFMAN C.A. El alcance del mismo es la “línea de procesos de conservas de atún y sardinas, lo que ha permitido a la empresa realizar permanente control de los procesos y garantizar productos de excelente calidad a los consumidores.”

Según el Código Industrial Internacional Uniforme versión III (CIIU), las actividades productivas realizadas en SEAFMAN C.A. pertenece al sector de “Elaboración y conservación de pescado y de producto de pescado” CIIU D.1512.0 y al subsector específico de “Conservación y envasado de pescado y productos de pescado mediante procesos

como: cocción en salsas, desecación, ahumado, saladura o enlatado”.

CIIUD.1512.01.

SEAFMAN C.A. como organización comprometida con el cumplimiento de la normativa ambiental, debe regularizar su situación ambiental ya que eso se traduce indirectamente en aumento de la productividad, competitividad y bienestar ciudadano, por tal motivo con el permiso respectivo de gerencia general de esta empresa se ha elaborado el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) de sus instalaciones industriales y actividades productivas, con la finalidad de contribuir con un estudio que permita a la empresa conocer su situación ambiental en la ciudad de Manta, provincia de Manabí.

El EIA se realizó cumpliendo lo dispuesto en la primera disposición transitoria del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente, Libro VI, Título IV, emitido mediante Decreto ejecutivo N° 3516 en el Registro Oficial “Edición Especial No. 2” del 31 de marzo del 2003, en el cual consta la publicación del TULSMA. Se establece que *“Las actividades o proyectos que se encuentren en funcionamiento y*

*que no cuenten con un estudio de impacto ambiental aprobado deberán presentar un acorde a la legislación ambiental vigente, y que deberán incluir un Plan de manejo Ambiental. De esta manera se pretende que las actividades industriales no afecten a su entorno y que las futuras generaciones no sufran las consecuencias de la contaminación ambiental.”*

El EIA de las instalaciones industriales de SEAFMAN C.A. reúne los elementos y aspectos considerados en el “Instructivo para el subsistema de evaluación de impactos ambientales”, emitido por la Subsecretaria de Calidad Ambiental del Ministro del Ambiente del Ecuador y que entró en vigencia en julio de 2009.

El EIA constituye para los personeros de SEAFMAN C.A., una importante herramienta para el desarrollo productivo y la toma de decisiones ambientales, a fin de que los diferentes procesos productivos se efectúen cumpliendo la normativa ambiental vigente y preservando el entorno ambiental del área en el que se encuentra circunscrita.

Los resultados expuestos en el presente estudio reflejan la situación ambiental actual de las instalaciones industriales de la empresa SEAFMAN C.A., a la fecha de la elaboración del presente estudio, el mismo que fue realizado entre los meses de septiembre de 2012 y enero de 2013.

Situación que debe ser considerada en el tiempo y espacio por parte de la autoridad ambiental de control para la correspondiente referencia y evaluación de las Conformidades y No Conformidades identificadas.

## **I. ANTECEDENTES.-**

### **1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.-**

Debido al normal proceso y desarrollo de las industrias procesadoras de productos acuáticos especialmente las aledañas a la playa de Los Esteros de Manta que es la zona industrial señalada en el presente trabajo para su evaluación, nos vemos en la obligación de determinar si se están cumpliendo con las leyes medio ambientales y no se está causando ó provocando un desequilibrio en los indicadores; comunidad adyacente, flora y fauna involucrada, sistemas lacustres, que se encuentren dentro de un radio circunferencial de 100 metros en la parroquia Los Esteros de la ciudad de Manta, a fin de no causar la presencia de valores de nivel tóxico o de insatisfacción, por ello dentro de los controles de mayor importancia en los que respecta a este estudio, están los análisis de laboratorio y controles de parámetros, primordiales en la base de nuestra investigación y puntos de requerimientos importantes exigidos por la gran mayoría de normas internacionales para protección del medio ambiente.

## **1.2. JUSTIFICACIÓN.-**

El presente trabajo de investigación se realizó con la finalidad de poder establecer si dentro del área de ubicación (playa de Los Esteros) donde se encuentra ubicada la planta pesquera Sociedad ecuatoriana y frigoríficos de Manta ubicada en la ciudad de Manta, se está cumpliendo con el control de aguas residuales y de los parámetros establecidos en las leyes medio ambientales, y con estos resultados podemos fundamentar los rangos normales permitidos por normativas internacionales de estándares en la industria alimenticia, evaluar un impacto negativo que se pudiere generar por las industrias pesqueras dentro del área de estudio, además también para poder obtener nuestro título de Biólogo pesquero.

### **1.3. OBJETIVOS.-**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL.-**

- Evaluación del impacto ambiental producido por descargas de aguas residuales de la empresa procesadora de atún Sociedad ecuatoriana y frigoríficos de Manta en la playa de Los Esteros del Cantón Manta provincia de Manabí.

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.-**

- Asegurar mediante análisis químicos que los rangos de valores de los parámetros a controlarse (aguas residuales), cumplan con las normativas nacionales e internacionales permitidas.
- Realizar un breve análisis de un plan de acción para el medio ambiente del área donde se realizará la investigación, que involucre el control y prevención de los parámetros a evaluarse.
- Realizar una matriz de impacto ambiental para su respectivo análisis.
- Determinar mediante análisis de laboratorio, los índices de parámetros físicos y químicos sobre DBO<sub>5</sub>, DQO, Sólidos totales, sólidos volátiles, entre otros.
- Establecer resultados de los parámetros a estudiarse para proceder a elaborar conclusiones y recomendaciones.

#### **1.4. HIPÓTESIS.-**

- Los parámetros físicos y químicos que presentan las aguas residuales descargadas por la empresa pesquera SEAFMAN C.A., no representan un peligro potencial al medio ambiente circundante a sus instalaciones productivas, en cuanto a resultados de análisis físicos y químicos realizados en laboratorio y comparados con los parámetros establecidos por Ministerio de Medio Ambiente del Ecuador.
- Los parámetros físicos y químicos que presentan las aguas residuales descargadas por la empresa pesquera SEAFMAN C.A., si representan un peligro potencial al medio ambiente circundante a sus instalaciones productivas, en cuanto a resultados de análisis físicos y químicos realizados en laboratorio y comparados con los parámetros establecidos por Ministerio de Medio Ambiente del Ecuador.

## **II. MARCO TEÓRICO.-**

El estudio de Impacto Ambiental realizado a las instalaciones industriales de la empresa SEAFMAN C.A., se realizó en base de los siguientes instrumentos jurídicos:

### **2.1. NORMAS LEGALES NACIONALES**

**Constitución de la República del Ecuador. Publicada en el Registro Oficial Nº 449 del lunes 20 de octubre del 2008.**

Contempla las disposiciones del Estado sobre el tema ambiental.

#### **TITULO II: DERECHOS**

**Capítulo segundo:** Derechos del buen vivir.

**Sección segunda:** Ambiente sano.

**Art.14.-***Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, sumak kawsay.*

*Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, biodiversidad y la integridad del patrimonio genético*

*del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.*

## **TITULO VII: REGIMEN DEL BUEN VIVIR.**

**Capitulo segundo:** Biodiversidad y recursos naturales.

**Sección primera:** naturaleza ambiente.

**Art. 395.-***la constitución reconoce los siguientes principios ambientales:*

- 1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.*
- 2. Las políticas de gestión ambiental se aplicaran de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.*
- 3. El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.*

*4. En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, estas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.*

**Art. 396.-** *El estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas.*

*La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas.*

*Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente.*

*Las acciones legales para perseguir y sancionar por daños ambientales serán imprescriptibles.*

**Art. 397.-** *En caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiará para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Además de la sanción correspondiente, el Estado repetirá contra el operador de la actividad que produjera el daño las obligaciones que conlleve la reparación integral, en las condiciones y con los procedimientos que la ley establezca. La responsabilidad también recaerá sobre las servidoras o derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, el Estado se compromete a:*

**1.-** *Permitir a cualquier persona natural o jurídica, colectividad o grupo humano ejercer las acciones legales y acudir a los órganos judiciales y administrativos, sin perjuicio de su interés directo, para obtener de ellos la tutela efectiva en la materia ambiental, incluyendo la posibilidad de solicitar medidas cautelares que permitan cesar la amenaza o el daño ambiental materia de litigio. La carga de la prueba sobre la inexistencia de daño o real recaerá sobre el gestor de la actividad o el demandado.*

**2.-** *Establecer mecanismos efectivos de prevención u control de la contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales.*

*3.- Regular la producción, importación, distribución, uso y disposición final de materiales tóxicos y peligrosos para las personas o el ambiente.*

*Art. 398.- Toda decisión o autorización estatal que pueda afectar al ambiente deberá ser consultada a la comunidad, a la cual se informará amplia y oportunamente. El sujeto consultante será el Estado. La ley regulará la consulta previa, la participación ciudadana, los plazos, el sujeto consultado y los criterios de valoración y de objeción sobre la natividad sometida a consulta.*

*El Estado valorará la opinión de la comunidad según los criterios establecidos en la ley y los instrumentos internacionales de derechos humanos.*

*Si del referido proceso de consulta resulta una oposición mayoritaria de la comunidad respectiva, la decisión o no el proyecto será adoptado por resolución debidamente motivada de la instancia administrativa superior correspondiente de acuerdo con la ley.*

**Ley Reformatoria al Código Penal, Registro Oficial Nº 2 al 25 de enero del 2000.**

En esta ley se tipifican los delitos contra el Patrimonio Cultural, contra el Medio Ambiente y las Contravenciones Ambientales, además de sus respectivas sanciones, todo ello en la forma de varios artículos que se

incluyen en el libro II del Código Penal. Entre las sanciones recibidas por atentar contra el medio ambiente están:

## **CAPITULO X A**

### **DE LOS DELITOS CONTRA EL MEDIO AMBIENTE.**

**Art. 437 B.** *“El que infringiera las normas sobre protección ambiental, vertiendo residuos de cualquier naturaleza, por encima de los límites fijados de conformidad con la ley, si tal acción causare o pudiese causar perjuicio o alteraciones a la flora, la fauna, el potencial genético, los recursos hidrobiológicos o la biodiversidad, será reprimido con prisión de uno a tres años, si el hecho no constituyera un delito más severamente reprimido.”*

**Art. 437 C.** *La pena será de tres a cinco años de prisión cuando:*

- a) Los actos previstos en el artículo anterior ocasionen daños a la salud de las personas o a sus bienes.*
- b) El perjuicio o alteración ocasionados tengan carácter irreversible.*
- c) El acto sea parte de actividades desarrolladas clandestinamente por su autor; o,*
- d) Los actos contaminantes afecten gravemente recursos naturales necesarios para la actividad económica.*

**Art. 437 D.** *Si a consecuencia de la actividad contaminante se produce la muerte de una persona, se aplicará la pena prevista para el homicidio inintencional, si el hecho no constituye un delito más grave.*

*En caso de que a consecuencia de la actividad contaminante se produzcan lesiones, impondrá las penas previstas en los artículos 463 a 467 del Código Penal.*

**Art. 437 E.** *Se aplicará la pena de uno a tres años de prisión, si el hecho no constituyere un delito más severamente reprimido, al funcionario o empleado público que actuando por sí mismo o como miembro de un cuerpo colegiado, autorice o permita, contra derecho, que se viertan residuos contaminantes de cualquier clase por encima de los límites fijados de conformidad con la ley; así como el funcionario o empleado cuyo informe u opinión haya conducido al mismo resultado.*

**Art. 437 K.** *“Además otorga potestad al sistema judicial para ordenar, como medida cautelar, la suspensión inmediata de la actividad contaminante, así como la clausura definitiva o temporal del establecimiento, sin perjuicio de lo que pueda ordenar la autoridad competente en materia ambiental”.*

**Ley de Gestión Ambiental. Ley Nº 37. Registro Oficial Nº 245 del 30 de julio de 1999.**

La presente Ley establece los principios y directrices de política ambiental; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia. Para este estudio ambiental se aplican los siguientes artículos:

**Titulo VI “DE LA PROTECCION DE LOS DERECHOS AMBIENTALES”**

**Art. 41.-** Expresa que “Con el fin de proteger los derechos ambientales individuales o colectivos, concédase acción pública a las personas naturales, jurídicas o grupo humano a denunciar la violación de las normas del medio ambiente, sin perjuicio de la acción de amparo constitucional previsto en la Constitución Política de la República”.

**Titulo VI, Capítulo I, “DE LAS ACCIONES CIVILES”**

**Art. 43.-** Determina que *“Las personas naturales, jurídicas o grupos humanos vinculados por un interés común y afectado directamente por la acción u omisión dañosa podrán interponer ante el Juez competente, acciones por daños y perjuicios y por el deterioro causado a la salud o al*

*medio ambiente incluyendo la biodiversidad con sus elementos constitutivos”.*

**Titulo VI, Capitulo II, “DE LAS ACCIONES ADMINISTRATIVAS Y CONTENCIOSO ADMINISTRATIVAS”**

**Art. 46**, expresa que: *Cuando los particulares, por acción u omisión incumplan las normas de protección ambiental, la autoridad competente adoptará las sanciones previstas en esta Ley, y las siguientes medidas administrativas:*

*b.) exigirá la regulación de la autorizaciones, permisos estudios y evaluaciones; así como verificará el cumplimiento de la medidas adoptadas para mitigar y compensar daños ambientales, dentro del término de treinta días.*

**Libro VI. “DE LA CALIDAD AMBIENTAL”, Título IV**

**Reglamento de la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, Anexo 1, Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: recurso agua.**

**Art. 4.2.1.5** *Se prohíbe toda descarga de residuos líquidos a las vías públicas, canales de riego y drenaje o sistemas de recolección de aguas lluvias y aguas subterráneas. La Entidad Ambiental de Control, de manera*

*provisional mientras no exista sistema de alcantarillado certificado por el proveedor del servicio de alcantarillado sanitario y tratamiento e informe favorable de esta entidad para esa descarga, podrá permitir la descarga de aguas residuales a sistemas de recolección de aguas lluvias, por excepción, siempre que estas cumplan con las normas de descarga a cuerpos de agua.*

**Art. 4.2.1.6** *Las aguas residuales que no cumplen previo a su descarga, con los parámetros establecidos de descarga en la norma, son sometidas a tratamiento convencional.*

**Art. 4.2.1.9** *Los sistemas de drenaje para las aguas domésticas, industriales y pluviales que se generen en una industria deberán encontrarse separadas en sus respectivos sistemas o colectores.*

**Art. 4.2.1.10** *Se prohíbe descargar sustancias o desechos peligrosos (líquidos-sólidos-semisólidos) fuera de los estándares permitidos, hacia el cuerpo receptor, sistema de alcantarillado y sistema de aguas lluvias.*

**Art. 4.2.1.12.** *Se prohíbe la infiltración al suelo, de efluentes industriales tratados y no tratados, sin permiso de la Entidad Ambiental de Control.*

**Art. 4.2.1.14.** *Se dispone de sitios adecuados para caracterización y aforo de sus efluentes. A las salidas de las descargas de los efluentes no tratados*

*y de los tratados, existen sistemas apropiados, ubicados para medición de caudales.*

**Libro VI, “DE LA CALIDAD AMBIENTAL” Titulo IV.**

**Reglamento de la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, Anexo 2, Norma de Calidad Ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados.**

**Art. 4.1.1.1.** Se ha implementado una política de reciclaje o reuso de los desechos sólidos no peligrosos generados. Si el reciclaje o reuso no es viable, los desechos son dispuestos de manera ambiental aceptable.

**Art. 4.1.1.6.** No se realiza descargas, infiltraciones o inyecciones en el suelo o en el subsuelo de efluentes tratados o no, que alteren la calidad del recurso.

**Art. 4.1.3.1.** En caso de que por acción u omisión se contamine el recurso suelo, a causa de derrames, vertidos, fugas, almacenamiento o abandono de productos o desechos peligrosos, se produce a la remediación de la zona afectada, considerando para el efecto los criterios de remediación de suelos contaminados que se encuentran en la presente norma.

**Libro VI “DE LA CALIDAD AMBIENTAL”, Título IV.**

**Reglamento de la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, Anexo 5, Límites permisibles de niveles de ruido ambiente par fuentes fijas, fuentes móviles y para vibraciones.**

*Art. 4.1.1.1. Se cumplen los niveles de presión sonora equivalente, NPSeq, expresados en sensibles, en ponderación con escala A, que se obtengan de la emisión de una fuente fija emisora de ruido, según los valores que se fijan en la Tabla numero 1*

*Art. 4.1.1.8. Los procesos industriales y máquinas, que produzcan niveles de ruido de 85 decibeles A o mayores, determinados en el ambiente de trabajo, han sido aislados adecuadamente, a fin de prevenir la transmisión de vibraciones hacia el exterior del local.*

**Libro VI, “DE LA CALIDAD AMBIENTAL”, Título IV**

**Reglamento de la Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, Anexo 6, Norma de Calidad Ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos.**

*Art. 4.1.22. Las industrias generadoras, poseedoras y/o terceros que produzcan o manipulen desechos peligrosos deben obligatoriamente realizar la separación en la fuente de los desechos sólidos normales de los*

*peligrosos, evitando de esta manera una contaminación cruzada en la disposición final de los desechos.*

**Libro VI, “DE LA CALIDAD AMBIENTAL”, Título V.**

**Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Desechos Peligrosos, del Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria.**

**Art. 152.-** *El presente reglamento regula las fases de gestión y los mecanismos de prevención y control de los desechos peligrosos, al tenor de los lineamientos y normas técnicas previstos en las leyes de Gestión Ambiental, de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, en sus respectivos reglamentos, y en el convenio de Basilea.*

**Art. 153.-** *Los desechos peligrosos comprenden aquellos que se encuentran determinados y caracterizados en los Listados de Desechos Peligrosos y Normas Técnicas aprobados por la autoridad ambiental competente para la cabal aplicación de este reglamento.*

**Art. 154.-** *Se hallan sujetos a las disposiciones de este reglamento toda persona, natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera, que dentro del territorio del Ecuador participe en cualquiera de las fases y*

*actividades de gestión de los desechos peligrosos, en los términos de los artículos precedentes.*

**Art. 160.-** *Todo generador de desechos peligrosos es el titular y el responsable del manejo de los mismos hasta su disposición final, siendo su responsabilidad:*

- 1. Tomar medidas con el fin de minimizar al máximo la generación de desechos peligrosos.*
- 2. Almacenar los desechos en condiciones ambientales seguras, evitando su contacto con el agua y la mezcla con aquellos que sean incompatibles.*
- 3. Disponer con instalaciones adecuadas para realizar el almacenamiento temporal de los desechos, con accesibilidad a los vehículos recolectores.*
- 4. Realizar la entrega de los desechos para su adecuado manejo, únicamente a las personas autorizadas para el efecto por el MAE o por las autoridades seccionales que tengan la delegación respectiva.*
- 5. Inscribir su actividad y los desechos peligrosos que generan, ante la STPQP o de las autoridades seccionales que tengan la*

*delegación respectiva, el cual remitirá la información necesaria al MAE.*

- 6. Llevar en forma obligatoria un registro del origen, cantidades producidas, características y destino de los desechos peligrosos, cualquiera sea esta, de los cuales realizará una declaración en forma anual ante la Autoridad Competente; esta declaración es única para cada generador e independiente del número de desechos y centro de producción.*
- 7. Identificar y caracterizar los desechos peligrosos generados, de acuerdo a la norma técnica correspondiente.*
- 8. Antes de entregar sus desechos peligrosos a un prestador de servicios, deberá demostrar ante la autoridad competente que no es posible aprovecharlos dentro de su instalación.*

### **TITULO III DE LA PARTICIPACIÓN SOCIAL.**

**Art. 7.- ÁMBITO:** *La participación social se desarrolla en el marco del procedimiento “De la Evaluación de Impacto Ambiental y del Control Ambiental”, del Capítulo II, del Título III de la Ley de Gestión Ambiental.*

**Art. 8.- MECANISMOS.-** *Se reconocen como mecanismos de participación ciudadana en la gestión ambiental sin que sean los únicos, los siguientes:*

- a. Audiencias, asambleas y foros públicos de diálogo;*

- b. Talleres de capacitación, difusión, educación y socialización ambiental;*
- c. Campañas de difusión y concienciación a través de medios de comunicación;*
- d. Todos los medios que permitan el acceso de la comunidad a la información disponible sobre actividades, obras, proyectos y decisiones que puedan afectar al ambiente;*
- e. Reparto de documentación informativa sobre el proyecto;*
- f. Los demás mecanismos que establezcan las leyes pertinentes.*

**Art.9.- ALCANCE DE LA PARTICIPACIÓN AMBIENTAL SOCIAL:** *La participación social es un elemento transversal y trascendental de la gestión ambiental. En consecuencia, se integrarán principalmente durante fases de toda actividad o proyecto propuesto, especialmente las relacionadas con la revisión y evaluación de impacto ambiental.*

*La participación social en la gestión ambiental tienen como finalidad considerar e incorporar los criterios y las observaciones de la ciudadanía, especialmente la población directamente afectada de una obra o proyecto, sobre las variables ambientales relevantes de los estudios de impacto ambiental y planes de manejo ambiental, siempre y cuando sea técnica y*

*económicamente viable, para que las actividades o proyectos que puedan causar impactos ambientales se desarrollen en manera adecuada, minimizando y/o compensando estos impactos ambientales para la realización de la actividad o proyecto propuesto en todas sus fases.*

*La participación social en la gestión ambiental se rige por los principios de la legitimidad y representativa y se define como un esfuerzo tripartito entre los siguientes actores:*

- a. Las instituciones del Estado;*
- b. La ciudadanía; y.*
- c. El promotor interesado en realizar una actividad o proyecto.*

***Acuerdo Ministerial 026. Registro Oficial N° 334 del 12 de mayo 2008.***

***Procedimiento para Registro de Generadores de desechos peligrosos, gestión de desechos peligrosos previo al licenciamiento ambiental, y para el transporte de materiales peligrosos.***

Este procediendo establece que el Estado promueve la minimización de la generación de los desechos peligrosos, las formas de tratamiento y la incorporación de tecnologías limpias desde el punto de vista ambiental en las actividades públicas y privadas.

**Art. 1.-** *Toda persona natural o jurídica, pública o privada que genere desechos peligrosos deberá registrarse en el Ministerio del Ambiente, de acuerdo al procedimiento de registro de generadores de desechos peligrosos determinado en el “Anexo A” del presente procedimiento.*

## **2.2. MARCO INSTITUCIONAL.**

Además de las leyes y reglamentos arriba mencionadas, se aplica el siguiente marco institucional:

- Norma técnica Ecuatoriana NTE INEN 2-266:2009, “Transporte, almacenamiento, manejo de productos químicos peligrosos”.
- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2-288:2000, “Productos químicos industriales peligrosos. Etiquetado de precaución”.
- Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. Normas emitidas por el Consejo Superior del IESS. Resolución N° 172. Registro Oficial N° 565, 17 de Noviembre, 1986.
- Norma INEN 439. Señalización de Seguridad.
- Normas sobre seguridad alimentaria reconocidas a nivel internacional y con los principios y prácticas por el HACCP, FAO y OMS (1962-2005).

## **2.3. INSTITUCIONES REGULADORAS Y DE CONTROL**

### **2.3.1. Ministerio del Ambiente del Ecuador**

*Según el Art. 8 de la Ley de Gestión Ambiental, “La autoridad ambiental nacional rectora, coordinadora y reguladora del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, sin perjuicio de las atribuciones que dentro del ámbito de sus competencias y conforme las leyes que las regulan, ejerzan otras instituciones del Estado”.*

*El Ministerio del ramo, contará con los organismos técnico-administrativos de apoyo, asesoría y ejecución, necesarios para la aplicación de las políticas ambientales, dictadas por el Presidente de la República.*

La entidad encargada de evaluar y aprobar un Estudio de Impacto Ambiental Ex-Post de cualquier instalación industrial es la Dirección Regional N° 4 del Ministerio del Ambiente del Ecuador a través de la Dirección Provincial de Manabí y Regional de Manabí, Santo Domingo de los Tsáchilas.

### III. DISEÑO METODOLÓGICO.-

#### 3.1 Localización de la actividad productiva.-

Las instalaciones industriales y oficinas administrativas de SEAFMAN C.A., se encuentran ubicadas en la Calle 123 Avenida 102, de la parroquia Los Esteros, sector que política y jurisdiccionalmente pertenece a la Ciudad de Manta de la Provincia de Manabí.

Se ubica exactamente sobre el siguiente sistema de coordenadas UTM DATUM WGS 84.

- P1 17'5333.296 m E 9'895.136 m S
- P2 17'5333.394 m E 9'895.163 m S
- P3 17'5333.319 m E 9'895.013 m S
- P4 17'5333.440 m E 9'895.035 m S

Se encuentra a una altura de aproximada de 9 msnm.

Según el oficio N| MAE-DPMSDT-2009-01, emitido el 26 de octubre de 2009 por la Dirección Regional N| 4 del Ministerio del Ambiente del Ecuador (Dirección Provincial de Manabí y Regional de Manabí, Santo Domingo de los Tsachillas), se establece el área donde se encuentran ubicadas las instalaciones de SEAFMAN C.A., **NO INTERSECTA** con el

Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Bosques Protectores y Patrimonio Forestal de Estado.

### **3.1.1 Límites de la actividad productiva.-**

El predio ocupado por las instalaciones industriales y oficinas administrativas de SEAFMAN C.A. es propio y colinda en sus límites geográficos con los siguientes elementos:

- ❖ Norte: con la Avenida 101 (vía Puerto - Aeropuerto) y la franja costera del Océano Pacífico.
- ❖ Sur: con la Avenida 104.
- ❖ Este: con la Avenida 102 y la empresa IROTOP.
- ❖ Oeste: con la Calle 125 y cuerpo de bombero de Los Esteros.

### **3.1.2 Tenencia de uso de suelo de la actividad productiva.-**

Según el oficio N° 005-SUD.PPUU-SDP, emitido el 08 de febrero de 2010, a través de Dirección de Planificación de la Ilustre Municipalidad de Manta, referente a la consulta de uso de suelo del área donde están ubicada las instalaciones productivas y administrativas de SEAFMAN C.A. establece que el área está categorizada como **Zona Industrial 2**, que contempla industrias de mediano impacto.

### 3.1.3 Accesibilidad hacia la actividad productiva.-

El acceso principal de vehículos que transportan materia prima, insumos y productos elaborados se realiza por la avenida 101, entrando por la calle 123. El acceso del personal administrativo y de visitas también se realiza por la calle 123 y mientras que el acceso del personal de trabajadores es por la Avenida 102. Todas las vías de acceso a la empresa se encuentran en condiciones óptimas y no dificultan el tránsito peatonal y vehicular.

### 3.2 Descripción de las instalaciones de la actividad productiva.-

Las instalaciones industriales de SEAFMAN C.A. ocupan un total de 15.049  $m^2$  y comprenden tres secciones identificadas como: patio N° 1, patio N° 2 y patio N° 3. El cuadro 3.1 presenta la distribución del mismo.

REFERENCIA	PATIO N° 1	PATIO N° 2	PATIO N° 3
Área construida	6.534 $m^2$	615 $m^2$	377 $m^2$
Área desocupada	6.163 $m^2$	916 $m^2$	444 $m^2$
AREA TOTAL	12.697 $m^2$	1.531 $m^2$	821 $m^2$

**Cuadro 3.1 Distribución de las instalaciones de SEAFMAN C.A.**

**Fuente:** SEAFMAN C.A. Descripción hasta junio de 2009

En el patio N° 1 (A) están básicamente las áreas administrativas, áreas productivas, equipos de los procesos, y talleres de mantenimiento. En el patio N° 2 (B) se encuentran el área de descarga, clasificación y pesaje del pescado receptado, cámaras frigoríficas de acopio temporal, un generador de electricidad y equipos del sistema de refrigeración de las cámaras. En el patio N° 3 (C) están básicamente las áreas de vestidores del personal de trabajadores de la empresa, bodegas de almacenamiento de insumos y productos terminados, área de almacenamiento de aguas residuales industriales.

Las oficinas administrativas, laboratorio de aseguramiento de calidad, bodegas de materias primas e insumos y áreas de mantenimiento han sido construidas con bloques revestidos y se encuentran pintadas con colores claros y disponen de iluminación natural y artificial. El piso de las secciones de conforman la empresa es de hormigón y posee rotulación horizontal para la circulación vehicular y peatonal.

Operativamente, las instalaciones de SEAFMAN C.A. se encuentran divididas en las siguientes áreas:

**Administración:** Comprende las oficinas de gerencia, personal administrativo, recursos humanos, recepción y comercialización.

**Producción:** Comprende el área de recepción, clasificación y almacenamiento de materia prima, líneas de proceso de enlatado, cámaras de almacenamiento de productos terminados.

**Almacenamiento:** Comprende el área de almacenamiento de los tanques de combustible (diesel y bunker), tanques de almacenamiento de aceite (soya y girasol).

En esta área se incluye las bodegas de insumos y productos terminados de conservas y bodegas de materiales de empaque.

**Servicios auxiliares:** La empresa cuenta con servicios auxiliares como generación de vapor, generación de electricidad, sistema de ablandamiento de agua, sistema de enfriamiento de agua, talleres de mantenimiento automotriz, de refrigeración y mantenimiento eléctrico, laboratorios de aseguramiento de calidad, dispensario médico, comedor, lavandería, garita, vestidores, duchas, estacionamiento de vehículos y servicios higiénicos.

**Áreas verdes:** comprende los lugares donde están sembradas plantas ornamentales que resaltan la estética de la empresa.

### **3.2.1 Recurso humano.-**

En SEAFMAN C.A. labora un total de 1064 trabajadores.

### **3.2.2 Jornada laboral.-**

En las instalaciones industriales de SEAFMAN C.A., la jornada laboral se realiza los 12 meses del año. Las actividades están ligadas acorde al área de trabajo la misma que comprende los siguientes horarios:

- . Personal Administrativo, la jornada laboral es de 8 horas diarias.
- . Personal operativo es a doble jornada de 8 horas diarias cada una.

La jornada laboral es de lunes a viernes, eventualmente en épocas de mayor producción se labora el día sábado. Por lo general en estos días se realiza el mantenimiento general de las instalaciones.

### **3.2.3 Políticas y objetivos de la actividad productiva**

SEAFMAN C.A. como organización visionaria que permanentemente buscar alcanzar la competitividad, desarrollo industrial y bienestar para sus trabajadores, ya que eso se traduce en aumento de la producción y bienestar para el entorno en el cual se devuelven sus actividades industriales, posee objetivos y políticas que rigen sus actividades industriales, entre ellas:

. Posee Misión y Visión, valores y objetivos.

. Posee Política de Inocuidad.

### **3.3 Descripción de equipos utilizados en la actividad productiva.**

#### **3.3.1 Principales equipos utilizados en los procesos productivos.**

En el cuadro 3.2 se detallan los equipos más importantes utilizados durante los procesos productivos en las instalaciones de SEAFMAN C.A.

<b>No.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Equipo</b>	<b>Operación utilizada en el proceso</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>Cerradoras</b>	<b>Cerrador de envase</b>
<b>2</b>	<b>2</b>	<b>Llenadoras</b>	<b>Llenado de latas</b>
<b>3</b>	<b>2</b>	<b>Autoclaves</b>	<b>Esterilizado de latas</b>
<b>4</b>	<b>1</b>	<b>Detector de metal</b>	<b>Detección de metal en el producto</b>
<b>5</b>	<b>2</b>	<b>Dosificadoras</b>	<b>Dosificación de líquido cobertura en latas.</b>
	<b>2</b>	<b>Precocinas</b>	<b>Precocinado del pescado</b>

**Cuadro 3.2 Principales equipos utilizados en los procesos productivos**

**Fuente: SEAFMAN C.A**

#### **3.3.2 Principales equipos auxiliares utilizados en los procesos productivos.**

SEAFMAN C.A. precisa de varios equipos auxiliares para realizar las actividades productivas. A continuación son detallados.

### 3.3.2.1. Equipos de generación de energía eléctrica emergentes.-

Se dispone de dos generadores de electricidad emergentes, utilizados únicamente cuando existe ausencia de energía pública o racionamiento energético declarado por el estado. La energía obtenida por el funcionamiento de los mismos es utilizada para la operación de los equipos del área de producción y servicio auxiliares.

En el cuadro 3.3 se presentan las características del generador.

Marca	Combustible utilizado	Potencia	Estado del equipo
Caterpillar	Diesel	680 Kw	Operativo

#### Cuadro 3.3 Características del generador de electricidad.

Fuente: SEAFMAN C.A.

Sobre la base de datos proporcionados por la empresa del generador, se establecen las siguientes conclusiones:

- ❖ El generador de electricidad emergente ubicado en el patio N° 2, es de marca CARTERPILLAR, modelo 3508, cuya potencia es de 680 Kw, alimentado con diesel. La eficiencia es de 4'533.560 BTU/h inferior al valor máximo de 10 millones de BTU/h, por tal motivo es considerada como **fuentes fija No Significativa de emisiones al aire por proceso de combustión.**

Debido que el generador de electricidad emergente es considerado como fuente fija de emisiones de gases al aire por procesos de combustión, la normativa ambiental, no obliga a este tipo de equipos efectuar monitoreos ambientales.

### 3.3.2.2 Caldero Generador de Vapor.-

En las instalaciones industriales de SEAFMAN C.A. se disponen de un caldero para la generación de vapor, ubicado en el patio N° 1.

El cuadro 3.4 presenta las características del caldero.

Nº	Marca	Combustible utilizado	Potencia	Estado del Equipo
1	York Shipley	Bunker	200 HP	Operativo

**Cuadro 3.4 Características del caldero de generación de vapor.**

Fuente: SEAFMAN C.A.

Sobre la base de datos proporcionada por la empresa del caldero generador de vapor, se establecen las siguientes conclusiones:

- ❖ El caldero es de marca YORK SHIPLEY, cuya potencia es de 200 HP, alimentado con bunker. La eficiencia térmica global es del orden de 80%, razón por la cual la potencia calorífica es de 5'580.000 BTU/h, valor inferior a los 10 millones de BTU/h establecido en la normativa

ambiental vigente, por tal motivo es considerada como **fuentes fija**  
**No Significativa de emisiones al aire por proceso de combustión.**

### **3.3.2.3 Ablandamiento de agua.-**

SEAFMAN C.A. para sus diferentes líneas de procesos utiliza vapor saturado e higiénico; para la generación de vapor cuenta con 1 caldero que funciona con agua ablandada para evitar incrustaciones y corrosión de los equipos.

La empresa tiene un sistema de ablandamiento de intercambio catiónico donde son removidos los iones de calcio y magnesio presente en el agua, utilizando cloruro de sodio que se mantiene en sacos juntos al sistema de ablandamiento. El agua ablandada también es utilizada en los intercambiadores de calor.

### **3.3.2.4 Compresores de aire.-**

Existen 2 compresores de aire. En el cuadro 3.5. se describen las características principales.

<b>Nº</b>	<b>Marca</b>	<b>Capacidad</b>	<b>Presión</b>	<b>Estado del Equipo</b>
<b>1</b>	Ingersoll Rand SSREP 25	95 CFM	125 PSI	Operativo
<b>2</b>	Ingersoll Rand SUP 25	94 CFM	125 PSI	Operativo

**Cuadro 3.5 Características de los compresores de aire**

**Fuente:** SEAFMAN C.A.

### 3.3.2.5 Cámara de almacenamiento.-

Existe 1 cámara frigorífica para almacenar el pescado receiptado.

El cuadro 3.6 describe las características principales de la cámara frigorífica.

Nº	Instalación	Ubicación	Capacidad	Almacenaje
1	Cámara frigorífica	Sección A	1.293 TM	Pescado clasificado

**Cuadro 3.6 Característica de la cámara frigorífica.**

**Fuente:** SEAFMAN C.A.

### 3.3.2.6 Laboratorio de análisis de productos terminados.-

SEAFMAN C.A. dispone de un laboratorio: para análisis físico, químico y microbiológico. En este se realizan análisis a las materias primas, producto del proceso, producto final, insumos, productos químicos, materiales de empaque y control de equipos; que aseguran cumplimiento de los requerimientos de calidad e inocuidad establecidos por clientes y normativas.

Las muestras tomadas de una muestra prima (pescado entero congelado) se traslada a laboratorio para su respectivo análisis de histamina, sal y análisis sensorial. Durante el proceso de elaboración de conservas se realizan evaluaciones de doble cierre, control de peso, control de temperatura.

Como resultado de los análisis ejecutivos en el laboratorio de drenado se generan desechos como latas mal selladas, etiquetas dañadas, fundas plásticas, que son evacuadas al botadero. La materia prima luego del análisis regresa a las tinas de clasificación para ser procesada.

### **3.4 Dotación de servicios básicos en el sector.-**

#### **3.4.1 Sistema de dotación del servicio de agua potable.-**

Las instalaciones industriales de SEAFMAN C.A. se abastecen de agua a través de la red pública de Agua potable proporcionado por la Empresa Pública Aguas de Manta “EPAM”.

Una vez receptada, el agua es almacenada en cisternas desde donde es distribuido a través de tuberías de PVC a las áreas que requieran del líquido vital en todas las instalaciones de SEAFMAN C.A.

En el cuadro 3.7 se detalla el consumo de agua registrado en el periodo comprendido entre el mes de julio de 2009 hasta junio de 2010.

<b>Nº</b>	<b>Mes de consumo</b>	<b>Consumo de agua (<math>m^3</math>)</b>
<b>1</b>	Julio 2009	6.926,9
<b>2</b>	Agosto 2009	5.968,9
<b>3</b>	Septiembre 2009	6.052,4
<b>4</b>	Octubre 2009	6.300,8
<b>5</b>	Noviembre 2009	4.742,4
<b>6</b>	Diciembre 2009	6.222,5
<b>7</b>	Enero 2010	5.868,0
<b>8</b>	Febrero 2010	4.344,4
<b>9</b>	Marzo 2010	4.236,9
<b>10</b>	Abril 2010	4.426,0
<b>11</b>	Mayo 2010	4.624,9
<b>12</b>	Junio 2010	4.988,1

<b>Consumo mínimo mensual</b>	<b>4.236,9 m<sup>3</sup></b>
<b>Consumo máximo mensual</b>	<b>6.926,9 m<sup>3</sup></b>
<b>Promedio de consumo mensual</b>	<b>5.391,85 m<sup>3</sup></b>
<b>Consumo total anual</b>	<b>64.702,2m<sup>3</sup></b>

**Cuadro 3.7 Registro de consumo de agua. Fuente: SEAFMAN C.A.**

El consumo de agua varia en dependencia de los volúmenes de almacenamiento de los productos, disponibilidad de materia prima y la demanda en el mercado de los productos elaborados en la empresa.

Además de las instalaciones industriales de SEAFMAN C.A. el abastecimiento de agua es a través de tanqueros.

#### **Uso del agua.-**

Usos del agua proveniente de red pública es utilizada primordialmente en los procesos productivos, a decir: a proceso de ablandamiento para luego utilizarse en los calderos e intercambiadores de calor; agua clorada, utilizada en producción para el baño de rociado, nebulizado, limpieza de pescado, limpieza en sala de proceso, como ingrediente en conserva, área de comedor, torres de enfriamiento de los túneles, en las autoclaves para el enfriamiento de conservas.

Mientras que el agua de tanqueros es utilizado mayoritariamente para el descongelado de pescado, baterías sanitarias y limpiezas de pisos de las áreas productivas y administrativas.

### **3.4.2 Sistema de dotación del servicio de energía eléctrica.-**

La energía eléctrica necesaria para el funcionamiento de las instalaciones industriales de SEAFMAN C.A. es suministrada por la Empresa CNEL de Manabí, a través de la red de alta tensión, que alimenta a los transformadores ubicados tanto en los patios N° 1, N° 2 y N° 3.

El consumo de energía eléctrica en las instalaciones de la empresa varía en dependencia de los volúmenes de producción, disponibilidad de materia prima y demanda en el mercado de los productos que oferta la empresa.

### **3.4.3 Sistema de evacuación de aguas lluvias.-**

En el sector donde se encuentran ubicadas las instalaciones productivas y administrativas de SEAFMAN C.A. no dispone del servicio de alcantarillado pluvial, para la evacuación de aguas lluvias.

Dentro de las instalaciones de SEAFMAN C.A. en el patio N° 1 existe un sistema de recolección de aguas lluvias que se envían directamente al mar a través de tuberías. En los patios N° 2 y N° 3 toda el agua lluvia cae al piso y luego son descargadas en las calles del sector.

Cabe destacar que las aguas lluvias no se mezclan con las aguas residuales industriales, ni tampoco con las aguas residuales domésticas.

#### **3.4.4 Sistema de evacuación de aguas residuales domésticas.-**

En el sector donde se localizan las instalaciones de SEAFMAN C.A. se dispone del servicio de alcantarillado sanitario, donde son evacuadas las aguas residuales domésticas generadas en las baterías sanitarias, baños, lavabos y vestidores, así como las aguas residuales producto del lavado de los utensilios del laboratorio de análisis de aseguramiento de calidad.

#### **3.4.5 Sistema de dotación del servicio de recolección de desechos.-**

El sector donde se localizan las instalaciones de SEAFMAN C.A. dispone del servicio de recolección de desechos sólidos, proporcionado por los vehículos recolectores de la Ilustre Municipalidad de Manta. Sin embargo los desechos sólidos no peligrosos generados en SEAFMAN C.A. son evacuados hacia el botadero municipal del Cantón Jaramijó.

### **3.4.6 Sistema de dotación del servicio de telefonía.-**

El sector dispone del servicio de telefonía convencional otorgada por el Consejo Nacional de Telecomunicaciones. Además en el sector existe la cobertura de telefonía celular.

### **3.5 Materias primas e insumos utilizados en los procesos productivos.-**

En las instalaciones industriales de SEAFMAN C.A. para la fabricación de conservas enlatadas de atún y sardina, se utiliza una amplia gama de materias primas, insumos y productos auxiliares, los cuales se indican a continuación en el cuadro 3.8.

<b>Descripción materia prima</b>	<b>Tipo de embalaje</b>
<b>Skip Jack</b>	Al granel
<b>Albacora</b>	Al granel
<b>Big eye</b>	Al granel
<b>Yellow fin</b>	Al granel
<b>Aceite de soya</b>	Al granel
<b>Aceite de oliva</b>	Tanques de 200 kg.
<b>Aceite de girasol</b>	Al granel
<b>Sal</b>	Sacos de polietileno de 110 libras
<b>Latas y tapas de hojalata</b>	Cartones
<b>Film</b>	Cartones
<b>Cartones</b>	Al granel
<b>Sunchos plásticos</b>	Cartones
<b>Etiqueta</b>	Cartones
<b>Grapas</b>	Fundas plásticas de 1.000 unidades

<b>Jabón yodado</b>	Canecas de 20 kg.
<b>Alcohol potable</b>	Tanques de 200 kg.
<b>Goma</b>	Baldes de 5 galones Cajas de cartón
<b>Cluster</b>	Cartón master para 40.000 unidades
<b>Pallet de madera</b>	Al granel
<b>Hipoclorito de sodio</b>	Tanques de 200 kg.
<b>Hidróxido de sodio</b>	Tanques de 250 kg.
<b>Bunker</b>	Al granel
<b>Diesel</b>	Al granel

### **Cuadro 3.8. Materia prima, insumos y productos auxiliares**

**Fuente:** SEAFMAN C.A.

### **3.6 Principales productos elaborados en la actividad productiva.-**

Los productos elaborados en las instalaciones industriales de SEAFMAN C.A. cuentan con gran aceptación en el mercado internacional, por tal motivo se destina el 85% de la producción al mercado mundial y un 15% a otros mercados a nivel nacional.

La aplicación de controles de puntos críticos durante los procesos productivos le ha llevado a la empresa a mantenerse en la vanguardia en mercado.

La presentación de los diferentes procesos productivos elaborados en las instalaciones industriales de SEAFMAN C.A. es de acuerdo al pedido del cliente, los cuales se detallan a continuación en el cuadro 3.9.

<b>Producto</b>	<b>Descripción</b>
<b>Conservas empacadas de lomos de atún</b>	Lonjas de atún de 7.5 Kilos
<b>Conservas enlatadas de atún.</b>	Atún enlatado, solido en aceite, en agua y rallado de 170-200 gramos

**Cuadro 3.9 Productos elaborados por SEAFMAN C.A.**

**Fuente:** SEAFMAN C.A.

En base a los datos generados de producción proporcionados, las instalaciones productivas de SEAFMAN C.A. tienen la capacidad para procesar hasta 50 toneladas métricas diarias de materia prima.

Desde enero hasta julio de 2010, se tiene registrado un total de 401,32 TM de procesamiento de materia prima, utilizados para la elaboración de conservas enlatadas de atún.

**3.7 Descripción de los procesos productivos.-**

La aplicación de controles en puntos críticos de los procesos, le ha permitido a SEAFMAN C.A. realizar permanente control de los procesos productivos para garantizar productos de excelente calidad a los consumidores, a continuación se presenta la descripción de los procesos productivos llevados a cabo en las instalaciones de SEAFMAN C.A.

### **3.7.1 Proceso de elaboración de atún enlatado.-**

#### **3.7.1.1 Transporte de materia prima.-**

El control de calidad de la materia prima se realiza en el mismo barco que captura el pescado, para ello la empresa asigna personal específicamente para que realice dicha labor. La materia prima (congelada) receptada en el puerto es trasladada por intermedio de un sistema de transporte implementada por la empresa.

#### **3.7.1.2 Recepción y clasificación de materia prima.-**

SEAFMAN C.A. recibe la materia prima (congelada) al granel, en contenedores cerrados directamente desde el vehículo transportado o en tinas metálicas hasta las instalaciones de la empresa.

Una vez que la materia prima es receptada en la empresa, es descargada en las mesas de clasificación, donde una cuadrilla los clasifica por talla, peso y especie y los coloca en tinas metálicas, de esta manera se facilita el descongelamiento. En esta etapa se encuentran otras especies, las cuales son devueltas a su proveedor o armador.

Realizada la clasificación se procede a etiquetar la tina registrando el lote, marea, fecha, tamaño, especie, código y barco que corresponde. Finalmente el departamento de aseguramiento de calidad ha definido en

este proceso el punto crítico de control **PCC1**, por tal motivo el equipo de laboratoristas toma una muestra de la materia prima (pescado entero congelado) del lote para, el análisis de histamina, sal, temperatura y análisis sensorial, en los laboratorios de aseguramiento de calidad.

### **3.7.1.3 Pesaje y almacenamiento.-**

La tina etiquetada con los datos necesarios, es pesada y luego se procede a anotar en la cartilla el peso y la cantidad de pescado clasificado, e inmediatamente pasan a las cámaras frigoríficas de almacenamiento, donde permanece a una temperatura de  $-18^{\circ}$  C, hasta que producción solicite la cantidad que requiere de acuerdo a su programa de trabajo. Se dispone de cuatro cámaras frigoríficas que utilizan como fuente de refrigeración amoníaco.

Se resalta que todo el proceso de recepción, pesaje y almacenamiento de la materia prima, se realiza en el patio N° 2.

### **3.7.1.4 Descongelación.-**

Cabe destacar que desde el proceso de descongelamiento de la materia prima hasta la obtención del producto final, se realizan en el patio N° 1.

Las tinas metálicas que contienen la materia prima y que se encuentran en las cámaras frigoríficas ubicadas en el patio N° 2, son transportadas por intermedio de plataformas hasta el patio N° 1 donde se encuentra el área de preparación de la materia prima. El proceso de preparación inicia con la etapa de descongelamiento que se realiza a través de la recirculación de agua salobre, clorada proveniente de las cisternas de almacenamiento.

Las tinas que contienen el pescado congelado son acondicionadas de tal manera que fluye el agua entrante a través de mangueras por la parte superior y por la parte inferior sale el agua de descongelación y es recolectada en una “cisterna de descongelación”.

El tiempo de descongelación dependerá del tamaño del pescado, el cual será descongelado hasta que la temperatura de este facilite su evisceración. El pescado descongelado alcanza una temperatura que va en el rango de  $-4$  a  $+ 4^{\circ}$  C, debe tomarse en cuenta que el tiempo de descongelación dependerá del tamaño.

Diariamente cada mañana se evacua el agua de la cisterna, la misma que luego es lavada con desengrasantes y detergente, el agua producto del lavado de la cisterna es evacuada a la trampa de grasa de la empresa y finalmente descargada a la empresa IROTOP donde previo tratamiento físico-químico es descargado a la quebrada del Río Muerto.

### **3.7.1.5 Eviscerado.-**

El personal de aseguramiento de calidad realiza nuevamente una inspección organoléptica y sensorial al pescado descongelado, cuando no es aprobado el análisis, es separado como producto con desviación, se registra y se realiza un nuevo análisis de histamina y se lo envía al desperdicio (SCRAP).

El pescado congelado en las tinas metálicas que ha pasado el análisis, es transportado con la ayuda de montacargas hasta una tolva el mismo que se conecte a la mesa de eviscerado.

El personal de planta con ayuda de cuchillos procede a realizar el corte, eliminar vísceras, después retira la panza del pescado que luego son colocados en gavetas plásticas. Cuando el pescado es grande se utilizan sierras eléctricas con la finalidad de cortar trozos uniformes.

Las vísceras son descargadas en canales metálicos ubicados en los costados de la mesa de eviscerado y luego recolectados y finalmente vendidos a empresas de la localidad para la elaboración de harina de pescado.

El agua sanguinolenta (agua sangre) generado durante el lavado del pescado y durante el proceso del eviscerado, es recolectada a través de canales internos y enviada a la trampa de grasa de la empresa y

previamente evacuada a IROTOP donde se llevara a cabo su respectivo tratamiento, luego es desechada a el Rio Muerto.

#### **3.7.1.6 Emparrillado.-**

Una vez realizado el eviscerado del pescado, pasa por un baño de rociado con agua para eliminar residuos de sangre. Los pescados luego son colocados en bandejas y estas en los coches para ser ingresadas a las pre-cocinas tomando en cuenta el lote del pescado y codificación, igual situación sucede con las panzas.

#### **3.7.1.7 Pre-cocción.-**

Para la pre-cocción del pescado se dispone de 2 pre-cocinas, de las cuales en cada una de ellas caben 15 coches. Además existe un pre-cocinador exclusivo para la cocción de las panzas del pescado, en donde caben 2 coches.

Todas las pre-cocinas trabajan con vapor saturado. La temperatura y tiempo se controla de acuerdo a la talla y peso del pescado y puede estar entre 1 a 2 ½ horas en el caso de los pescados enteros y entre 30 a 40 minutos en las panzas.

Los pre-cocinas tienen dos tubos de descarga por donde sale el agua de cocinado con grasas y por otro lado sale el vapor de agua condensado. En esta área hay un canal de descarga por donde circula el vapor de agua condensado de las pre-cocinas, pasa por un sumidero y el agua es bombeada hacia los canales internos de la misma y pasan a órdenes de la empresa IROTOP donde se tratara el agua debidamente.

#### **3.7.1.8 Rociado.-**

Se procede al rociado del pescado para mantener los nutrientes naturales del músculo, para ello, los coches una vez retirados de las pre-cocinadoras son rociados con agua a 20° C, logrando que el pescado obtenga una temperatura inferior a los 55° C.

Cabe destacar que las panzas no son sometidas al proceso de enfriamiento. Estas se enfrían a temperatura ambiental.

El agua de rociado se evacua hacia los canales internos de la empresa para ser enviadas a la empresa IROTOP donde se realizara sus respectivo análisis FISICO-QUIMICO

### **3.7.1.9 Nebulización.-**

El proceso de nebulización se realiza en el cuarto frío, para lo cual se utiliza agua a temperatura ambiente, en esta área hay tuberías de aire, agua y ventiladores; el agua ingresa al sistema entre 18 – 21 °C, dependiendo de la talla del pescado los coches permanecen de 1 a 5 horas dentro del nebulizado. El agua del nebulizado es recogida por los canales de la empresa, después a la trampa de grasa, previamente va a IROTOP donde se realizaran los tratamientos FISICO-QUIMICO

### **3.7.1.10 Despellejado y limpieza del pescado cocido.-**

Dependiendo de la solicitud de presentación final del producto, se determina el tipo de limpieza a realizar:

- ❖ Limpieza regular: se remueven espinas, escamas, sangre, moretones y venas superficiales.
- ❖ Limpieza y media: se remueve espinas, escamas, sangre, moretones, venas superficiales, coloraciones oscuras y amarillentas.
- ❖ Limpieza doble: se realiza la remoción total de todos los defectos hasta lograr tener un lomo de color uniforme.

Este proceso se realiza manualmente eliminando; espinas, cabezas, escamas, piel. Estos residuos son recolectados en gavetas y luego

transportados a través de un sinfín a un cuarto de almacenaje. Estos residuos son conocidos como SCRAP, posteriormente son comercializados a empresas de la localidad para la elaboración de harina de pescado.

La sangre cocida es considerada un subproducto y se utiliza en otro proceso, los lomos bien limpios se envía a las diferentes líneas de proceso, conservas en latas, ubicados en bandejas plásticas.

Una vez terminada la jornada de trabajo, el personal de cuadrilla realiza la limpieza de toda la planta, bandejas y coches utilizando desengrasantes, soda y detergentes.

Los residuos de pescado que cayeron a los pisos en general son recolectados y enviados al SCRAP.

#### **3.7.1.11 Detección de metales.-**

El proceso de detección de metales corresponde al punto crítico de control **PCC2** definido por el departamento de aseguramiento de calidad.

Los lomos de pescado limpios se reciben en bandejas plásticas y colocadas en una banda transportadora, donde se encuentran un detector de metales, en caso de detectar metal se retira y se registra.

### **3.7.1.12 Llenado de envases.-**

Se lavan las latas en la línea con vapor de agua. Luego se recolectan los lomos de las bandejas plásticas y se las dosifica en las máquinas llenadoras.

El procedimiento de llenado es automático; la máquina esta calibrada para el llenado, cortado y pesado correcto por lata. Mientras se realiza este proceso se controla el peso neto del producto cumpliendo con los estándares internacionales establecidos en la producción. En este proceso se ha identificado el punto crítico de control **PCC3**.

Durante este proceso se generan residuos que se recolectan en una bandeja y que van al SCRAP, y lo que cae al piso se elimina durante la limpieza.

El agua de limpieza del área se evacúa hacia los canales internos de la empresa, luego a la trampa de grasa, finalmente va a IROTOP donde previo tratamiento físico-químico es descargado a la quebrada del Río Muerto.

### **3.7.1.13 Dosificación de líquido de cobertura.-**

El departamento de aseguramiento de calidad realiza la recepción y aprobación de los ingredientes (agua, aceite y sal) que se usan para el

líquido de cobertura que es agregado en línea, la dosificación correcta lo determina la máquina que está calibrada para dicho fin. Durante el proceso hay derrame del aceite este es recogido en un recipiente limpio de acero adecuado, luego es filtrado y nuevamente realizado en la misma línea durante el proceso.

#### **3.7.1.14 Sellado y lavado de envases.-**

El sellado corresponde el punto crítico de control **PCC4** definido por el departamento de aseguramiento de calidad, pues es donde se evalúa el control del doble cierre.

El sellado se realiza en línea respectiva, las latas mal selladas son separadas y enviadas al recolector de latas que luego son vendidas a una empresa recicladora. Luego del sellado se lavan con desengrasante, vapor y agua para eliminar todo residuo que tengan en su parte exterior la lata y tapa.

#### **3.7.1.15 Codificación.-**

La codificación de conservas enlatadas es por video chip, realizada en línea. Luego se colocan las latas codificadas en los coches para su esterilización.

### **3.7.1.16 Esterilización.-**

La esterilización corresponde al punto crítico de control **PCC5** definido por el departamento de aseguramiento de calidad, cuyo propósito es eliminar microorganismos.

Los coches de las conservas enlatadas de atún, ingresan en los equipos de autoclaves donde se controla tiempo y temperatura.

Luego de esta esterilización hay un enfriamiento con agua, esta agua después de cumplir la función de enfriar latas es recuperada para utilizarla en las calderas. El agua de condensado que sale de los autoclaves se evacúa hacia los canales internos de la empresa, luego a la trampa de grasa, finalmente va a IROTOP donde previo tratamiento físico-químico es descargado a la quebrada del Río Muerto.

### **3.7.1.17 Etiquetado y embalaje.-**

El etiquetado depende del tamaño de la lata. Las latas son colocadas manualmente en la banda transportadora, y pasan a través de la máquina automática para el etiquetado.

La presentación del embalaje es diverso por ejemplo: clúster, bandejas, cartones, etc. Los desechos de este proceso como: clúster, cartones y

etiquetas dañadas son enviados al recolector de papeles para luego ser vendido a una empresa recicladora.

#### **3.7.1.18 Almacenamiento.-**

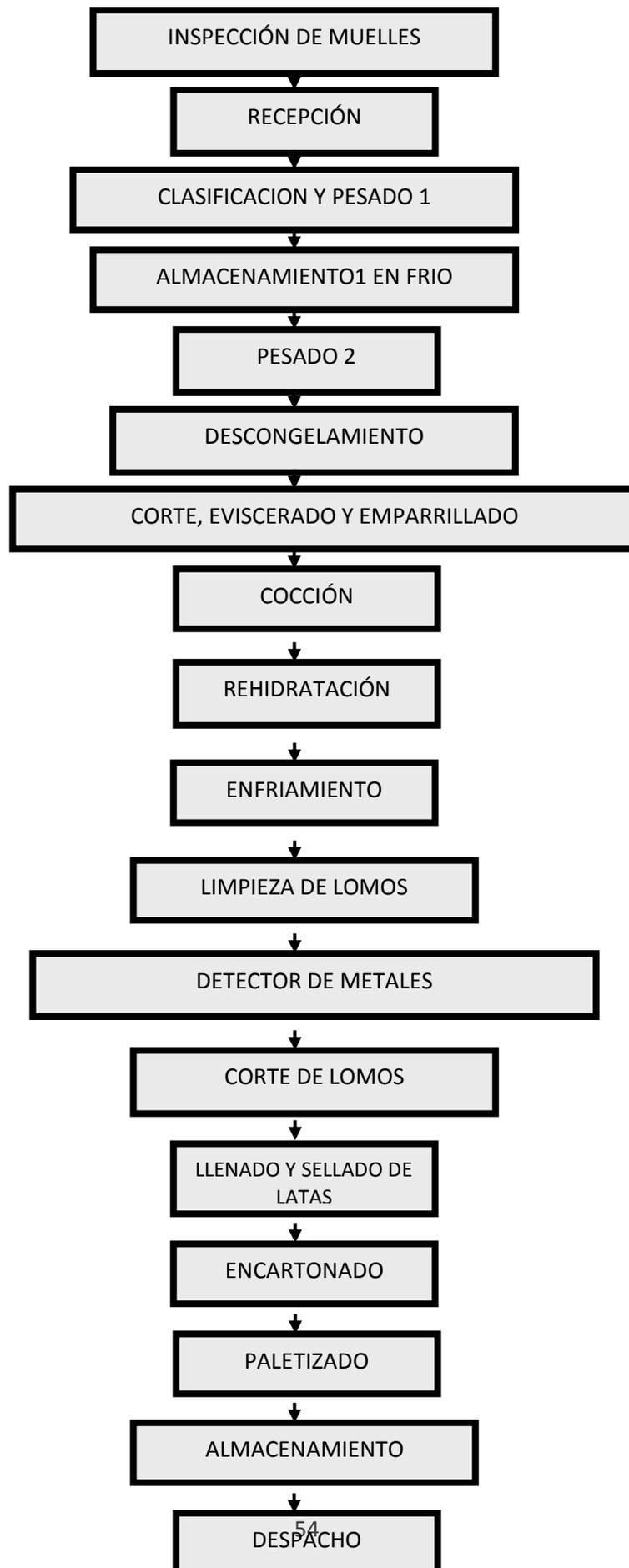
Las cajas son colocadas en pallets y apiladas en las bodegas de producto terminado, en la parte superior se pone papel kraff para resguardar del polvo, en caso de haber pallets dañados son donados o vendidos, el papel kraff dañado se devuelve al proveedor.

#### **3.7.1.19 Despacho.-**

De acuerdo al programa de comercialización los despachos se realizan para cada cliente en las fechas indicadas.

A continuación el grafico 3.1 presenta el diagrama de flujo del proceso de elaboración de atún enlatado en las instalaciones de SEAFMAN C.A.

**Grafico 3.1 diagrama de flujo del proceso de elaboración de atún enlatado**



### **3.8 Generación de desechos en las instalaciones industriales de SEAFMAN C.A.-**

Durante las actividades productivas llevadas en las instalaciones industriales de SEAFMAN C.A. se generan desechos sólidos (peligrosos y no peligrosos), desechos semisólidos y residuos líquidos. El presente estudio clasificó los desechos de la siguiente manera:

#### **3.8.1 Generación de desechos sólidos no peligrosos.-**

Este tipo de desechos se ha identificado en los siguientes lugares:

- ❖ Oficinas administrativas, los desechos generados son: papeles y cartones de oficina, plásticos.
- ❖ Proceso productivo: scrap (cabeza, cola, espinas y residuos pequeños de pescado), vísceras de pescado; otras especies de pescado no útil en el proceso productivo; fundas deterioradas, cartones, etiquetas deterioradas, rollos de plásticos, pallets de madera deteriorados; coches, bandejas, laminas deterioradas.
- ❖ Bodegas de acopio de productos químicos, se generan materiales de empaque deteriorados, pallets deteriorados.
- ❖ Mantenimiento de instalaciones y equipos, se generan chatarra (piezas metálicas) producto del mantenimiento de equipos, capa de

grasa de la trampa de grasa, lodos de la limpieza de los canales y cajas de registros de agua residuales, maleza del mantenimiento de las áreas verdes.

- ❖ Área de comedor, restos de comida durante el lavado de los utensilios de cocina, vasos desechables.
- ❖ Papeles higiénicos de las baterías sanitarias, equipos de protección personal deteriorados.

### **3.8.2 Generación de residuos líquidos.-**

La generación de residuos líquidos se da en los siguientes lugares:

- ❖ Limpieza de mesa de clasificación del pescado.
- ❖ Área de descongelamiento del pescado.
- ❖ Área de eviscerado.
- ❖ Área de cocción y enfriamiento del pescado.
- ❖ Limpieza de pisos de las áreas productivas de los procesos de despellejado de atún, hasta el proceso de enlatado.
- ❖ Área de esterilización de latas de atún.
- ❖ Área de lavado de tinas metálicas, coches, bandejas, parrillas y gavetas.

- ❖ Aguas residuales domésticas generadas en las baterías sanitarias, cuartos de baños y duchas.

### **3.8.3 Generación de desechos peligrosos.-**

La generación de desechos peligrosos comprende lo siguiente:

- ❖ Tóneres de impresora deteriorados, lámparas fluorescentes quemadas o quebradas.
- ❖ Aceites dieléctricos generados en los transformadores de electricidad, aceites y filtros de aceites lubricantes usados, aceite de amoníaco, diesel sucio.
- ❖ Waipes y franelas contaminadas con hidrocarburos (aceites y grasas), residuos de hollín producto de la limpieza de las calderas.
- ❖ Baterías en desuso, llantas en desuso, lodos obtenidos de la limpieza de los tanques de almacenamiento de diesel y bunker.
- ❖ Tanques y envases vacíos de productos químicos peligrosos (tintas de codificación, productos desincrustantes del sistema de refrigeración), sacos vacíos de soda cáustica.
- ❖ Desechos biológicos generados por el departamento médico.

### 3.9 Descripción del Sistema de Gestión Ambiental implementado en las instalaciones industriales de SEAFMAN C.A.-

A continuación se describen las actividades desarrolladas en materia de Gestión Ambiental, implementado en las instalaciones industriales de SEAFMAN C.A. para el manejo de desechos sólidos (peligrosos y no peligrosos), desechos semisólidos (lodo), residuos líquidos, control de emisiones al aire y productos químicos peligrosos, ruidos.

#### 3.9.1 Gestión de desechos sólidos no peligrosos.-

En el cuadro 3.10 se presentan las estadísticas de la generación de desechos sólidos no peligrosos, desechos semisólidos y la gestión ambiental implementada por SEAFMAN C.A. para la disposición final.

Nº	Desecho	Generación	Cantidad	Disposición final dado por SEAFMAN C.A.
1.	Vasos desechables y residuos de comida	Cocina y cafetería	-----	Recolectados diariamente y colocados en los contenedores metálicos de desechos no peligrosos. Finalmente son evacuados hacia el botadero municipal del Cantón Jaramijó. Existen guías de evacuación de este tipo de desechos no peligrosos, pero no registros globales mensuales de generación, esto
2.	Envases plásticos, cartones y fundas deterioradas	Áreas administrativa		
3.	Papel higiénico para aseo personal.	Baterías sanitarias		
5.	Hojas, maderas, césped.	Áreas verdes		

				obedecería a que la generación es puntual (volumen y tiempo) y al no ser reciclables no se justifica.
6.	Pallets deteriorados	Almacenamiento	-----	Entregados a empresas de reciclajes de la localidad. Existen guías de evacuación pero no registros mensuales de generación, esto obedecería a que la generación es puntual (volumen y tiempo).
7.	Cartones y papeles.	Actividades varias.	<b>26 kg/mes</b>	Recolectados diariamente y almacenados temporalmente en un centro de acopio. Finalmente son entregados para reciclaje a la empresa RIMESA. Esta dispone de licencia Ambiental vigente (DMA-LA-2008-017) como gestor de desechos reciclables otorgados por la Dirección de Medio Ambiente de la M.I. Municipalidad de Guayaquil. Existen guías de entrega de desechos reciclables a RIMESA, pero no registros globales mensuales de generación, esto obedecería a que la generación es puntual (volumen y tiempo) y al no ser reciclables no se justifica.
8.	Plásticos (fino y grueso)	Actividades varias.	<b>180 kg/mes</b>	
9.	Latas vacías	Llenado de envases.	<b>320 kg/mes</b>	
10.	Restos de PVC	Mantenimiento de instalaciones.	<b>74 kg (ocasional)</b>	
11.	Sunchos deterioradas	Embalaje.	<b>60 kg/mes</b>	
12.	Mangueras de caucho y cuero.	Mantenimiento de instalaciones.	<b>10 kg/mes</b>	
13.	Chatarra	Mantenimiento de instalaciones.	<b>Ocasional</b>	
14.	SCRAP que es el desperdicio de pescado (cabeza, cola,	Procesamiento del pescado.	<b>4.288,07 TM (enero-julio 2010)</b>	Los SCRAP y las vísceras son recolectadas en gavetas plásticas y luego

	espinas, pellejo, restos sucio).			colocados en tinas metálicas. Finalmente son entregados a empresas de la localidad tales como TADEL Y HARDEPEX, quienes los reprocesan y elaboran harina de pescado. A estas empresas también son entregadas la capa de grasa extraída desde la limpieza de la trampa de grasa de la empresa. Diariamente se llevan registros de SCRAP y mensualmente evaluaciones de la generación. Estos registros se manejan de manera digital y están disponibles para revisión de la autoridad ambiental.
15.	Vísceras de pescado	Eviscerado de pescado.	<b>6.016 kg (marzo-agosto 2010)</b>	
16.	Capa de grasa	Limpieza de trampa de grasa.	-----	
17.	Desechos semisólidos generados durante la limpieza.	Trampa grasa del comedor, taller de mantenimiento mecánico.	-----	Los lodos extraídos durante la limpieza de la trampa de grasa y el filtro rotatorio del agua residual, trampa de grasa del área de comedor y taller de mantenimiento mecánico, de las cajas de revisión y canales de agua residuales del sistema sanitario de la empresa, son recolectadas en sacos o tanque y dispuestos finalmente en el botadero municipal del Cantón Jaramijó.
		Trampa de grasa y filtro del agua residual.	-----	
18.		Canales y cajas de revisión.	-----	

**Cuadro 3.10 gestión de desechos sólidos no peligrosos**

**Fuente:** SEAFMAN C.A.

Como complemento de la gestión de los desechos que realiza la segregación de desechos sólidos peligrosos y no peligrosos en la fuente de generación a través de recipientes rotulados. Estos recipientes se encuentran distribuidos estratégicamente en varios sitios en el interior de las instalaciones industriales.

La disposición final de los desechos sólidos no peligrosos y no reciclables, se realiza en el botadero municipal del Cantón Jaramijó, para ello SEAFMAN C.A. dispone desde el 15 de julio de 2010, el permiso otorgado por el Departamento de Control Ambiental del Gobierno Municipal del Cantón de Jaramijó.

### **3.9.2 Gestión de desechos peligrosos.-**

En el cuadro 3.11 se presentan estadísticas de la generación de desechos peligrosos y la gestión ambiental implementado por SEAFMAN C.A. para la disposición final.

Nº	Desecho	Generación	Cantidad	Peligrosidad	Disposición final dado por SEAFMAN C.A.
1.	Lodos y aceites de bunker	Limpieza de tanque	2.812 kg	SI (toxico)	Estos desechos son almacenados en el centro de acopio temporal de desechos peligrosos ubicado en el patio Nº 3. Luego los lodos con bunker, líquido refrigerante, polvo de hollín, aceites y filtros usados, residuos de químicos, residuos de aceite con amoniaco, pomas contaminadas con bunker, Toners de impresora, son entregados a INCINEROX Cía. Ltda., para que realice el transporte y disposición
2.	Líquido refrigerante	Sistema de enfriamiento	310 kg	SI (toxico)	
3.	Polvos de hollín	Limpieza de chimenea de calderas	579 kg	SI (toxico)	
4.	Aceites lubricantes usados	Generadores, compresores, montacargas, bombas.	2.646 kg	SI (toxico e inflamable)	
5.	Filtros con aceites lubricantes usados		334 kg	SI (toxico e inflamable)	
6.	Residuos químicos	Análisis de histamina	7 kg	SI (toxico)	
7.	Residuos de aceites con amoniaco	Sistema de enfriamiento	682 kg	SI (toxico)	
8.	Pomas contaminadas con bunker	Tanque de bunker	108 kg	SI (toxico e inflamable)	
9.	Toners de impresora	Área administrativa	7 kg	SI (toxico)	

**Cuadro 3.11 Gestión de desechos peligrosos en el primer semestre de 2010. Fuente: SEAFMAN C.A.**

### **3.9.3 Gestión de residuos líquidos.-**

A continuación se describe la gestión ambiental implementada en las instalaciones industriales de SEAFMAN C.A. de la generación de aguas residuales industriales, aguas residuales domésticas, y aguas lluvias.

- ❖ En las instalaciones industriales de SEAFMAN C.A. los sistemas de drenaje para aguas lluvias, aguas residuales domésticas y aguas residuales industriales están separados en sus respectivos sistemas colectores.
- ❖ Las aguas residuales domésticas generadas en las baterías sanitarias, baños lavabos y vestidores, así como las aguas residuales producto del lavado de utensilios del laboratorio de análisis de control de calidad, son descargadas al sistema de alcantarillado sanitario.
- ❖ Debido que el sector no dispone del servicio de alcantarillado pluvial. Dentro de las instalaciones de SEAFMAN C.A. en el patio N° 1 toda el agua lluvia cae al piso y luego es descargada en las calles del sector.
- ❖ En los patios N° 2 y N° 3 existe un sistema de recolección de aguas lluvias que se envían directamente al mar a través de tuberías. Dispone de una planta de tratamiento de aguas residuales

industriales, donde se realizaba tratamiento físico-químico de las aguas residuales pero por motivo de espacio físico ya no se encuentra operativa. Desde el mes de octubre del 2007 las aguas residuales industriales son enviadas a la empresa IROTOP en donde recibe tratamiento físico-químico. IROTOP también trata las aguas residuales de la empresa MARDEX, CONSERVAS ISABEL S.A.

- ❖ En SEAFMAN C.A., desde el mes de marzo del 2010 está habilitada una trampa de grasa donde se realiza tratamiento de las aguas residuales industriales generadas en sus instalaciones productivas. Previamente antes que las aguas residuales sean enviadas a IROTOP, reciben tratamiento de tipo mecánico (desbaste, homogenización, remoción de material flotante y descarga final) en la trampa de grasas.

#### **3.9.4 Implementación del Programa de Producción más Limpia.-**

Cabe destacar que SEAFMAN C.A. ha emprendido de manera voluntaria y como política de responsabilidad social, el programa preventivo de Producción más Limpia (P+L), cuyo objetivo es la disminución en el consumo de agua y reducción de la carga contaminante del agua residual.

Como parte mismo se ha realizado las siguientes actividades:

- ❖ Instalación de medidores de agua, para conocer el consumo de agua por proceso y por áreas de trabajo.
- ❖ Manejo de indicadores ambientales.
- ❖ Recolección en seco de desechos.

El programa de P+L se encuentra en la fase de diagnóstico ambiental, por lo que a futuro permitirá cumplir con los objetivos planteados.

### **3.9.5 Descripción del sistema de tratamiento de las aguas residuales industriales en la trampa de grasas de SEAFMAN C.A.-**

Según datos proporcionados por directivos de SEAFMAN C.A. el promedio de generación de aguas residuales industriales en la empresa es de aproximadamente  $5.006 \text{ m}^3/\text{mes}$ .

Las aguas residuales industriales generadas en SEAFMAN C.A. son tratadas en base a procesos primarios de tratamiento (mecánico), compuesto de enfriamiento, desbaste, homogenización y remoción de sólidos. Previo al proceso de tratamiento se han implementado cajas de revisión de drenaje, trampa de grasa del área de comedor y taller mecánico.

El proceso de tratamiento mecánico de las aguas residuales comprenden las siguientes actividades:

**Desbaste por medio de rejillas:** las aguas residuales industriales son recolectadas a través de los canales internos, los mismos que convengan en una estación de bombeo. Antes que ingresen a esta estación, se dispone de rejillas donde son retenidos sólidos gruesos (etiquetas, fundas, papeles, restos de cartones, envases plásticos).

**Bombeo:** desde la estación de bombeo las aguas residuales son enviadas a un filtro rotatorio.

**Desbaste:** el desbaste se realiza por intermedio de un filtro rotatorio, en ella son retenidas sólidos finos (sunchos, grapas, espinas de pescado, escamas, rocas pequeñas).

**Homogenización:** el agua residual filtrada es enviada por medio de tuberías a la trampa de grasa. La trampa de grasa posee dos compartimentos, en donde por medio de la gravedad pasa el agua residual de un compartimento al otro.

Luego por intermedio de blowers se inyectan aire al agua residual, con la finalidad encapsular gran parte de los sólidos en microburbujas y hacerlos reflotar en la superficie.

**Remoción de materia flotante:** una vez que los sólidos se encuentran en la superficie, por medio de un sistema de paletas son barridas y

finalmente recolectadas en bandejas, eliminando de esta manera gran cantidad de sólidos en el efluente industrial.

De acuerdo a datos proporcionados por directivos de SEAFMAN C.A. se indicó que semanalmente se realiza la limpieza de la trampa de grasa, con la finalidad de remover el material flotante y del sedimento que se acumula en el fondo.

La capa de grasa recolectada es entregada a empresas de la localidad para la elaboración de harina de pescado.

**Descarga final:** finalmente por medio de tuberías, el agua residual tratado en la trampa de grasas, es evacuada a las instalaciones de la empresa IROTOP, lugar donde recibe tratamiento físico-químico previa descarga a la quebrada del Rio Muerto.

### **3.9.6 Evaluación de los monitoreos del agua residual tratado en la trampa de grasas.-**

En SEAFMAN C.A. para poder determinar la calidad del efluente industrial tratado en la trampa de grasas, se efectuaron monitoreos del mismo, en la descarga final antes que este ingrese a las instalaciones de la empresa IROTOP S.A.

### **3.9.7 Descripción del sistema de tratamiento de las aguas residuales industriales en IROTOP.-**

Como se indicó anteriormente el efluente industrial tratado en la trampa de grasa de SEAFMAN C.A., es descargado a la empresa IROTOP donde se realiza tratamiento físico-químico (coagulación y floculación) previa descarga a la quebrada del Rio Muerto.

Visitamos las instalaciones de IROTOP para determinar el tratamiento efectuado, los directivos de dicha empresa indicaron que a más de recibir residuales de las empresas Conservas ISABEL S.A., y MARDEX S.A.

Según datos proporcionados por directivos de IROTOP diariamente se trata aproximadamente 1.300 m<sup>3</sup>/día, cuando la capacidad máxima de tratamiento de la planta es de 2.400 m<sup>3</sup>/día.

A continuación se realiza la descripción del tratamiento realizado:

**Recepción:** las aguas residuales industriales ingresan a IROTOP por medio de tubería proveniente de las empresas SEAFMAN C.A., Conservas ISABEL S.A., MARDEX y se almacenan en una cisterna de 15m<sup>3</sup> de capacidad.

El registro del caudal de las aguas residuales industriales que cada una de las empresas envían se realiza a través de tres medidores de caudal, uno

para cada empresa. Luego las aguas residuales son enviadas por medio de tuberías a un filtro.

**Desbaste:** el desbaste se realiza por intermedio de un filtro rotatorio, en ellas son retenidos sólidos finos (sunchos, grapas, espinas de pescado, escamas, rocas pequeñas).

**Homogenización:** el agua residual filtrada es enviada a un tanque homogenizador cuya capacidad es de 200 m<sup>3</sup>. Esta instalación dispone de dos blowers, los cuales inyecta aire al agua residual. Luego por medio de tuberías es enviado a piscina de estabilización de 30 m<sup>3</sup> de capacidad.

**Coagulación y floculación:** el proceso de coagulación y floculación se realiza en la piscina de estabilización, lugar donde son dosificados los químicos coagulantes y floculantes.

**Clarificación y descarga:** luego el agua residual es enviado a un tanque clasificador en el cual se inyecta aire con la finalidad de encapsular los sólidos suspendidos en microburbujas y llevarlos a la superficie. Por medio de gravedad el agua clarificada pasa a un compartimiento central del tanque clarificador y finalmente por medio de tuberías es descargada a la quebrada del Río Muerto.

Los lodos obtenidos en el tanque clarificador actualmente se recolectan en camiones y son evacuados al botadero municipal del Cantón Manta.

### **3.9.8 Evaluación de los monitoreos del agua residual tratado en las instalaciones de IROTOP.-**

Se realizaron monitoreos de la descarga final del efluente industrial tratado en las instalaciones de IROTOP, estos fueron efectuados por el laboratorio del Grupo Químico Marcos

#### **IV. RESULTADOS.-**

Los resultados de la presente investigación, fueron obtenidos realizando monitoreos con toma de muestras del agua residual descargada en la trampa de grasas de SEAFMAN C.A. y de la planta de tratamiento de aguas residuales de la empresa IROTOP, las muestras fueron analizadas en el laboratorio del grupo químico Marcos, durante el mes de enero y febrero, los cuales son detallados en las tablas # 4.1 y 4.2 de esta sección. Los resultados obtenidos se detallan a continuación:

EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE PARÁMETROS DE DESCARGA DEL AGUA RESIDUAL TRATADA EN TRAMPAS DE GRASAS						
Parámetros analizados	Unidad	límite permisible TULSMA	Informe de ensayo efectuado por laboratorio de la empresa Grupo Químico Marcos			cumplimiento
			10 de octubre	09 de noviembre	15 de diciembre	
pH	U de pH	5 -9	6,26	7,55	6,24	<b>SI</b>
Temperatura	°C	<35	42,1	39,2	38,2	<b>NO</b>
Aceites y grasas	mg/l	0.3	175	176	90	<b>NO</b>
DBO <sub>5</sub>	mg/l	100	3140	4019	1048	<b>NO</b>
DQO	mg/l	250	4960	5520	1651,7	<b>NO</b>
Sólidos suspendidos	mg/l	100	312	512	685	<b>NO</b>
Sólidos disueltos totales	mg/l	-----	7860	11260	5810	<b>NO</b>
Cloruros	mg/l	1000	8131,7	6145,2	3296	<b>NO</b>
Nitratos	mg/l	10	28,86	2,80	13,80	<b>NO</b>
Fosfatos	mg/l	10	3,40	48,40	141,11	<b>NO</b>

**Tabla # 4.1.-** Resultados de los monitoreos de descarga del agua residual tratada en trampas de grasas de SEAFMAN C.A.  
**Fuente:** Laboratorio de grupo Químico Marcos.

EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE PARÁMETROS DE DESCARGA FINAL DEL AGUA RESIDUAL DEL EFLUENTE TRATADA EN IROTOP						
Parámetros analizados	Unidad	límite permisible TULSMA	Informe de ensayo efectuado por laboratorio de la empresa Grupo Químico Marcos			cumplimiento
			10 de octubre	09 de noviembre	15 de diciembre	
pH	U de pH	5 -9	5,89	7,14	5,55	<b>SI</b>
Temperatura	°C	<35	39,3	38,2	37,1	<b>NO</b>
Aceites y grasas	mg/l	0.3	124	168	89,27	<b>NO</b>
DBO <sub>5</sub>	mg/l	100	2935	3935	1031	<b>NO</b>
DQO	mg/l	250	4756	5417	1596,2	<b>NO</b>
Sólidos suspendidos	mg/l	100	299	483	672	<b>NO</b>
Sólidos disueltos totales	mg/l	-----	7762	10149	5765	<b>NO</b>
Cloruros	mg/l	1000	8013,3	6032,5	3224	<b>NO</b>
Nitratos	mg/l	10	27,44	2,11	12,60	<b>NO</b>
Fosfatos	mg/l	10	2,27	47,24	140,18	<b>NO</b>

**Tabla # 4.2.-** Resultados de los monitoreos de descarga final del agua residual del efluente tratada en IROTOP.

**Fuente:** Laboratorio de grupo Químico Marcos.

## V. CONCLUSIONES.-

Sobre la base de los registros proporcionados referente a la realización de los análisis físicos-químicos de la descarga final del agua residual tratado en la trampa de grasa, se establecen las siguientes conclusiones:

- ❖ La metodología utilizada por el laboratorio del Grupo Químico Marcos, durante los monitoreos del efluente tratado, se basó según lo establecido en el código 1060A del “Manual de Métodos Estándares para el análisis de aguas y aguas residuales” de la AWWA-APHA. 21<sup>ava</sup> edición.
- ❖ Los resultados de ensayo realizados por el laboratorio fueron comparados con lo dispuesto en la TULSMA. Libro VI. De la Calidad Ambiental. Anexo 1. Norma de Calidad Ambiental y de descarga de Efluentes: Recurso Agua. **Tabla N°012 – Limites de descarga a un cuerpo de agua dulce.**
- ❖ Los parámetros que fueron analizados en la descarga del efluente tratado fueron: potencial hidrógeno (pH), temperatura, aceites y grasas, demanda bioquímica de oxígeno en 5 días (DBO<sub>5</sub>), demanda

química de oxígeno (DQO), sólidos suspendidos totales, sólidos disueltos totales, sólidos totales, cloruros, fosfatos y nitratos.

- ❖ Los resultados obtenidos durante los monitoreos del efluente tratado efectuado por la empresa acreditada en la OAE, desprenden que el parámetro que cumple con la normativa ambiental vigente es el pH. Mientras que los parámetros que no cumplen con la normativa ambiental vigente son: temperatura, aceites y grasas, demanda bioquímica de oxígeno en 5 días (DBO<sub>5</sub>), demanda química de oxígeno (DQO), sólidos suspendidos totales, sólidos disueltos totales, sólidos totales, cloruros, fosfatos y nitratos.
  
- ❖ Cabe destacar que SEAFMAN C.A., dispone de un laboratorio de análisis químico donde se realizan monitoreos internos de la descarga del efluente tratado en la trampa de grasas. En este laboratorio se realizan análisis de los siguientes parámetros: pH, temperatura, sólidos totales, sólidos suspendidos, cloruros y DQO.
  
- ❖ Los parámetros que fueron analizados en la descarga final del efluente tratado en la planta de tratamiento de aguas residuales de la empresa IROTOP fueron: potencial de hidrógeno (pH), temperatura, aceites y grasa, demanda bioquímica de oxígeno en 5

días (DBO<sub>5</sub>), demanda química de oxígeno (DQO), sólidos suspendidos totales, sólidos disueltos totales, sólidos totales, cloruros, fosfatos y nitratos.

- ❖ Los resultados obtenidos durante los monitoreos del efluente determinan que el parámetro que cumple con la normativa ambiental vigente es pH. Mientras que los parámetros que no cumplen con la normativa ambiental vigente son: potencial de hidrógeno (pH), temperatura, aceites y grasas, demanda bioquímica de oxígeno en 5 días (DBO<sub>5</sub>), demanda química de oxígeno (DQO), sólidos suspendidos totales, sólidos disueltos totales, sólidos totales, cloruros, fosfatos y nitratos.
- ❖ Se concluye también en que SEAFMAN C.A. es una empresa que no intersecta con el sistema nacional de áreas protegidas, bosques protectores y patrimonio forestal de estado. Esto fue comprobado mediante oficio N° MAE-DPMSDT-2009-01, emitido el 26 de Octubre del 2009, a través de la dirección regional N° 4 del Ministerio del ambiente del Ecuador.
- ❖ De acuerdo a la caracterización del componente biótico, en el área de influencia se registran especies colonizadoras, típicas de

ambientes alterados. No se identificaron especies en estado de extinción o que representen importancia de conservación ecológica.

- ❖ El manejo de productos químicos peligrosos se realiza siguiendo procedimientos de correcto almacenamiento.
- ❖ En las instalaciones industriales de SEAFMAN C.A., los sistemas de drenaje para aguas lluvias, aguas residuales domésticas y aguas residuales industriales se encuentran separados en sus respectivos sistemas de colectores.

## VI. RECOMENDACIONES.-

- ❖ La empresa SEAFMAN C.A. deberá implementar un programa de producción más limpia para disminuir la carga orgánica contaminante del efluente industrial.
- ❖ Se recomienda reforzar las actividades de limpieza de los canales de drenaje del sistema de aguas residuales y de la trampa de grasa.
- ❖ La empresa IROTOP deberá implementar el tratamiento biológico de las aguas residuales industriales de SEAFMAN C.A. para así disminuir la carga contaminante del efluente industrial.
- ❖ Una vez que se realicen las recomendaciones estipuladas, la empresa industrial deberá realizar monitoreos para sus respectivos análisis químicos, y determinar si las aguas residuales cumplen con lo estipulado en el TULSMA, y así minimizar la contaminación en el sitio donde son descargadas estas aguas que son el sistema de alcantarillado y la quebrada del río El muerto, ya que de aquí parten hacia el océano Pacífico. Para tal efecto este trabajo de investigación ya fue informado a los directivos de la empresa SEAFMAN C.A.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.-

1. **Constitución de la República del Ecuador.-** publicada en el registro oficial N° 449 del lunes 20 de Octubre del 2008.
2. **Ley de Gestión Ambiental.-** Ley N° 37. Registro Oficial N° 245 del 30 de julio de 1999.
3. **MARTÍNEZ JAVIER, Guía para la gestión integral del residuos peligrosos, tomo I y II.-** centro coordinador del convenio de Basilea para América Latina y el Caribe, Montevideo, 2005.
4. **Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2-288:2000.-** productos químicos industriales peligrosos. Etiquetado de precaución. Registro oficial N° 117, julio 11 del 2000. Oficializada como obligatoria por el acuerdo ministerial N° 2000383 del 3 de julio del 2000.
5. **Reglamento a la ley de Gestión Ambiental para la prevención y control de la contaminación.-** Emitido mediante decreto ejecutivo N° 3516, del registro oficial "Edición especial N° 2" del 31 de Marzo del 2003. TULSMA, libro VI, título IV.
6. **Texto unificado de Legislación Ambiental secundaria del Ministerio del Ambiente del Ecuador (TULSMA).-** Emitido mediante decreto

ejecutivo Nº 3516, del registro oficial “Edición especial Nº 2” del 31 de Marzo del 2003.

## IX. ANEXOS



**Fotografía # 8.1.-** área de despellejado de pescado del proceso productivo  
FUENTE: Autores de tesis



**Fotografía # 8.2.-** área de enlatado de pescado del proceso productivo  
FUENTE: Autores de tesis



**Fotografía # 8.3.-** área de enlatado de pescado del proceso productivo  
FUENTE: Autores de tesis



**Fotografía # 8.4.-** área de descongelación de pescado del proceso productivo  
FUENTE: Autores de tesis



**Fotografía # 8.5.-** área de eviscerado de pescado del proceso productivo  
FUENTE: Autores de tesis



**Fotografía # 8.6.-** área de esterilización de latas del proceso productivo  
FUENTE: Autores de tesis