

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN**



**ESCUELA DE POSGRADO**

**TESIS**

**ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES EN EL PROCESO DE HARINA Y  
ACEITE DE PESCADO EN LA FÁBRICA PROCESADORA DEL CAMPO SAC –  
CARQUIN - 2018**

**PRESENTADO POR:**

**BARRERA LIZZETTI LILIAN YOVANY**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN ECOLOGÍA Y  
GESTIÓN AMBIENTAL**

**ASESOR:**

**Dr. Angel Hugo Campos Díaz**

**HUACHO - 2022**

**ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES EN EL PROCESO DE HARINA Y  
ACEITE DE PESCADO EN LA FÁBRICA PROCESADORA DEL CAMPO SAC –  
CARQUIN - 2018**

**BARRERA LIZZETTI LILIAN YOVANY**

**TESIS DE MAESTRÍA**

**ASESOR: Dr. Angel Hugo Campos Díaz**

**UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SANCHEZ CARRIÓN**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**MAESTRO EN ECOLOGÍA Y GESTIÓN AMBIENTAL**

**HUACHO**

**2021**

## **DEDICATORIA**

A mis queridos padres,  
A mi esposo Eduardo y mis hijas Luciana, Valentina y  
Fabiana, porque son el motor, que me impulsa a  
alcanzar las metas que me propongo.

**BARRERA LIZZETTI LILIAN YOVANY**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por la salud que me brinda y la fuerza interna para alcanzar mis objetivos.

Agradezco a mis padres, mi esposo y mis hijas, quienes comprendieron mi ausencia durante mis estudios, lo que posibilita obtener el grado de Maestra en Ecología y Gestión Ambiental.

Gracias también a mis docentes de la Escuela de Posgrado de la UNJFSC, quienes me orientaron para seguir preparándome en mi profesión.

Y de manera especial a mi asesor de tesis, el Doctor Angel Hugo Campos Díaz, quien me ha orientado para la realización de esta investigación.

**BARRERA LIZZETTI LILIAN YOVANY**

## ÍNDICE

|   |           |
|---|-----------|
| <b>DEDICATORIA</b> .....  | <b>3</b>  |
| <b>AGRADECIMIENTO</b> .....                                       | <b>4</b>  |
| <b>RESUMEN</b> .....  | <b>7</b>  |
| <b>ABSTRACT</b> .....   | <b>8</b>  |
| <b>CAPÍTULO I</b> .....   | <b>10</b> |
| <b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....                           | <b>10</b> |
| <b>1.1. Descripción de la realidad problemática</b> .....         | <b>10</b> |
| <b>1.2. Formulación del problema</b> .....                        | <b>10</b> |
| <b>1.2.1. Problema general</b> .....                              | <b>10</b> |
| <b>1.2.2. Problemas específicos</b> .....                         | <b>11</b> |
| <b>1.3. Objetivos de la investigación</b> .....                   | <b>11</b> |
| <b>1.3.1. Objetivo general</b> .....                              | <b>11</b> |
| <b>1.3.2. Objetivos específicos</b> .....                         | <b>11</b> |
| <b>1.4. Justificación de la investigación</b> .....               | <b>11</b> |
| <b>1.5. Delimitaciones del estudio</b> .....                      | <b>12</b> |
| <b>1.6. Viabilidad del estudio</b> .....                          | <b>12</b> |
| <b>CAPÍTULO II</b> .....  | <b>13</b> |
| <b>MARCO TEÓRICO</b> .....  | <b>13</b> |
| <b>2.1. Antecedentes de la investigación</b> .....                | <b>13</b> |
| <b>2.1.1. Investigaciones internacionales</b> .....               | <b>13</b> |
| <b>2.1.2. Investigaciones nacionales</b> .....                    | <b>14</b> |
| <b>2.2. Bases Teóricas</b> .....                                  | <b>17</b> |
| <b>2.2.1. Aspectos ambientales</b> .....                          | <b>17</b> |
| <b>2.2.2. Identificación de los aspectos ambientales</b> .....    | <b>17</b> |
| <b>2.2.3. Impactos ambientales</b> .....                          | <b>19</b> |
| <b>2.2.5. Descripción del proceso productivo</b> .....            | <b>21</b> |
| <b>2.2.6. Tratamiento de recuperación de agua de bombeo</b> ..... | <b>23</b> |
| <b>2.3. Definición de términos básicos</b> .....                  | <b>25</b> |
| <b>2.4. Operacionalización de variables</b> .....                 | <b>26</b> |
| <b>CAPÍTULO III</b> .....   | <b>27</b> |
| <b>METODOLOGÍA</b> .....  | <b>27</b> |
| <b>3.1. Diseño metodológico</b> .....                             | <b>27</b> |

|   |           |
|---|-----------|
| 3.2. Población y muestra .....                              | 27        |
| 3.2.1. Población .....                                      | 27        |
| 3.2.2. Muestra.....   | 27        |
| 3.3. Técnicas de recolección de datos.....                  | 27        |
| 3.4. Técnicas para el procesamiento de la información ..... | 27        |
| <b>CAPÍTULO IV .....</b>                                    | <b>28</b> |
| <b>RESULTADOS .....</b>                                     | <b>28</b> |
| 4.1. Análisis de resultados.....                            | 28        |
| <b>CAPÍTULO 5 .....</b>                                     | <b>79</b> |
| <b>DISCUSIÓN .....</b>                                      | <b>79</b> |
| 5.2. Discusión de resultados .....                          | 79        |
| <b>CAPÍTULO VI.....</b>                                     | <b>80</b> |
| <b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>                  | <b>80</b> |
| 6.1. Conclusiones .....                                     | 80        |
| 6.2. Recomendaciones .....                                  | 80        |
| <b>CAPÍTULO VII .....</b>                                   | <b>82</b> |
| <b>REFERENCIAS.....</b>                                     | <b>82</b> |
| 7.1. Referencias bibliográficas.....                        | 82        |

## RESUMEN

El principal objetivo del presente estudio fue identificar los aspectos e impactos ambientales dados en el proceso de harina y aceite de pescado en la Fábrica Procesadora del Campo SAC – Carquín-2018, donde se empleó la investigación aplicada, su nivel es descriptivo y el diseño de investigación es no experimental, transeccional – descriptivo. Las muestras fueron las áreas de producción de la Planta Procesadora del Campo SAC – Carquín durante el 2018, con lo que se identificaron los aspectos ambientales tales como Consumo de recursos naturales, potencial de derrame de pescado al mar por rotura de tubería, potencial derrame de petróleo diésel al mar por rotura de tubería, potencial de derrame de efluentes de agua de bombeo antes del tratamiento PAMA, generación de efluentes, generación de residuos no peligrosos, potencial derrame de alimentos e insumos al mar durante el abastecimiento, potencial de fuga de gas propano durante su acarreo hacia chata, potencial de explosión de gas propano, potencial derrame de grasas y lubricantes, generación de residuos oleosos de aceites y lubricantes, generación de residuos peligrosos. Así también, se identificaron los siguientes impactos ambientales, Contaminación del agua de mar, contaminación del suelo, contaminación del aire, afectaciones a la salud. Para lo cual se recomienda realizar un plan de acción que incluya: Monitoreo y análisis según el programa establecido en el EIA, según RM N°0.61-2016-PRODUCE, Mantenimiento correctivo de los equipos de tratamiento de efluentes PAMA y agua de limpieza, Cumplimiento del programa de manejo de residuos sólidos no peligrosos y residuos peligrosos según la Ley de Manejo de residuos sólidos N°27314 y el Cumplimiento del programa de manejo de calidad de aire y emisiones atmosféricas, según DS N°003-2017-MINAM.

**Palabras clave: Aspectos ambientales, impactos ambientales, harina y aceite de pescado, procesos.**

## ABSTRACT

The main objective of this research was to identify the environmental aspects and impacts given in the fishmeal and fish oil process in the Procesadora del Campo SAC - Carquín -2018 factory, where a type of applied research was used, its research level is descriptive and non-experimental, transectional - descriptive research design. The samples were the production areas of the Procesadora del Campo SAC - Carquín factory during 2018, which identified environmental aspects such as Consumption of natural resources, potential for fish spillage into the sea due to pipe breakage, seawater for pumping fish to the plant, potential spill of diesel oil into the sea due to pipe rupture, potential spillage of effluent from pumping water before PAMA treatment, generation of effluents, generation of non-hazardous waste, potential spillage of food and Inputs to the sea during supply, potential for propane gas leakage during its transport to flatbed, potential for propane gas explosion, potential for grease and lubricant spillage, generation of oily residues of oils and lubricants, generation of oily residues of oils and lubricants , generation of hazardous waste. Likewise, the following environmental impacts were identified: Contamination of seawater, soil contamination, air pollution, and health effects. For which it is recommended to carry out an action plan that includes: Monitoring and analysis according to the program established in the EIA, according to RM N°0.61-2016-PRODUCE, Corrective maintenance of the PAMA effluent treatment equipment and cleaning water, Compliance of the non-hazardous solid waste and hazardous waste management program according to the Solid Waste Management Law No. 27314 and Compliance with the air quality and atmospheric emissions management program, according to DS No. 003-2017-MINAM.

**Keywords: Environmental aspects, environmental impacts, fishmeal and fish oil, processes.**

## INTRODUCCION

El Perú es país líder en elaboración y comercialización de harina de pescado en el mundo, y esta resulta de la evaporación del agua contenida y eliminar la mayoría de sus grasas y aceites a la materia prima, obteniendo la proteína como parte sólida, que es deshidratada y se muele para reducir su tamaño al de una harina.

Este producto en nuestro país se produce a partir de la anchoveta (*Engraulis ringens*), pues solo esta especie está autorizada por el Estado, a través del Ministerio de la producción. La longitud de captura permitida de 12 cm, siendo su principal aplicación producción de concentrados para alimentación de animales para actividades tales como la acuicultura principalmente, seguido de la avicultura, ganadería, entre otros. Pues, es así como nutrientes de la anchoveta son asimilados por los usuarios, de manera indirecta, a través del consumo de animales que hayan consumido dichos alimentos.

Sin embargo, este proceso productivo, al igual que todos, genera efluentes, emisiones y residuos, que deben ser controlados por la empresa, teniendo como base la normatividad vigente que cuenta con límites máximos permisibles, pues cada operación del proceso genera un tipo de contaminación que puede estar impactando negativamente en el ambiente. Por ello, es conveniente identificar primero, los aspectos ambientales que intervienen en la obtención de harina y aceite de pescado, que inicial desde que llega la materia prima a la Planta. Luego, se deben identificar los impactos, tanto favorables como desfavorables, generados por cada aspecto con el fin de evaluar si hay una contaminación significativa generada por la empresa.

# CAPÍTULO I

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1.Descripción de la realidad problemática

PROCESADORA DEL CAMPO S.A.C., en los últimos años ha identificado lo necesario de actualizar su estudio de impacto ambiental, debido a la exigencia de protección al medioambiente y mejorar sus procesos, evaluando los aspectos ambientales en todo el proceso productivo, donde encontramos problemas importantes como: El uso excesivo del agua de mar en el transporte anchoveta a la planta, presencia de sólidos y grasa en la descarga de efluentes tratados, deficiente tratamiento de las aguas de limpieza de los equipos de planta tales como pozas de almacenamientos de materia prima, cocina, prensa, decantadores y platos evaporadoras, además de vahos fugitivos en los equipos decantadores, secadores y cocina. Así también, el material particulado en el secado, enfriado, y ensaque; en la generación de vapor, presencia de hollín en el área de procesamiento y zonas colindante de planta y el tratamiento de residuos sólidos peligrosos.

No obstante, no todo es perjudicial pues también hay generación de empleo, estabilidad financiera para la localidad, reciclaje, reutilización de recursos y áreas protegidas, sin embargo, si estos problemas no son controlados, tendríamos serias consecuencias como la alteración de la calidad del agua, suelo y aire, como también enfermedades a los ciudadanos de la localidad, pérdida de la biodiversidad y desertificación.

### 1.2.Formulación del problema

#### 1.2.1. Problema general

¿Cuáles son los aspectos ambientales existentes en el proceso de harina y aceite de pescado en la Fábrica Procesadora del Campo SAC – Carquín 2018?

### **1.2.2. Problemas específicos**

¿Cuáles son los aspectos ambientales existentes en el proceso de harina y aceite de pescado en la Fábrica Procesadora del Campo SAC – Carquín-2018?

¿Cuáles son los impactos ambientales producidos en el proceso de harina y aceite de pescado en la Fábrica Procesadora del Campo SAC – Carquín-2018?

¿En qué medida se pueden reducir los impactos ambientales producidos en el proceso de harina y aceite de pescado en la Fábrica Procesadora del Campo SAC – Carquín-2018?

### **1.3.Objetivos de la investigación**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Evaluar los aspectos e impactos ambientales en el proceso de harina y aceite de pescado en la Fábrica Procesadora del Campo SAC – Carquín-2018.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

Identificar los aspectos ambientales existentes en el proceso de harina y aceite de pescado en la Fábrica Procesadora del Campo SAC – Carquín-2018

Identificar los impactos ambientales existentes en el proceso de harina y aceite de pescado en la Fábrica Procesadora del Campo SAC – Carquín-2018

Establecer un plan de acción para la reducción del Impacto ambiental en el proceso de harina y aceite de pescado en la Fábrica

Procesadora del Campo SAC – Carquín-2018

### **1.4.Justificación de la investigación**

La relevancia de la investigación radica en mejorar la conservación del medio ambiente a través de la determinación los aspectos e impactos ambientales en el proceso de harina y aceite de pescado en la Fábrica Procesadora del Campo SAC, en el distrito de Carquín, en donde se notará el interés de la empresa con el cuidado del medio ambiente.

### **1.5.Delimitaciones del estudio**

El estudio será realizado en la Planta Procesadora del Campo SAC, distrito de Carquín, Provincia de Huaura, departamento de Lima durante el 2018.

### **1.6.Viabilidad del estudio**

El estudio será financiado por la tesista.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes de la investigación**

##### **2.1.1. Investigaciones internacionales**

Clemente Tumbaco, S. (2015) en su investigación “Impactos ambientales producidos por la elaboración de harina de pescado en la Comuna Jambelí – Provincia de Santa Elena 2014”, evalúa los impactos ambientales generados por la producción de harina y aceite de pescado teniendo en cuenta que las etapas del proceso necesitan minimizar los posibles efectos adversos para la calidad vida en general. En la investigación determinaron que de manera ambiental los factores abiótico y biótico de la zona directa (150 m) de la harinera PINDHAGON (predios vecinos, cuerpos de agua, flora y fauna), y el área de influencia indirecta (500 m) donde se producen los impactos ambientales secundarios generados por dichas Plantas. A través de la matriz causa-efecto, se calificaron los impactos de acuerdo a su nivel de importancia y magnitud. Además, se priorizaron aquellos que a través de la revisión de la normativa ambiental vigente establecidas por el Ministerio del Ambiente del Ecuador, el cumplimiento de los requisitos legales para su funcionamiento.

Arias Hernández, J. (2011) realizó su tesis denominada “Implicaciones ambientales del uso de harina de pescado en la camaronicultura colombiana. Caso Costa Atlántica”, con el principal objetivo de determinar los efectos ambientales ocasionados por la harina de pescado en el Caribe colombiano como insumo principal de alimentos para el camarón de cultivo *Litopenaeus vannamei*, donde se identificó que influye de manera directa e indirecta en los subsistemas ecológico (carga orgánica en efluentes), económico (costos de producción) y social (incidencia en pueblos aledaños). Luego, se realizó el estudio

en los mismos subsistemas, el posible efecto de un sustituto de la harina de pescado, agregando propuestas a corto (ensilajes e insectos), mediano (microalgas) y largo plazo (materias primas vegetales e hidrolizados de proteína), que beneficiarían a nivel ecológico (reducción de contaminantes orgánicos), económico (mejoramiento de la competitividad y nuevas oportunidades industriales-comerciales) y social (incremento en la contratación de mano de obra y programas de beneficio social).

### **2.1.2. Investigaciones nacionales**

Varas Ponce, L. (2016) en su estudio “Impacto de la emisión de efluentes líquidos de la industria pesquera en el mar de Puerto Malabrigo, distrito de Rázuri, Ascope – 2015: Propuesta de mitigación de impacto ambiental”, tuvo como finalidad evaluar el impacto de la generación de efluentes líquidos de la industria pesquera en el mar de Puerto de Malabrigo; para realizar una propuesta de minimización de impacto ambiental. Para ello, se reunieron datos de la fuente de gobierno regional: archivos y documentos y del ministerio de la producción y fueron, los cuales fueron procesados mediante la estadística, presentándose en cuadros y figuras con ayuda de diferentes programas. La metodología empleada fue descriptiva, utilizando una unidad muestral de 800 mL de agua de efluentes y 800 mL de agua proveniente del mar, y con ellos se estudiaron los parámetros de OD, DBO, Temperatura, pH, Nitratos y Fosfatos, Sólidos Suspendidos Totales y Aceites y Grasas. De acuerdo a los resultados se concluye que los efluentes líquidos tienen un impacto negativo en el mar de puerto Malabrigo, pues los valores obtenidos de los parámetros analizados en el período de producción no cumplen con los estándares de calidad ambiental ECA.

Cjacya Solis, E. (2013) en su tesis “Estudio de impacto ambiental – EIA para la instalación de una fábrica de congelados de productos hidrobiológicos en la ciudad de Tacna”,

describe en la primera parte, características generales de la evolución de EIA en el tiempo, la normativa legal que es la base del estudio de impacto ambiental; así como de los productos hidrobiológicos de que tienen una presencia importante dentro de la industria de congelados. Luego, se realiza el EIA del proyecto; donde se explica la preparación del estudio de la línea base considerando su naturaleza físico, biológico y socioeconómico de la localidad donde se efectúa. Después, se realiza el programa de monitoreo ambiental encaminado hacia el cumplimiento de los estándares tanto ambientales como de la salud humana; el programa especial de contingencias para prevenir, controlar y mitigar los efectos de un incidente imprevisto durante el desarrollo de las actividades; y por último la participación ciudadana que promueve la participación informada de la comunidad y del sector productivo privado en el proceso de valoración de los estudios de impacto ambiental.

Franco Mendez, C. (2015) en su investigación “Influencia del Manejo de los Residuos Sólidos en el Entorno Ambiental del Campus Universitario Perayoc UNSAAC”, la cual fue de tipo Observacional y Transversal, con un nivel de investigación Relacional. Las unidades de estudio fueron todas las carreras profesionales de la universidad por lo que se trabajó con el total de estudiantes. La caracterización de las cantidades de residuos se midió en las fuentes de generación, con ello, se calculó que la acumulación de residuos asciende a 424 kg por día, contando con 7 tipos de material. De la caracterización realizada para cada uno de los 10 indicadores considerados, donde los resultados fueron, 5 indicadores fueron muy malos, 2 indicadores malos y 3 indicadores fueron regulares y el promedio de la eficiencia de manejo de los residuos está calificado como malo. El tratamiento de residuos influye en la generación de impactos, pues contribuye a la disminución de la calidad ambiental del campus universitario. La determinación de los niveles de impacto

ambiental realizado a través de matrices de importancia, permitieron concluir que el manejo total de residuos en la universidad genera impactos ambientales desfavorables, siendo más afectados los abióticos, en menor nivel, por otro lado también se observaron los factores socioculturales, bióticos y económicos; y desde el punto de vista de la valoración relativa los factores ambientales más afectados son también los factores ambientales abióticos y en una cantidad menor los factores antes mencionados, en el mismo orden.

## **2.2. Bases Teóricas**

### **2.2.1. Aspectos ambientales**

Según la ISO 14001:2015, el interés en el área ambiental proviene de la actividad de las organizaciones dedicadas a la generación de bienes o servicios, la cual interactúa con el ambiente, considerando que algunos de ellos pueden generar impacto significativo en el mismo. Así mismo, se deben identificar entradas y salidas tanto de materiales como energía en los procesos de la organización, los cuales generan modificaciones en el medioambiente, ya sean positivos o negativos, que resultan de los aspectos ambientales antes mencionados (Nuevas Normas ISO, 2018).

### **2.2.2. Identificación de los aspectos ambientales**

La determinación de los aspectos de carácter ambiental es un procedimiento constante, el cual detecta impactos potenciales en el tiempo, es decir, pasados, presentes o futuros de las acciones de una empresa (SGS, 2012). Por ello, es importante tener en cuenta las distintas situaciones en las que se realizan los procesos y operaciones (*Identificación y evaluación de aspectos ambientales*, 2009).

La determinación de los aspectos ambientales también implica aquellos asociados a la empresa y a las actividades realizadas por la misma, así como, los asociados a los productos fabricados y su ciclo de vida (*Identificación y evaluación de aspectos ambientales*, 2009).

Los aspectos ambientales se pueden identificar mediante de 6 pasos: Diseñar el DFP, Determinar corrientes de ingreso y salida del proceso, Determinar los requerimientos en el proceso, Realizar una lista con los aspectos ambiental, Para cada uno de ellos determinar los impactos e incluirlos en el listado y finalmente, Dar prioridad los aspectos e impactos ambientales (SGS, 2012 y (*Identificación y evaluación de aspectos ambientales*, 2009).

Un aspecto ambiental se puede identificar en tres condiciones: condición normal, condición anormal y condición de emergencia. Es normal si deriva de actividades planeadas y desarrolladas en forma y frecuencia prevista, se considera irregular si deriva de actividades planificadas y controladas pero que son no rutinarias y, se habla de condición de emergencia siempre y cuando las actividades no son planificadas y obliga al cambio de operaciones (Huerta, 2020).

Para la ISO 14001:2015, estos aspectos pueden ser de carácter local, regional o global, con distintos grados de impacto. Debido a esto, se deben comprender los impactos ambientales reales y potenciales, además de las condiciones de la zona que pueden incurrir tales como el clima local, la altura, tipo del suelo , etc. (Nuevas Normas ISO, 2018).

Un aspecto ambiental significativo es originado por un impacto ambiental, el cual es una modificación en las características del ambiente (Nueva ISO 14001:2015, 2017).

**Tabla 1**

*Ejemplos de aspectos ambientales según los recursos empleados*

| <b>RECURSOS</b> | <b>ASPECTOS AMBIENTALES</b>  |
|-----------------|--|
| Recurso hídrico | Consumo del recurso hídrico<br>Efluentes<br>Posibles fugas y desborde hacia el mar   |
| Energía         | Consumo de energía   |
| Aire            | Emisiones<br>Formación de olores ofensivos   |
| Residuos        | Formación de residuos reciclables<br>Formación de residuos no aprovechables<br>Formación de residuos peligrosos<br>Formación de escombros<br>Formación de RAEE's |
| Suelo           | Sobreocupación del espacio<br>Potenciales fugas y derrames al suelo  |
| Visual          | Exceso de carga visual   |
| Ruido           | Falta de orden y aseo<br>Generación de ruido   |
| Otros           | Gasto de materiales<br>Gasto de combustibles   |

Producción de vibraciones  
 Producción de calor  
 Criterios ambientales para insumos  
 Educación ambiental  
 Generación de radiaciones  
 Gasto de productos químicos

*Nota.* La tabla muestra algunos de los aspectos ambientales a considerar en las plantas de producción. Recuperado de Alcaldía Mayor de Bogotá (2015, p. 12)

### 2.2.3. Impactos ambientales

Un impacto ambiental es considerado una alteración que puede favorable o desfavorable, generada al realizar un proceso (Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, 2019), o aquellas generadas por la interacción del hombre, y cualquiera de los casos se deben tener presente los límites establecidos para el cuidado del medio ambiente (Espinoza, 2006), cabe mencionar que generalmente no aplica esta denominación para las modificaciones de carácter natural (Cruz Mínguez et al., 2009).

Los aspectos ambientales son resultado de la fabricación de productos intermedios, finales o servicios, que tienden a ocasionar cambios sobre las características propias del medioambiente permitiendo el paso de alteraciones, por lo que genera una relación de causa-efecto (*Identificación y evaluación de aspectos ambientales*, 2009).

**Tabla 2**

*Ejemplos de Impactos ambientales según los recursos empleados*

| RECURSO  | IMPACTO AMBIENTAL                        |
|----------|--|
| Agua     | Contaminantes en el recurso agua         |
| Aire     | Contaminantes en el recurso aire         |
| Residuos | Sobrepresión del relleno sanitario       |
| Suelo    | Sobreocupación del espacio               |
| Visual   | Contaminantes en el recurso suelo        |
| Ruido    | Contaminación sonora                     |
| Otros    | Gasto de recursos naturales              |
|          | Contaminantes en el medioambiente        |
|          | Reducción de afectación al medioambiente |
|          | Afectación a la fauna                    |

Afectación a la flora  
Afectación a la salud humana  
Pérdida de la biodiversidad

---

*Nota.* La tabla muestra algunos de los impactos ambientales generados en las plantas de producción. Recuperado de Alcaldía Mayor de Bogotá (2015, p. 13)

La determinación de los impactos ambientales requiere un análisis de la interacción entre los aspectos ambientales y los agente que son parte del medioambiente, por lo que es necesario emplear estrategias que contribuyan a su identificación en caso genere la pérdida de un recurso natural ya sea de manera parcial o total (Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, 2019).

En el Perú, la Evaluación de Impacto Ambiental es un proceso de índole jurídico, técnico y administrativo que identifica, predice e interpreta de los impactos ambientales que una actividad industrial generaría de ser realizada. Además, tiene un segundo propósito, que es aprobar, modificar o rechazar la evolución de un proyecto o actividad (Cruz Mínguez et al., 2009). Por otro lado, en los EIA, también se consideran los factores físico-naturales, biológicos, socioeconómicos y culturales del área donde influye tanto directo no indirecta, con el propósito de observar las características existentes y capacidades del medio y estudiar la naturaleza y magnitud del proyecto, para prevenir los efectos de la puesta en marcha del proyecto en el medio ambiente y en la población más cercana (Instituto Peruano de Economía, 2011).

## **2.2.5. Descripción del proceso productivo**

**2.2.5.1. Descarga de materia prima.** La anchoveta se envía desde las embarcaciones pesqueras hacia una embarcación flotante más pequeña conocida como Chata, la cual cuenta con un sistema de bombeo, con una tubería submarina de 18 pulgadas de diámetro de polietileno de alta densidad, utilizando agua de mar para mejorar el transporte en proporción 1:1 con la carga de pescado.

**2.2.5.2. Recepción de la materia prima.** La anchoveta descargada es aceptada en la planta, donde inicialmente se elimina el exceso de agua mediante un desaguador estático, luego se traslada a través de un transportador hacia la pretolva para después pasar a la tolva de pesaje que actúa como una balanza electrónica.

**2.2.5.3. Almacenamiento de la materia prima.** El pescado se envía por un chute con compuertas para enviarla a las diferentes pozas para almacenarlas que son de tipo trapezoidal inclinado. Luego, con ayuda de un transportador helicoidal colector, se sustrae el pescado de las pozas, que además emplean un sistema de drenaje para eliminar la sanguaza que posteriormente será tratada.

**2.2.5.4. Cocción.** La anchoveta es alzada por un transportador de paletas hacia el tolvin de cocina, donde se realizan las tres etapas, que son: esterilizar, coagular proteínas y liberar los lípidos retenidos dentro y fuera del músculo de la materia prima (anchoveta). Esta etapa se realiza a 90° para una óptima cocción, y así lograr una separación eficaz de agua y aceite.

**2.2.5.5. Preestrujer.** En esta etapa se obtiene una mezcla homogénea de la materia prima cocida con el licor de prensa, con el objetivo de facilitar el transporte para la siguiente etapa.

**2.2.5.6. Decantado.** El caldo de prensa y lo resultante del preestrujer es enviado a la decanter mediante una bomba Nemo, para la separación de sólidos no solubles, para lo que se emplea una decantadora centrífuga, donde se obtiene una mezcla líquida de agua y aceite que será tratada en una segunda etapa.

**2.2.5.7. Prensado.** La fase de sólidos obtenida del decantado es prensada para conseguir la menor cantidad de agua y grasa, denominada torta de prensa.

**2.2.5.8. Secado.** Esta operación consiste en eliminar completamente el agua de las tortas de prensa, decanter, prestrainer, separadora y solubles concentrados y homogenizados previamente en una molienda húmeda. El secado se realiza con la finalidad de reducir la humedad y así, evitar la formación de microorganismos que puedan dar lugar a reacciones secundarias durante el proceso y degradar la calidad final de la harina de pescado. Para ello se trabaja a una temperatura de 85°C y se controlan los parámetros de presión de vapor y humedad.

**2.2.5.9. Enfriado.** La harina es enfriada de manera brusca por un equipo de enfriamiento tipo secador rotativo, para detener algunas reacciones adversas de cualquier tipo que pudieran haberse generado en el proceso. La temperatura de enfriamiento debe ser menor a 35°C, con esto también se logra estabilizar de manera primaria el producto final.

**2.2.5.10. Purificado.** Después de la etapa de enfriado, pasa al purificador, donde retienen las partículas no aptas que lograron pasar de las etapas anteriores, y que deben ser descartadas y apartadas de proceso.

**2.2.5.11. Molienda.** Esta etapa se lleva a cabo en equipos denominados molinos secos tipo martillo pues tienen asistencia de aire sistematizado para una mayor separación de partículas finas de harina para hacer más fácil la reducción de tamaño y llevar la harina hasta la zona para dosificarla.

**2.2.5.12. Dosificación.** En esta etapa, se prepara el antioxidante con la finalidad de estabilizar la oxidación de grasa presente en la harina, con una dosis de 600-700 ppm de acuerdo a los lineamientos sugeridos. Dicho componente es agregado mediante un dosificador que emplea aire comprimido para su atomización.

**2.2.5.13. Separación de sólidos.** El licor obtenido en decanter, es precalentado en un tanque de almacenamiento y es bombeado a las centrifugas, por otro lado, el licor de prensa con una baja cantidad de sólidos no solubles y alta cantidad de grasa se adiciona al prestrujer.

**2.2.5.14. Centrifugación.** Se cuenta con tres centrifugas para separar el aceite mediante fuerza centrípeta y este es enviado al tanque decantador de aceite, mientras que la fase líquida denominada agua de cola es enviada a tanques de almacenamiento para ser tratada posteriormente.

**2.2.5.15. Evaporación.** El agua de cola es enviada hacia la planta evaporadora, donde se concentran los sólidos solubles contenidos en el agua, empleando la deshidratación obteniendo un concentrado que es adicionado al proceso.

## **2.2.6. Tratamiento de recuperación de agua de bombeo**

**2.2.6.1. Recuperación de sólidos.** El agua de bombeo es aquella que proviene de la descarga y sanguaza de las pozas de almacenamiento y por lo tanto contiene sólidos solubles y no solubles. En esta etapa se filtra el agua de bombeo para recuperar sólidos no solubles comprendidos entre 0.5 mm y 0.3 mm, a través de dos filtros rotativos, donde la fase sólida será alimentada a la línea de proceso y el agua será tratada para la recuperación de grasa.

**2.2.6.2. Recuperación de grasa.** La fase líquida obtenida de la etapa anterior, es tratada en una trampa de grasa que opera seguida de una celda de flotación. Mediante un conjunto de paletas, se colecta en la superficie, la espuma que se formó durante la flotación. Y luego se alimenta al coagulador para su posterior tratamiento con calor y recuperación de sólidos y aceite.

**2.2.6.3. Recuperación de sólidos en suspensión.** Cuando agua esté libre de grasa, se recepciona en un tanque equalizador y es bombeada a un serpentín donde se agregan floculantes y coagulantes para capturas los sólidos disueltos en la celda circular DAF, para posteriormente el agua pueda pasar el control de calidad correspondiente y ser evacuada al emisor submarino.

**Tabla 3****Subdivisión del proceso de harina y aceite crudo de pescado**

| °   | SUB PROCESO                             | ZONA/ACTIVIDAD   |
|---|---|--|
| <b>PRODUCCIÓN DE HARINA Y ACEITE CRUDO DE PESCADO</b> | 1. Descarga de materia prima            | Transporte de pescado a planta                                   |
|   | 2. Recepción de materia prima           | Recolección de materia prima a planta                            |
|   | 3. Almacenamiento de anchoveta          | Almacenamiento de pescado en pozas                               |
|   | 4. Cocción de anchoveta                 | Cocimiento de pescado mediante calentamiento indirecto con vapor |
|   | 5. Prensado y Prestrujer                | Prensado de producto cocido                                      |
|   | 6. Secado a vapor                       | Secado de torta integral y scrap                                 |
|   | 7. Enfriado                             | Reducir la temperatura a la harina de pescado                    |
|   | 8. Purificado                           | Separación de impurezas  |
|   | 9. Molienda Seca                        | Disminución de partículas scrap                                  |
|   | 10. Dosificado A/O y Envasado de harina | Dosificación de antioxidante y envasado de harina de pescado     |
|   | 11. Decantado y separación              | Separación de sólidos insolubles del licor de prensa             |
|   | 12. Centrifugación                      | Centrifugado de aceite de pescado                                |
|   | 13. Evaporación agua de cola            | Concentración del agua de cola por evaporación                   |
|   | 14. Tratamiento de efluentes PAMA       | Recuperación de sólidos grasa y espuma del agua de bombeo        |
|   | 15. Generación de vapor – calderas      | Generación de vapor por transferencia de calor                   |

*Nota.* Subdivisión del proceso productivo de harina y aceite de pescado de la Planta Procesadora del Campo SAC.

### 2.3. Definición de términos básicos

**Impacto ambiental:** Modificación de la característica natural del medio ambiente generada por actividades humanas.

**Instrumentos de Gestión Ambiental:** Son estrategias diseñadas y normados que se aplican con carácter funcional o complementario encaminados a la ejecución de la política ambiental sobre la base de los principios de la ley general del ambiental.

**Manejo de residuos sólidos:** Se refiere al tratamiento que se le da de los residuos sólidos de origen doméstico, comercial o industrial que son deber del que los genera hasta su adecuada disposición final.

**Minimización:** Reducción en mayor porcentaje la generación de residuos a través de estrategias preventivas.

**Plan de manejo de residuos sólidos:** Escrito técnico administrativo con carácter de declaración jurada donde el generador indica la forma en que manejará sus residuos sólidos.

**Planta de transferencia:** Terreno destinado en la que se descargan y almacenan los residuos de manera temporal.

**Tratamiento:** Proceso, método o técnica que modifique una o más cualidades físicas, químicas o biológicas de un residuo para minimizar su riesgo para el entorno.

## 2.4. Operacionalización de variables

Tabla 4.

### Operacionalización de variables

| VARIABLE                        | DIMENSIONES | DEFINICION CONCEPTUAL  | SUBDIMENSIONES  | INDICADORES   |
|---------------------------------|-------------|--|---|---|
| Aspectos e impactos ambientales | Aspectos    | Parte del funcionamiento de la actividad de una organización que tiene un impacto en el medioambiente            | Normales  | Agua  |
|                                 |             |  | Anormales   | Energía<br>Aire   |
|                                 |             |  | Emergencia  | Residuos<br>Suelo<br>Visual<br>Ruido  |
|                                 | Impactos    | Modificación favorable o desfavorable de uno o más elementos del medioambiente generada por una actividad humana | Acciones en el manejo de residuos que causan impactos negativos | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disposición de residuos en áreas inadecuadas.</li> <li>• Recojo de residuos sin segregación.</li> <li>• Almacenamiento temporal inadecuado de los residuos.</li> <li>• Manejo de desechos sin capacitación al personal.</li> </ul> |
|                                 |             |  | Factores ambientales que reciben impacto                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad del aire.</li> <li>• Calidad del agua.</li> <li>• Calidad del suelo.</li> </ul>  |
|                                 |             |  | Caracterización y valorización de impactos ambientales          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Impactos positivos.</li> <li>• Impactos negativos.</li> </ul>  |

Nota. Elaboración propia

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA

#### 3.1. Diseño metodológico

De acuerdo con Hernández Sampieri et al., (2014), el presente diseño es no experimental, transversal, y descriptivo. Representado por el siguiente gráfico:



Donde:

M = Muestra

OX = Observación de la variable X, en una sola oportunidad.

X = Variable 1

#### 3.2. Población y muestra

##### 3.2.1. Población

Fábrica Procesadora del Campo SAC

##### 3.2.2. Muestra

Se tomará en cuenta los lugares donde se observan mayor cantidad de aspectos e impactos ambientales.

#### 3.3. Técnicas de recolección de datos

La recolección de datos será realizada mediante la técnica de observación pues se refiera a identificar en forma organizada, un hecho, fenómeno o situación que se genere a en la naturaleza o en la sociedad, teniendo en cuenta lo que se quiere obtener (Arias, 2012).

#### 3.4. Técnicas para el procesamiento de la información

Se realizan estadísticos descriptivos por el tipo de aspecto ambiental y la cantidad de impactos que se generan en cada área del proceso, empleando tablas de datos.

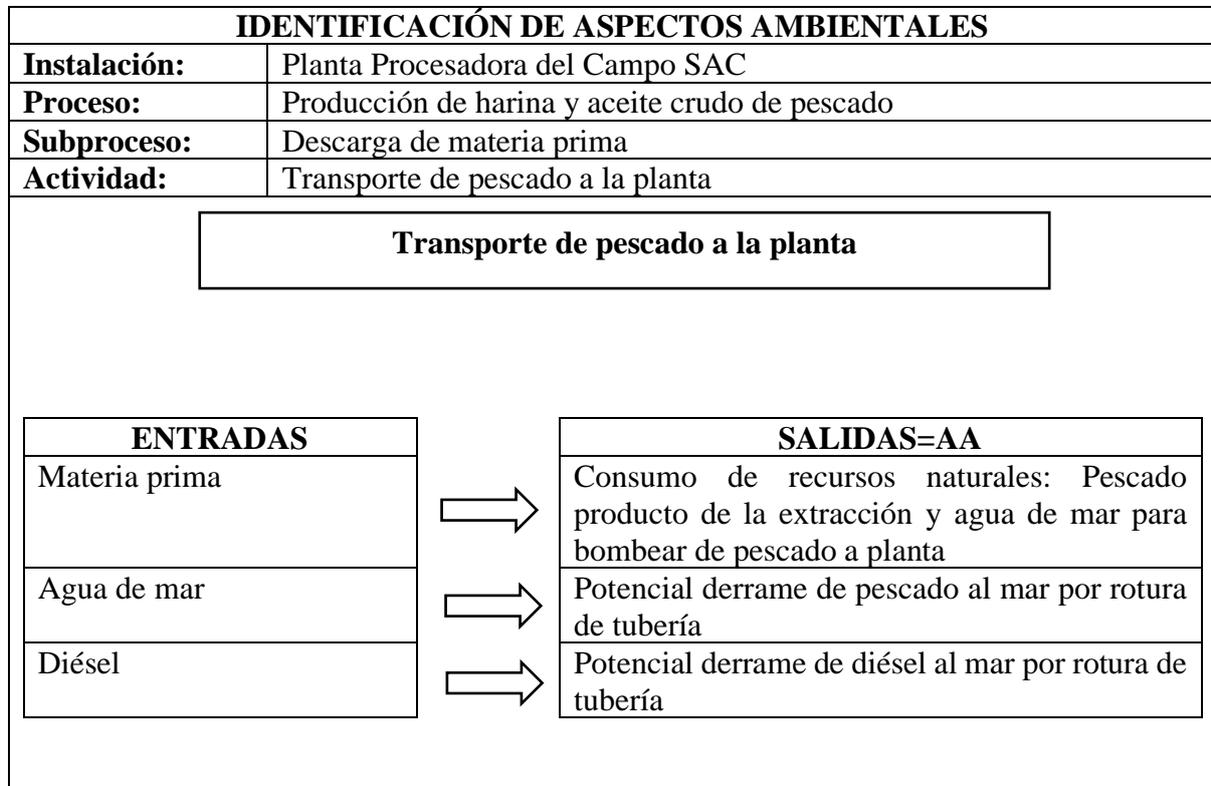
## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1. Análisis de resultados.

**Figura 1**

*Transporte de pescado a la planta*



**Figura 2**  
**Recepción de materia prima a planta**

| <b>IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES</b>   |   |
|---|---|
| <b>Instalación:</b>   | Planta Procesadora del Campo SAC  |
| <b>Proceso:</b>   | Producción de harina y aceite crudo de pescado  |
| <b>Subproceso:</b>  | Recepción de materia prima  |
| <b>Actividad:</b>   | Recepción de materia a planta   |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p style="text-align: center;"><b>Recepción de materia prima a planta</b></p> </div> |   |
| <b>ENTRADAS</b>   | <b>SALIDAS=AA</b>   |
| Materia prima   | ⇒ Consumo de recursos naturales: Pescado producto de la extracción y agua de mar para bombear de pescado a planta                             |
| Agua de mar   | ⇒ Potencial derrame de pescado al mar por rotura de tubería   |
| Agua de bombeo  | ⇒ Formación de efluentes: Agua de bombeo que contiene restos de pescado y grasa que se derivan al tratamiento PAMA                            |
|   | ⇒ Formación de efluentes peligrosos: Agua con residuos de soda caustica y detergente industrial derivado al pozo de neutralizado (pH:6.5-7.5) |
| Lubricante  | ⇒ Potencia derrame de grasa y lubricantes   |
|   | ⇒ Generación de residuos oleosos de aceite y lubricantes  |
|   | ⇒ Generación de envases metálicos y/o plásticos vacíos de aceite y lubricante   |
| Motores y máquinas en operación   | ⇒ Generación de vibraciones durante el funcionamiento de equipos  |
|   | ⇒ Generación de ruidos durante el funcionamiento de equipos   |

**Figura 3**

*Almacenamiento de materia prima en pozas*

| <b>IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES</b> |  |
|---|--|
| <b>Instalación:</b>                           | Planta Procesadora del Campo SAC               |
| <b>Proceso:</b>                               | Producción de harina y aceite crudo de pescado |
| <b>Subproceso:</b>                            | Almacenamiento de materia prima                |
| <b>Actividad:</b>                             | Almacenamiento de materia prima en pozas       |

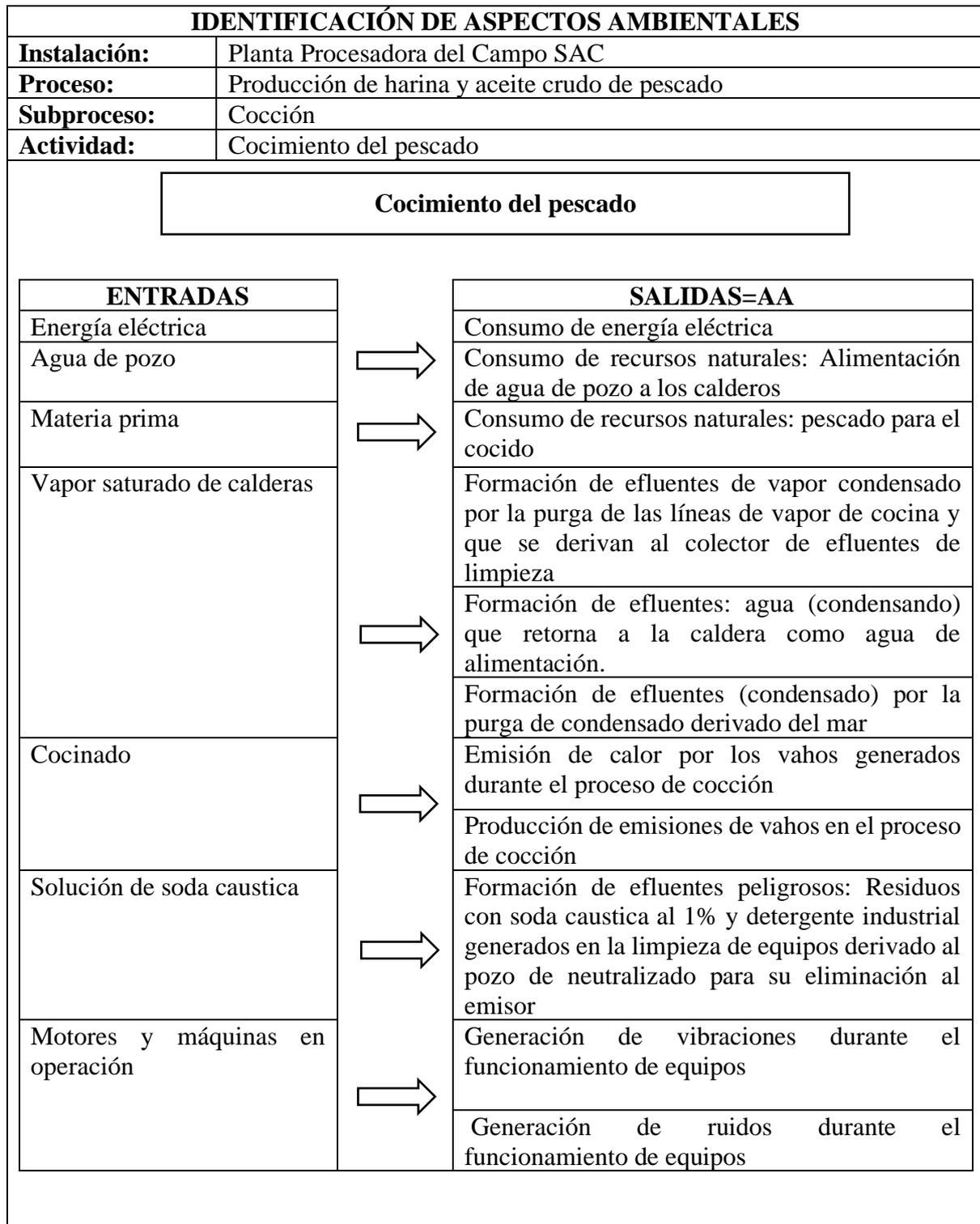
  

|   |  |
|---|--|
| <b>Almacenamiento de materia prima en pozas</b> |  |
|---|--|

| <b>ENTRADAS</b>                                   |   | <b>SALIDAS=AA</b>   |
|---|---|---|
| Materia prima                                     | ⇒ | Consumo de recursos naturales: Pescado producto de la extracción y agua de mar para bombear de pescado a planta   |
| Sanguaza  | ⇒ | Producción de emisiones gaseosas: Producto de la descomposición orgánica en las pozas (H <sub>2</sub> S, Amoniaco, Trimetilamina, Aminas, etc.)<br>Potencial derrame de sanguaza antes del tratamiento PAMA |
| Agua de mar                                       | ⇒ | Formación de efluentes: Sanguaza antes del tratamiento PAMA<br>Consumo de recursos naturales: Agua de mar para bombear de pescado a la planta   |
| Solución de soda caustica y detergente industrial | ⇒ | Formación de efluentes peligrosos con residuos de soda caustica y detergente industrial derivado al pozo de neutralizado para su eliminación al emisor (pH:6.5-7.5)   |

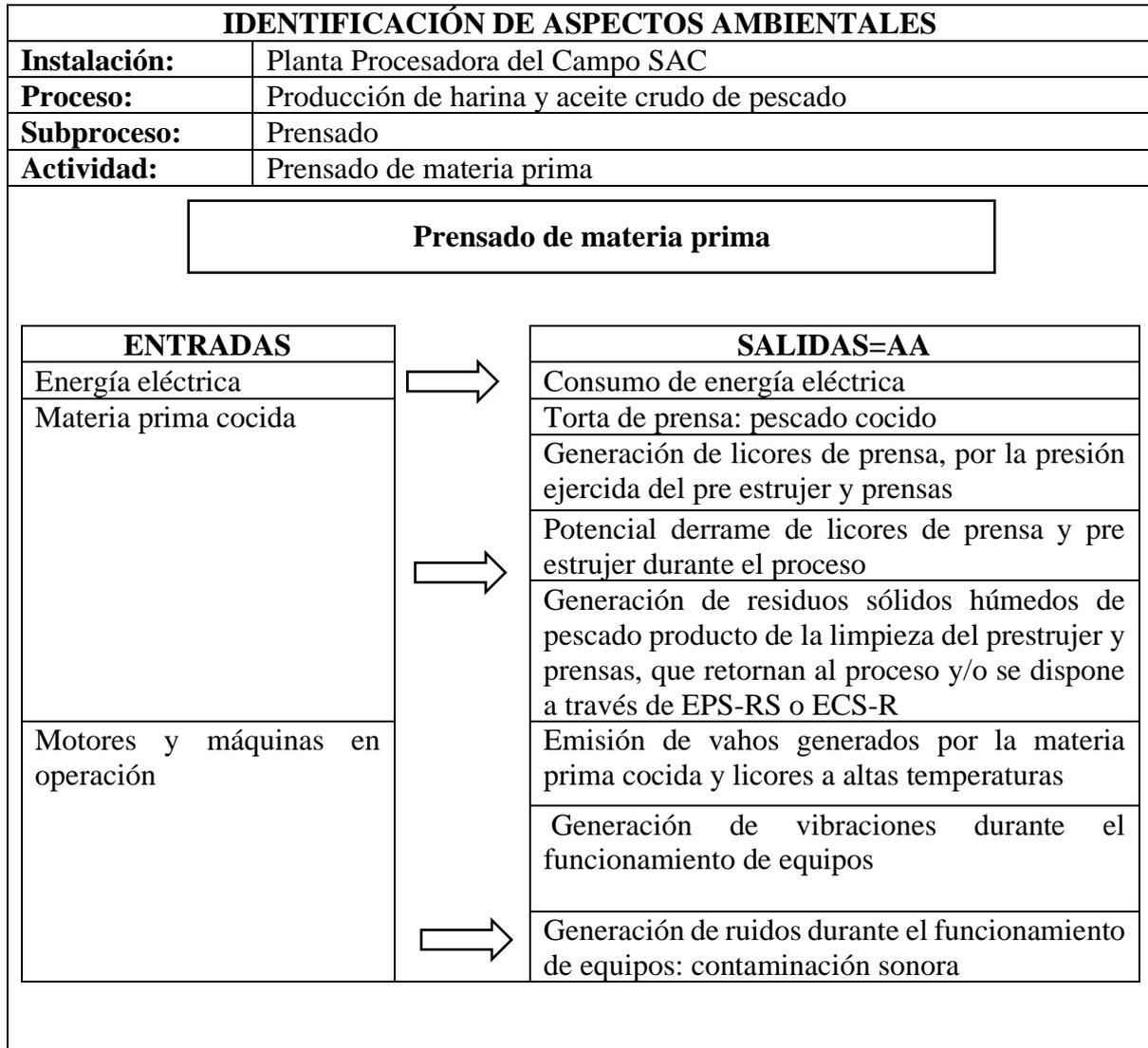
**Figura 4**  
*Cocimiento del pescado*



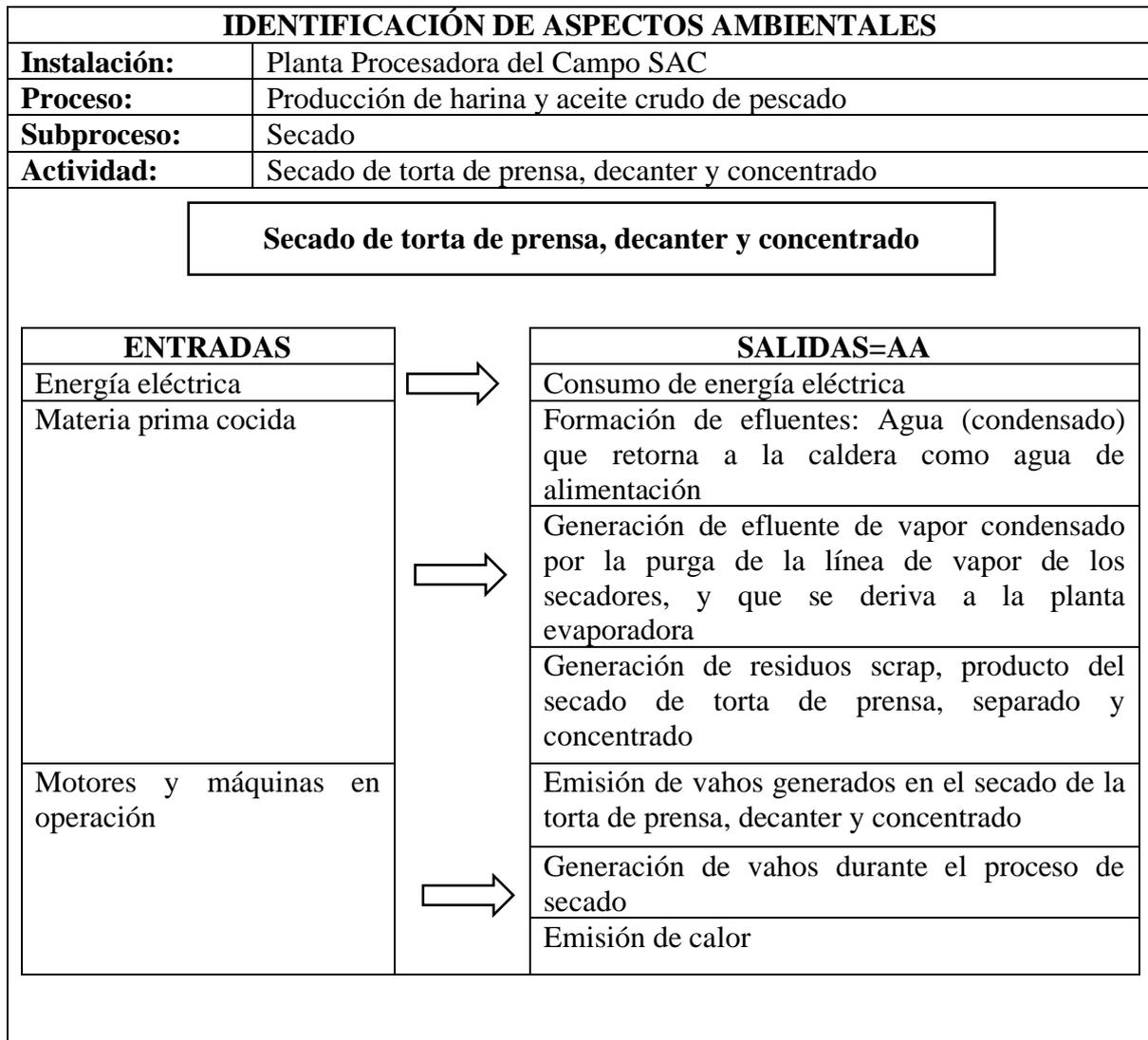
**Figura 5**  
*Estrujado de la materia prima*



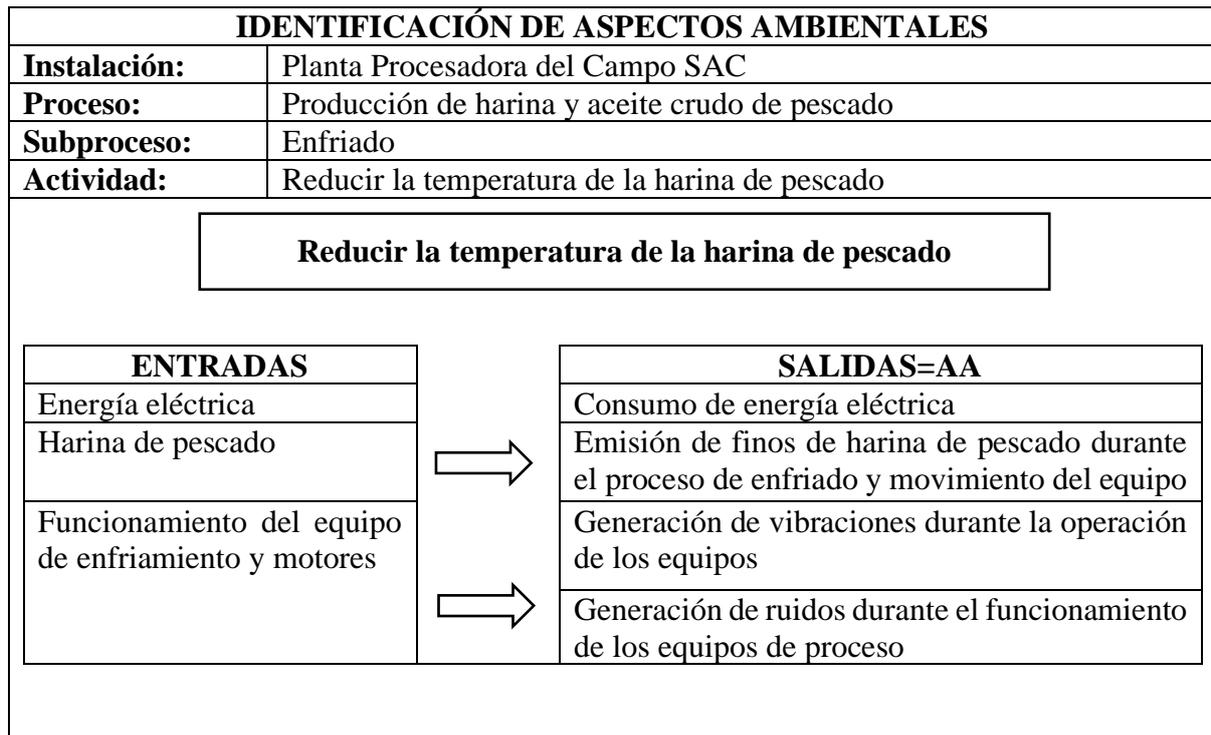
**Figura 6**  
*Prensado de la materia prima*



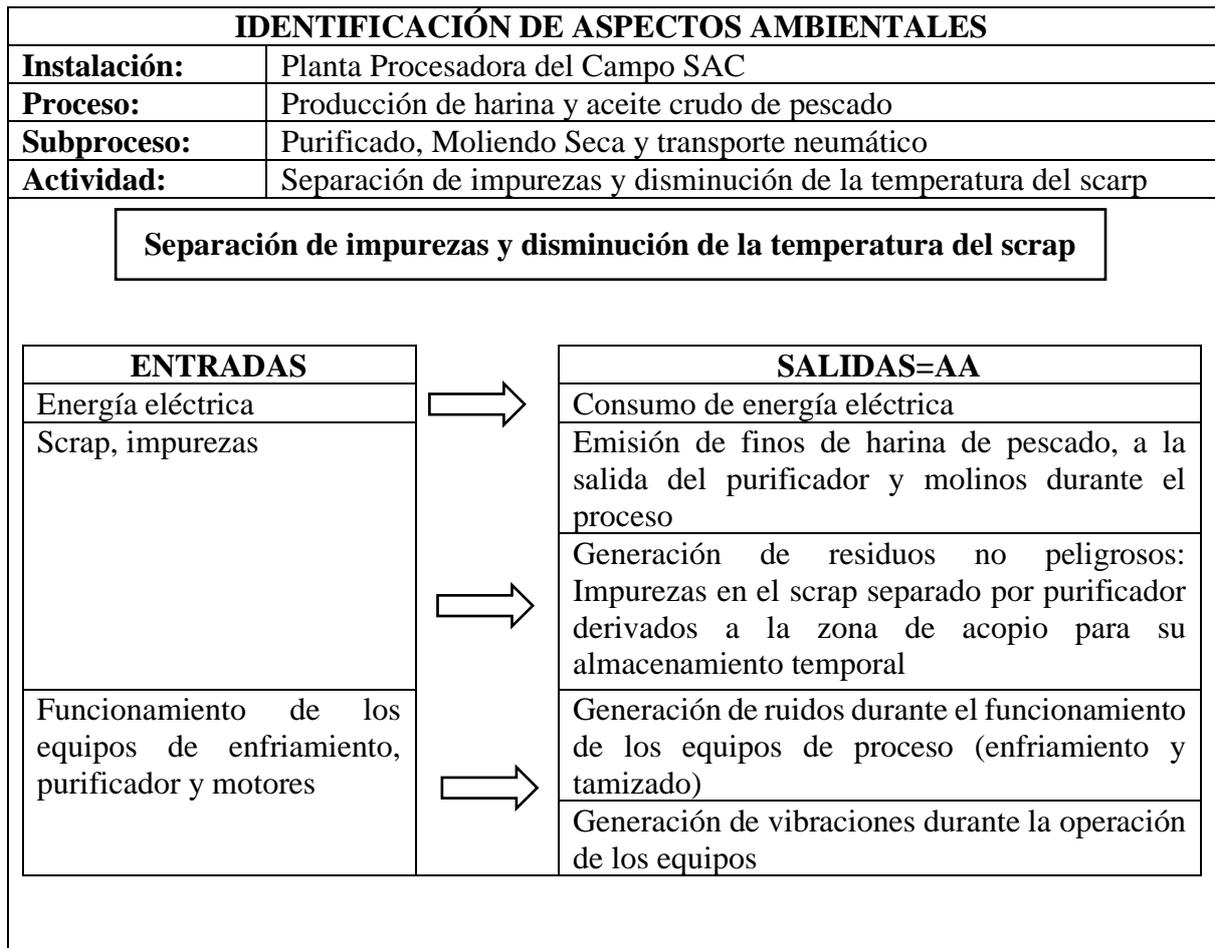
**Figura 7**  
*Secado de torta de prensa, decanter y concentrado*



**Figura 8**  
*Reducir la temperatura de la harina de pescado*



**Figura 9**  
*Separación de impurezas y disminución de la temperatura del scrap*



**Figura 10**

*Envasado y dosificación de antioxidante de la harina de pescado*

| <b>IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES</b> |   |
|---|---|
| <b>Instalación:</b>                           | Planta Procesadora del Campo SAC                                |
| <b>Proceso:</b>                               | Producción de harina y aceite crudo de pescado                  |
| <b>Subproceso:</b>                            | Envasado y pesado   |
| <b>Actividad:</b>                             | Envasado y dosificación de antioxidante de la harina de pescado |

|  |  |
|--|--|
| <b>Envasado y dosificación de antioxidante de la harina de pescado</b> |  |
|--|--|

| <b>ENTRADAS</b>                         |   | <b>SALIDAS=AA</b>   |
|---|---|---|
| Harina de pescado                       |   | Generación de finos de harina de pescado durante el proceso de envasado   |
| Antioxidante atomizado                  | ⇒ | Generación de residuos sólidos peligrosos: Cilindros metálicos con residuos de antioxidante derivados a la zona de acopio para su reuso   |
|   | ⇒ | Potencial derrame de antioxidante durante su manipulación para dosificación   |
|   |   | Producción de emisiones gaseosas de antioxidante durante la dosificación  |
| Sacos de polipropileno blancos y negros |   | Generación de trapos, bolsas, guantes con restos de antioxidante  |
|   |   | Generación de residuos sólidos no peligrosos: Sacos de polipropileno blancos , negros o anaranjados defectuosos empleados en el envasado de harina y que son derivados a la zona de sacos para su almacenamiento temporal |
| Funcionamiento del equipo               | ⇒ | Generación de ruido durante el funcionamiento del equipo de proceso   |

**Figura 11**  
*Separación de sólidos insolubles de licores*

| <b>IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES</b>  |  |
|--|--|
| <b>Instalación:</b>  | Planta Procesadora del Campo SAC   |
| <b>Proceso:</b>  | Producción de harina y aceite crudo de pescado   |
| <b>Subproceso:</b>   | Separación de sólidos  |
| <b>Actividad:</b>  | Separación de sólidos insolubles de licores  |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <b>Separación de sólidos insolubles de licores</b> </div> |  |
| <b>ENTRADAS</b>  | <b>SALIDAS=AA</b>  |
| Energía eléctrica  | Consumo de energía eléctrica   |
| Licor de prensa  | Generación y potencial derrame de licores de decanter/separadora durante el proceso  |
| Solución de soda caustica y detergente industrial  | Formación de efluentes peligrosos con residuos de soda caustica y detergente industrial derivados al pozo de neutralizado para su eliminación al emisor (pH:6.5-7.5) |
| Funcionamiento del equipo  | Generación de ruido y vibraciones durante el funcionamiento del equipo de proceso  |

**Figura 12**  
*Centrifugado del aceite de pescado*

| <b>IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES</b>  |  |
|--|--|
| <b>Instalación:</b>  | Planta Procesadora del Campo SAC   |
| <b>Proceso:</b>  | Producción de harina y aceite crudo de pescado   |
| <b>Subproceso:</b>   | Centrifugación   |
| <b>Actividad:</b>  | Centrifugado de aceite de pescado  |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p style="text-align: center;"><b>Centrifugado de aceite de pescado</b></p> </div> |  |
| <b>ENTRADAS</b>  | <b>SALIDAS=AA</b>  |
| Energía eléctrica  | Consumo de energía eléctrica   |
| Licor de decanter y espuma de trampa   | Generación y potencial derrame de aceite crudo de pescado durante el proceso   |
|  | Generación y potencial derrame de agua de cola durante el proceso  |
|  | Generación y potencial derrame de lodo durante el proceso  |
| Solución de soda caustica y detergente industrial  | Formación de efluentes peligrosos con residuos de soda caustica y detergente industrial derivados al pozo de neutralizado para su eliminación al emisor (pH:6.5-7.5) |
| Funcionamiento del equipo  | Generación de ruido durante el funcionamiento del equipo de proceso  |

**Figura 13**  
*Concentración de agua de cola por evaporación*

| <b>IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES</b>  |  |
|--|--|
| <b>Instalación:</b>  | Planta Procesadora del Campo SAC   |
| <b>Proceso:</b>  | Producción de harina y aceite crudo de pescado   |
| <b>Subproceso:</b>   | Evaporación – Planta de agua de cola   |
| <b>Actividad:</b>  | Concentración de agua de cola por evaporación  |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <b>Concentración de agua de cola por evaporación</b> </div> |  |
| <b>ENTRADAS</b>  | <b>SALIDAS=AA</b>  |
| Agua de cola   | <p>Formación de efluentes: Condensado de vahos de agua de cola que se almacenan para posterior uso en la limpieza de equipos de planta</p> <p>Potencial derrame de agua de cola durante el proceso</p> <p>Generación de concentrado de agua de cola que ingresa a la etapa de secado</p> <p>Generación de condensado de agua de cola y que es empleado para la limpieza de equipos</p> |
| Agua de mar  | <p>Generación de efluente: Agua de mar a 23°C aprox. Producto de la condensación y generación de vacío</p>   |
| Solución de soda caustica y ácido nítrico  | <p>Potencial derrame de productos químicos corrosivos: Solución de ácido nítrico y soda caustica durante el lavado CIP de planta de agua de cola</p> <p>Generación de condensado sucio de PAC que se deriva para limpieza y dilución de lodo en la separadora ambiental</p>  |
| Agua de pozo   | <p>Formación de efluentes peligrosos con residuos químicos que se deriva al pozo de neutralizados para su eliminación al emisor (pH:6.5-7.5)</p>   |
| Funcionamiento de equipos de la PAC  | <p>Generación de ruido y vibraciones durante la operación de los equipos</p>   |

**Figura 14**

**Recuperación de sólidos en agua de bombeo PAMA**

| <b>IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES</b> |  |
|---|--|
| <b>Instalación:</b>                           | Planta Procesadora del Campo SAC               |
| <b>Proceso:</b>                               | Producción de harina y aceite crudo de pescado |
| <b>Subproceso:</b>                            | Tratamiento de efluente PAMA                   |
| <b>Actividad:</b>                             | Recuperación de sólidos en agua de bombeo PAMA |

|   |  |
|---|--|
| <b>Recuperación de sólidos en agua de bombeo PAMA</b> |  |
|---|--|

| <b>ENTRADAS</b>                             |   | <b>SALIDAS=AA</b>  |
|---|---|--|
| Agua de mar                                 | ⇒ | Consumo de recursos naturales, agua de mar para bombear de materia prima   |
| Agua de bombeo filtrada (Efluente)          | ⇒ | Generación de efluente: Agua de bombeo filtrada que se deriva al sistema de tratamiento PAMA   |
|   | ⇒ | Potencial derrame de efluentes de agua de bombeo y/o sanguaza filtrada que contiene grasa de pescado                                 |
| Agua de pozo                                | ⇒ | Formación de efluentes de agua de condensado caliente utilizado en la limpieza de equipos PAMA                                       |
|   | ⇒ | Formación de efluentes peligrosos con residuos químicos que se derivan al pozo neutralizado para eliminación al emisor (pH: 6.5-7.5) |
| Insumos químicos: floculantes y coagulantes | ⇒ | Generación de residuos sólidos peligrosos: envases de productos químicos vacíos  |
| Funcionamiento de equipos de la PAC         | ⇒ | Generación de ruido y vibraciones durante la operación de los equipos  |

**Figura 15**

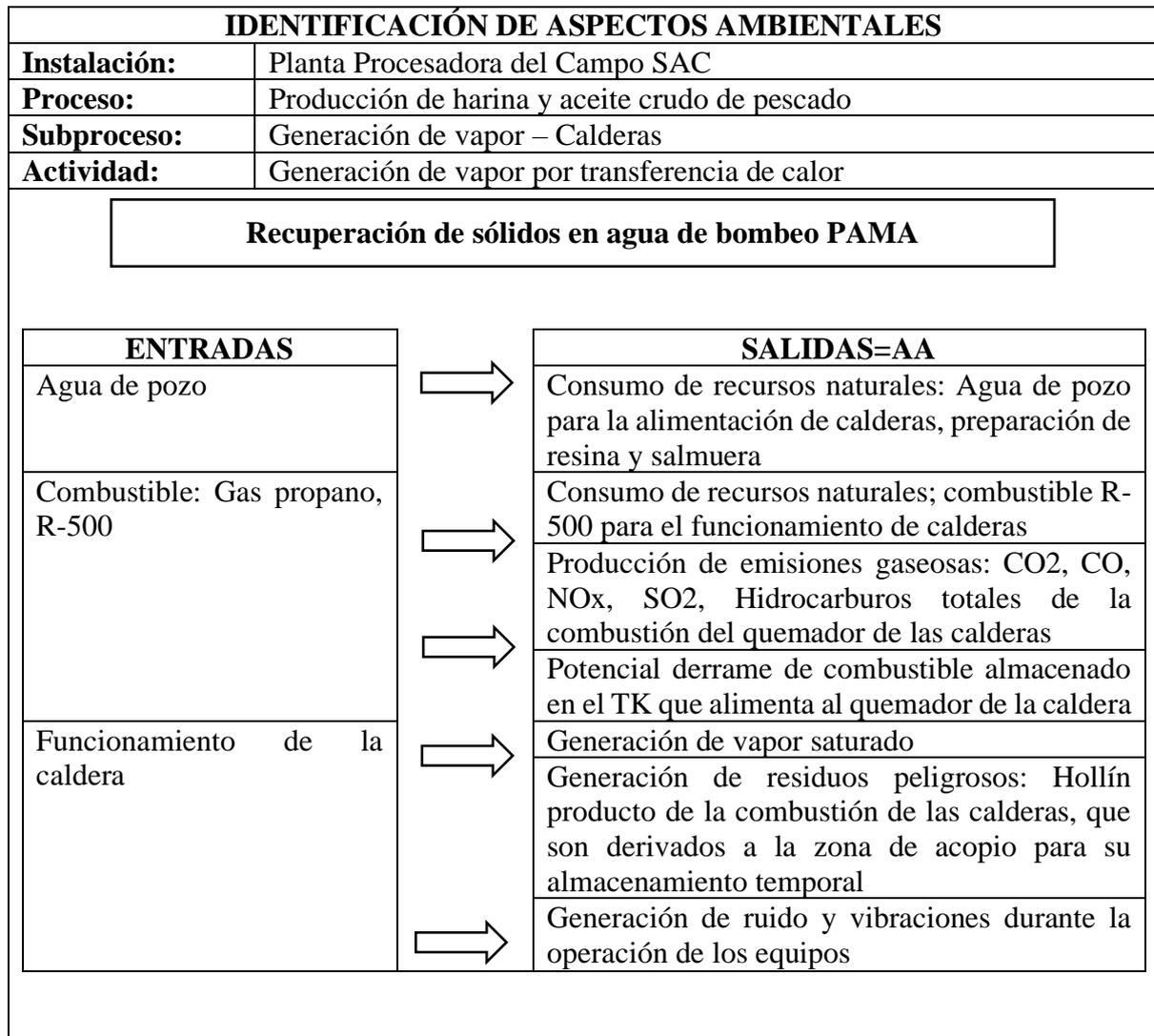
*Recuperación de grasa en el agua de bombeo*

| <b>IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES</b>  |  |
|--|--|
| <b>Instalación:</b>  | Planta Procesadora del Campo SAC   |
| <b>Proceso:</b>  | Producción de harina y aceite crudo de pescado   |
| <b>Subproceso:</b>   | Tratamiento de efluente PAMA   |
| <b>Actividad:</b>  | Recuperación de grasa en agua de bombeo  |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p style="text-align: center;"><b>Recuperación de grasa en agua de bombeo</b></p> </div> |  |
| <b>ENTRADAS</b>  | <b>SALIDAS=AA</b>  |
| Agua de mar  | ⇒ Consumo de recursos naturales, agua de mar para bombear de materia prima   |
| Agua de bombeo filtrada (Efluente)   | ⇒ Generación de efluente: Agua de bombeo filtrada que se deriva al sistema de recuperación de aceite – PAMA<br>⇒ Potencial derrame de efluentes de agua de bombeo y/o sanguaza filtrada que contiene grasa de pescado                      |
| Insumos químicos: floculantes y coagulantes de agua de pozo  | ⇒ Generación de residuos sólidos peligrosos: envases de productos químicos vacíos  |
| Agua de pozo   | ⇒ Formación de efluentes de agua de condensado caliente utilizado en la limpieza de equipos PAMA<br>⇒ Formación de efluentes peligrosos con residuos químicos que se derivan al pozo neutralizado para eliminación al emisor (pH: 6.5-7.5) |
| Funcionamiento de equipos de la PAC  | ⇒ Generación de ruido y vibraciones durante la operación de los equipos  |

**Figura 16**  
**Recuperación de espuma PAMA**

| <b>IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES</b>  |   |
|--|---|
| <b>Instalación:</b>  | Planta Procesadora del Campo SAC  |
| <b>Proceso:</b>  | Producción de harina y aceite crudo de pescado  |
| <b>Subproceso:</b>   | Tratamiento de efluente PAMA  |
| <b>Actividad:</b>  | Recuperación de espuma PAMA   |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 60%;"> <p style="text-align: center;"><b>Recuperación de espuma PAMA</b></p> </div> |   |
| <b>ENTRADAS</b>  | <b>SALIDAS=AA</b>   |
| Grasas y solidos insolubles tratados   | <p>⇒ Potencial derrame de espuma durante bombeo a coaguladores</p> <p>⇒ Generación de espuma que contiene lodo de aceite y solidos de pescado provenientes del agua de bombeo que se deriva al proceso de tratamiento de licores</p>  |
| Agua de pozo   | <p>⇒ Formación de efluentes de agua de condensado caliente utilizado en la limpieza de equipos del tratamiento PAMA y que se derivan al colector de efluentes de limpieza</p> <p>⇒ Formación de efluentes peligrosos con residuos químicos que se derivan al pozo neutralizado para eliminación al emisor (pH: 6.5-7.5)</p> |
| Insumos químicos: floculantes y coagulantes  | <p>⇒ Generación de residuos sólidos peligrosos: envases de productos químicos vacíos</p>  |
| Funcionamiento de equipos de recuperación PAMA   | <p>⇒ Generación de ruido y vibraciones durante la operación de los equipos</p>  |

**Figura 17**  
*Generación de vapor por transferencia de calor*



**Tabla 5**

***Identificación de aspecto e impacto ambiental – Descarga de materia prima***

| <b>Proceso</b>  | <b>Sub proceso</b>        | <b>Actividad/<br/>Zona</b>                                       | <b>Aspecto Ambiental</b>   | <b>Impacto Ambiental</b>  | <b>Desempeño Ambiental</b>                 | <b>R. Legal u otros</b> |
|---|---------------------------|--|--|---|--|-------------------------|
| Producción de harina y aceite de pescado crudo de pescado | Descarga de materia prima | Transporte de pescado a planta y actividades domésticas en chata | Consumo de recursos naturales: Pescado producto de la extracción.  | Gasto de recursos naturales.  | Materia prima: 3500 ton/mes de producción. | SI                      |
|   |                           |  | Potencial derrame de pescado al mar por rotura de tubería.   | Contaminantes en el agua de mar.  | -  | SI                      |
|   |                           |  | Consumo de recursos naturales: Agua de mar para bombear de pescado a la planta.  | Gasto de recursos naturales.  | Agua de mar: 3500 ton/mes producción.      | SI                      |
|   |                           |  | Consumo de recursos naturales: Diesel para el funcionamiento del grupo electrógeno y motores de combustión interna.                  | Gasto de recursos naturales.  | Diesel 2500: 3500 gal/mes producción.      | NO                      |
|   |                           |  | Potencia derrame de diésel al mar por rotura de tubería.   | Contaminantes en el agua de mar.  | -  | SI                      |
|   |                           |  | Potencial derrame efluentes de agua de bombeo antes del tratamiento PAMA.  | Minimización de la Contaminantes en el agua de mar por proceso de recuperación. | -  | SI                      |
|   |                           |  | Formación de efluentes: Agua de bombeo que contiene restos de pescado y grasa de pescado que se derivan al tratamiento PAMA.         | Contaminantes en el suelo y del mar.  | -  | SI                      |
|   |                           |  | Generación de residuos sólidos no peligrosos: Residuos de alimentos, envolturas de alimentos por alimentación de operarios de chata. | Contaminantes en el agua de mar.  | 0.100 ton/mes.                             | SI                      |
|   |                           |  | Potencial derrame de alimentos e insumos al mar durante el abastecimiento.   | Gasto de recursos naturales.  | -  | NO                      |
|   |                           |  | Consumo de recursos naturales: Gas propano.  |   |  |                         |

|   |   |                                    |    |
|---|---|------------------------------------|----|
| Potencial fuga de gas durante su acarreo hacia chata.   | Contaminantes en el aire, suelo y agua.   | Gas propano: 50 lb/mes producción. | NO |
|   | Contaminantes en el aire.   | -                                  | NO |
| Potencial explosión de gas propano.   | Contaminación de suelo y agua.  | -                                  | NO |
| Potencial derrame de grasas y lubricantes.  | Contaminantes en el agua de mar.  | -                                  | SI |
| Generación de residuos oleosos de aceites y lubricantes.  | Minimización de la contaminación de agua y suelo, por disposición a través de una EPS-RS o ECS-R. | 0.150 ton/mes                      | NO |
| Generación de residuos peligrosos: Trapos y envases plásticos y/o metálicos con residuos de lubricantes, pinturas, pesticidas y desinfectantes. |   | 0.050 ton/mes producción.          | SI |
|   | Contaminación sonora.   |                                    |    |
| Generación de ruidos.   | Contaminación sonora.   |                                    | SI |
| Generación de vibraciones durante la operación de equipos   |   |                                    | NO |

**Continuación**

***Identificación de aspecto e impacto ambiental – Descarga de materia prima***

| <b>Impacto Ambiental</b>  | <b>Evaluación del impacto ambiental</b> |                 |              |               | <b>Total</b> | <b>Calificación</b>     |
|---|---|-----------------|--------------|---------------|--------------|-------------------------|
|   | <b>Frecuencia</b>                       | <b>Magnitud</b> | <b>Costo</b> | <b>Imagen</b> |              |                         |
| Gasto de recursos naturales.  | 0.5                                     | 0.5             | 1.0          | 0.5           | 2.5          | Carece de significancia |
| Contaminantes en el agua de mar.  | 0.0                                     | 1.0             | 0.5          | 1.0           | 2.5          | Carece de significancia |
| Gasto de recursos naturales.  | 0.5                                     | 1.0             | 0.5          | 0.5           | 2.5          | Carece de significancia |
| Gasto de recursos naturales.  | 0.5                                     | 0.5             | 1.0          | 0.5           | 2.5          | Carece de significancia |
| Contaminantes en el agua de mar.  | 0.0                                     | 1.0             | 0.5          | 1.0           | 2.5          | Carece de significancia |
| Contaminantes en el agua de mar.  | 0.0                                     | 1.0             | 0.5          | 1.0           | 2.5          | Carece de significancia |
| Minimización de la Contaminantes en el agua de mar por proceso de recuperación.                   | 1.0                                     | 0.5             | 0.0          | 0.5           | 2.0          | Carece de significancia |
| Contaminantes en el suelo y del mar.  | 0.0                                     | 0.5             | 0.5          | 1.0           | 2.0          | Carece de significancia |
| Contaminantes en el agua de mar.  | 0.0                                     | 0.5             | 0.5          | 0.5           | 1.5          | Carece de significancia |
| Gasto de recursos naturales.  | 1.0                                     | 0.5             | 0.0          | 0.0           | 1.5          | Carece de significancia |
| Contaminantes en el aire, suelo y agua.   | 0.5                                     | 0.5             | 0.0          | 0.0           | 1.0          | Carece de significancia |
| Contaminantes en el aire.   | 0.5                                     | 0.5             | 0.0          | 0.0           | 1.0          | Carece de significancia |
| Contaminación de suelo y agua.  | 0.5                                     | 0.5             | 0.0          | 0.5           | 1.5          | Carece de significancia |
| Contaminantes en el agua de mar.  | 1.0                                     | 0.5             | 0.5          | 0.5           | 2.5          | Carece de significancia |
| Minimización de la contaminación de agua y suelo, por disposición a través de una EPS-RS o ECS-R. | 1.0                                     | 0.0             | 0.5          | 0.5           | 2.0          | Carece de significancia |
| Contaminación sonora.   | 1.0                                     | 0.5             | 0.5          | 0.5           | 2.5          | Carece de significancia |
| Contaminación sonora.   | 1.0                                     | 0.5             | 0.5          | 0.0           | 2.0          | Carece de significancia |

**Tabla 6**

***Identificación de aspecto e impacto ambiental – Recepción de materia prima***

| <b>Proceso</b>  | <b>Sub proceso</b>         | <b>Actividad/<br/>Zona</b>          | <b>Aspecto Ambiental</b>  | <b>Impacto Ambiental</b>                   | <b>Desempeño Ambiental</b>                 | <b>R. Legal u otros</b> |
|---|----------------------------|-------------------------------------|---|--|--|-------------------------|
| Producción de harina y aceite de pescado crudo de pescado                   | Recepción de materia prima | Recepción de materia prima en plata | Consumo de recursos naturales: Pescado producto de la extracción.   | Gasto de recursos naturales.               | Materia prima: 3500 ton/mes de producción. | SI                      |
|   |                            |                                     | Potencial derrame de pescado al mar por rotura de tubería.  | Contaminantes en el agua de mar.           | -  | SI                      |
|   |                            |                                     | Consumo de recursos naturales: Agua de mar para bombear de pescado a la planta.   | Gasto de recursos naturales.               | Agua de mar: 3500 ton/mes producción.      | SI                      |
|   |                            |                                     | Formación de efluentes: Agua de bombeo que contiene restos de pescado y grasa de pescado que se derivan al tratamiento PAMA.  | Contaminación de suelo y agua de mar.      | -  | NO                      |
|   |                            |                                     | Potencial derrame efluentes de agua de bombeo y sanguaza antes del tratamiento PAMA por rotura de tubería.  | Contaminantes en el suelo y agua de mar    | -  | SI                      |
|   |                            |                                     | Formación de efluentes peligrosos: Agua con residuos de soda caustica y detergente industrial derivado al pozo de neutralización para luego enviarlo al emisor (pH:6.5-7.5) | Contaminación de agua de mar y suelo       | -  | SI                      |
|   |                            |                                     | Potencial derrame de grasa y lubricantes  | Contaminación de agua de mar y suelo       | -  | SI                      |
|   |                            |                                     | Generación de residuos oleosos de aceite y lubricantes  | Contaminación de aire, agua de mar y suelo | -  | SI                      |
| Generación de envases metálicos y/o plásticos vacíos de aceite y lubricante | Contaminantes en el suelo  | -                                   | SI  |  |  |                         |

|   |                      |   |    |
|---|----------------------|---|----|
| Generación de vibraciones y ruidos durante el funcionamiento de equipos | Contaminación sonora | - | SI |
|---|----------------------|---|----|

**Continuación**

***Identificación de aspecto e impacto ambiental – Recepción de materia prima***

| Impacto Ambiental                          | Evaluación del impacto ambiental |          |       |        | Total | Calificación            |
|--|----------------------------------|----------|-------|--------|-------|-------------------------|
|  | Frecuencia                       | Magnitud | Costo | Imagen |       |                         |
| Gasto de recursos naturales.               | 0.5                              | 0.5      | 1.0   | 0.5    | 2.5   | Carece de significancia |
| Contaminantes en el agua y suelo.          | 0.5                              | 0.5      | 0.0   | 0.5    | 1.5   | Carece de significancia |
| Gasto de recursos naturales.               | 0.5                              | 1.0      | 0.5   | 0.5    | 2.5   | Carece de significancia |
| Contaminación de suelo y agua de mar.      | 1.0                              | 0.5      | 0.5   | 0.5    | 2.5   | Carece de significancia |
| Contaminantes en el suelo y agua de mar    | 1.0                              | 0.5      | 0.5   | 0.5    | 2.5   | Carece de significancia |
| Contaminación de agua de mar y suelo       | 1.0                              | 0.5      | 0.5   | 1.0    | 3.0   | <b>Significativo</b>    |
| Contaminación de agua de mar y suelo       | 0.5                              | 0.5      | 0.5   | 1.0    | 2.5   | Carece de significancia |
| Contaminación de aire, agua de mar y suelo | 1.0                              | 0.0      | 0.5   | 1.0    | 2.5   | Carece de significancia |
| Contaminantes en el suelo                  | 1.0                              | 0.0      | 0.5   | 1.0    | 2.5   | Carece de significancia |
| Contaminación sonora                       | 1.0                              | 0.5      | 0.0   | 1.0    | 2.5   | Carece de significancia |

**Tabla 7**

***Identificación de aspecto e impacto ambiental – Almacenamiento de materia prima***

| <b>Proceso</b>  | <b>Sub proceso</b>              | <b>Actividad/<br/>Zona</b>         | <b>Aspecto Ambiental</b>  | <b>Impacto Ambiental</b>                | <b>Desempeño Ambiental</b>                 | <b>R. Legal u otros</b> |
|---|---------------------------------|------------------------------------|---|---|--|-------------------------|
| Producción de harina y aceite de pescado crudo de pescado | Almacenamiento de materia prima | Almacenamiento de pescado en pozas | Consumo de recursos naturales: Pescado producto de la extracción.   | Gasto de recursos naturales.            | Materia prima: 3500 ton/mes de producción. | SI                      |
|   |                                 |                                    | Producción de emisiones gaseosas: Producto de la descomposición orgánica en las pozas (H2S, Amoniac, Trietilamina, Aminas)  | Contaminantes en el aire                | -  | NO                      |
|   |                                 |                                    | Potencial derrame de sanguaza antes del tratamiento PAMA por rotura de tubería.   | Contaminantes en el aire, suelo y agua  | -  | NO                      |
|   |                                 |                                    | Formación de efluentes: Sanguaza antes del tratamiento PAMA   | Contaminantes en el agua de mar         | -  | NO                      |
|   |                                 |                                    | Consumo de recursos naturales: agua de mar para bombear de pescado a planta.  | Contaminantes en el agua de mar         | -  | SI                      |
|   |                                 |                                    | Formación de efluentes peligrosos: Agua con residuos de soda caustica y detergente industrial derivado al pozo de neutralización para luego enviarlo al emisor (pH:6.5-7.5) | Contaminantes en el suelo y agua de mar | -  | SI                      |

**Continuación*****Identificación de aspecto e impacto ambiental – Almacenamiento de materia prima***

| <b>Impacto Ambiental</b>                | <b>Evaluación del impacto ambiental</b> |                 |              |               | <b>Total</b> | <b>Calificación</b>     |
|---|---|-----------------|--------------|---------------|--------------|-------------------------|
|   | <b>Frecuencia</b>                       | <b>Magnitud</b> | <b>Costo</b> | <b>Imagen</b> |              |                         |
| Gasto de recursos naturales.            | 0.5                                     | 0.5             | 1.0          | 0.5           | 2.5          | Carece de significancia |
| Contaminantes en el aire                | 0.5                                     | 0.5             | 0.0          | 0.5           | 1.5          | Carece de significancia |
| Contaminantes en el aire, suelo y agua  | 0.5                                     | 1.0             | 0.5          | 0.5           | 2.5          | Carece de significancia |
| Contaminación de agua de mar.           | 1.0                                     | 0.5             | 0.5          | 0.5           | 2.5          | Carece de significancia |
| Contaminantes en el agua de mar         | 1.0                                     | 0.5             | 0.5          | 0.5           | 2.5          | Carece de significancia |
| Contaminantes en el suelo y agua de mar | 1.0                                     | 0.0             | 0.5          | 1.0           | 2.5          | Carece de significancia |

**Tabla 8**

***Identificación de aspecto e impacto ambiental – Cocción de materia prima***

| <b>Proceso</b>  | <b>Sub proceso</b>       | <b>Actividad/<br/>Zona</b>                                       | <b>Aspecto Ambiental</b>  | <b>Impacto Ambiental</b>   | <b>Desempeño Ambiental</b> | <b>R. Legal u otros</b> |
|---|--------------------------|--|---|--|----------------------------|-------------------------|
| Producción de harina y aceite de pescado crudo de pescado | Cocción de materia prima | Cocimiento de pescado mediante calentamiento indirecto con vapor | Consumo de recursos naturales: Alimentación de agua de pozo a los calderos para generar condensado.   | Gasto de recursos naturales.   | -                          | SI                      |
|   |                          |  | Formación de efluentes de vapor condensado por la purga de las líneas de vapor de cocina y que se deriva al colector de efluentes de limpieza                               | Contaminantes en el agua de mar.   | -                          | NO                      |
|   |                          |  | Consumo de recursos naturales: pescado para el cocido   | Gasto de recursos naturales.   | Materia prima: 50ton/hora  | NO                      |
|   |                          |  | Formación de efluentes: Agua (condensado) que retorna a la caldera como agua de alimentación  | Minimización del consumo del agua de pozo por reutilización del condensado | -                          | NO                      |
|   |                          |  | Formación de efluentes (condensado) por la purga de condensado derivado al mar  | Contaminantes en el agua de mar  | -                          | NO                      |
|   |                          |  | Emisión de calor por los vahos generados durante el proceso de cocción  | Contaminantes en el aire y sofocación del personal                         |                            | NO                      |
|   |                          |  | Producción de emisiones de vahos en el proceso de cocción   | Contaminantes en el aire   | -                          | NO                      |
|   |                          |  | Formación de efluentes peligrosos: Agua con residuos de soda caustica y detergente industrial derivado al pozo de neutralización para luego enviarlo al emisor (pH:6.5-7.5) | Contaminantes en el agua de mar  | -                          | SI                      |

|   |                      |    |
|---|----------------------|----|
| Generación de vibraciones y ruidos durante el funcionamiento de equipos | Contaminación sonora | SI |
|---|----------------------|----|

**Continuación**

***Identificación de aspecto e impacto ambiental – Cocción de materia prima***

| Impacto Ambiental   | Evaluación del impacto ambiental |          |       |        | Total | Calificación            |
|---|----------------------------------|----------|-------|--------|-------|-------------------------|
|   | Frecuencia                       | Magnitud | Costo | Imagen |       |                         |
| Gasto de recursos naturales.  | 0.5                              | 0.5      | 0.0   | 1.0    | 2.0   | Carece de significancia |
| Contaminantes en el agua de mar.  | 0.5                              | 0.5      | 0.0   | 0.0    | 1.0   | Carece de significancia |
| Gasto de recursos naturales.  | 0.5                              | 0.5      | 0.0   | 0.5    | 1.5   | Carece de significancia |
| Minimización del consumo de agua de pozo por reutilización del condensado | 0.5                              | 0.5      | 0.0   | 0.0    | 1.0   | Carece de significancia |
| Contaminantes en el agua de mar   | 0.5                              | 1.0      | 0.0   | 0.0    | 1.5   | Carece de significancia |
| Contaminantes en el aire y sofocación del personal                        | 1.0                              | 0.5      | 1.0   | 1.0    | 3.5   | <b>Significativo</b>    |
| Contaminantes en el aire  | 0.5                              | 0.5      | 0.5   | 1.0    | 2.5   | Carece de significancia |
| Contaminantes en el agua de mar   | 1.0                              | 0.0      | 0.5   | 1.0    | 2.5   | Carece de significancia |
| Contaminación sonora  | 1.0                              | 0.5      | 0.5   | 0.0    | 2.0   | Carece de significancia |

**Tabla 9**

***Identificación de aspecto e impacto ambiental – Estrujado de pescado cocido***

| <b>Proceso</b>  | <b>Sub proceso</b>           | <b>Actividad/<br/>Zona</b>   | <b>Aspecto Ambiental</b>  | <b>Impacto Ambiental</b>   | <b>Desempeño Ambiental</b> | <b>R. Legal u otros</b> |
|---|------------------------------|------------------------------|---|--|----------------------------|-------------------------|
| Producción de harina y aceite de pescado crudo de pescado | Estrujado del pescado cocido | Estrujado del pescado cocido | Consumo de energía eléctrica.   | Consumo del recurso natural  | -                          | NO                      |
|   |                              |                              | Torta de prensa/pescado cocido.   | Gasto de recursos naturales  | Torta: 11 ton/hora         | NO                      |
|   |                              |                              | Generación de licores de prensa, por la presión ejercida de prestrujer y prensas.   | Gasto de recursos naturales  | Licor: 39 ton/hora         | NO                      |
|   |                              |                              | Potencial derrame de licores de prensa y prestrujer.  | Contaminación de agua y suelo  | -                          | NO                      |
|   |                              |                              | Formación de efluentes peligrosos con residuos de soda caustica y detergente industrial derivado a pozo de neutralizado para su eliminación al emisor (pH:6.5-7.5). | Contaminantes en el agua de mar  | -                          | SI                      |
|   |                              |                              | Generación de residuos sólidos húmedos de pescado producto de la limpieza del prestrujer y prensas que retorna al proceso.  | Contaminantes en el suelo, agua y aire, disminución de la vida útil de los rellenos sanitarios | -                          | NO                      |
|   |                              |                              | Generación de vibraciones durante la operación de los equipos   | Contaminación sonora y alteración de la fauna  | -                          | NO                      |
|   |                              |                              | Generación de ruido durante la operación de equipos   | Contaminación sonora   | -                          | SI                      |

## Continuación

### *Identificación de aspecto e impacto ambiental – Estrujado del pescado cocido*

| Impacto Ambiental   | Evaluación del impacto ambiental |          |       |        | Total | Calificación            |
|---|----------------------------------|----------|-------|--------|-------|-------------------------|
|   | Frecuencia                       | Magnitud | Costo | Imagen |       |                         |
| Consumo del recurso natural   | 1.0                              | 0.0      | 0.5   | 0.5    | 2.0   | Carece de significancia |
| Gasto de recursos naturales   | 0.5                              | 0.5      | 0.0   | 0.5    | 1.5   | Carece de significancia |
| Gasto de recursos naturales   | 0.5                              | 0.5      | 0.0   | 0.5    | 1.5   | Carece de significancia |
| Contaminación de agua y suelo   | 0.5                              | 0.0      | 0.5   | 0.5    | 1.5   | Carece de significancia |
| Contaminantes en el agua  | 1.0                              | 0.5      | 1.0   | 1.0    | 3.5   | <b>Significativo</b>    |
| Contaminantes en el suelo, agua y aire, disminución de el tiempo de vida de los rellenos sanitarios | 0.5                              | 0.5      | 0.5   | 0.5    | 2.0   | Carece de significancia |
| Contaminación sonora y alteración de la fauna   | 1.0                              | 0.5      | 0.5   | 0.0    | 2.0   | Carece de significancia |
| Contaminación sonora  | 1.0                              | 0.5      | 0.0   | 1.0    | 2.5   | Carece de significancia |

**Tabla 10**

***Identificación de aspecto e impacto ambiental – Prensado de producto cocido***

| <b>Proceso</b>  | <b>Sub proceso</b>                            | <b>Actividad/<br/>Zona</b>  | <b>Aspecto Ambiental</b>  | <b>Impacto Ambiental</b>  | <b>Desempeño Ambiental</b> | <b>R. Legal u otros</b> |
|---|---|-----------------------------|---|---|----------------------------|-------------------------|
| Producción de harina y aceite de pescado crudo de pescado     | Prensado                                      | Prensado de producto cocido | Torta de prensa/pescado cocido  | Contaminación de suelos   | 11 ton/hora                | NO                      |
|   |   |                             | Generación de licores de prensa por la presión ejercida de los prestrainers y prensas   | Contaminantes en el suelo y agua  | 39 ton/hora                | NO                      |
|   |   |                             | Potencial derrame de licores de prensa y prestrainer durante el proceso   | Contaminantes en el suelo y agua de mar   | -                          | NO                      |
|   |   |                             | Formación de efluentes peligrosos con residuos de soda caustico y detergente industrial derivado al pozo de neutralizado para su eliminación al emisor (pH: 6.5-7.5)    | Contaminación de agua de mar  | -                          | SI                      |
|   |   |                             | Generación de residuos de solidos húmedos de pescado producto de la limpieza del prestrainer y prensas que retorna al proceso y/o se dispone a través de EPS-RS o ECS-R | Contaminantes en el suelo, agua y aire, disminución de el tiempo de vida de los rellenos sanitarios | -                          | NO                      |
|   |   |                             | Emisión de vahos generados de la materia prima cocida y licores a alta temperatura  | Contaminantes en el aire y sofocación del personal  | -                          | NO                      |
|   |   |                             | Generación de ruido durante operación de equipos  | Contaminación sonora  | -                          | SI                      |
| Generación de vibraciones durante la operación de los equipos | Contaminación sonora y alteración de la fauna | -                           | NO  |   |                            |                         |

## Continuación

### *Identificación de aspecto e impacto ambiental – Prensado de producto cocido*

| Impacto Ambiental   | Evaluación del impacto ambiental |          |       |        | Total | Calificación            |
|---|----------------------------------|----------|-------|--------|-------|-------------------------|
|   | Frecuencia                       | Magnitud | Costo | Imagen |       |                         |
| Contaminación de suelos   | 0.5                              | 0.0      | 0.0   | 0.0    | 0.5   | Carece de significancia |
| Contaminantes en el suelo y agua  | 0.5                              | 0.0      | 0.0   | 0.0    | 0.5   | Carece de significancia |
| Contaminantes en el suelo y agua  | 0.5                              | 0.0      | 0.0   | 0.5    | 1.0   | Carece de significancia |
| Contaminantes en el agua de mar   | 1.0                              | 0.5      | 1.0   | 1.0    | 3.5   | <b>Significativo</b>    |
| Contaminantes en el suelo, agua y aire, disminución de el tiempo de vida de los rellenos sanitarios | 0.5                              | 0.0      | 0.5   | 0.5    | 1.5   | Carece de significancia |
| Contaminantes en el aire y sofocación del personal  | 0.5                              | 0.5      | 0.5   | 0.5    | 2.0   | Carece de significancia |
| Contaminación sonora  | 1.0                              | 0.5      | 0.5   | 0.0    | 2.0   | Carece de significancia |
| Contaminación sonora y alteración de la fauna   | 1.0                              | 0.5      | 0.0   | 1.0    | 2.5   | Carece de significancia |

**Tabla 11**

***Identificación de aspecto e impacto ambiental – Secado de torta integral y scrap***

| <b>Proceso</b>  | <b>Sub proceso</b> | <b>Actividad/<br/>Zona</b>       | <b>Aspecto Ambiental</b>   | <b>Impacto Ambiental</b>  | <b>Desempeño Ambiental</b> | <b>R. Legal u otros</b> |
|---|--------------------|----------------------------------|--|---|----------------------------|-------------------------|
| Producción de harina y aceite de pescado crudo de pescado | Secado a vapor     | Secado de torta integral y scrap | Consumo de energía eléctrica   | Gasto de recursos naturales<br>Contaminantes en el aire                                       | -                          | NO                      |
|   |                    |                                  | Generación de efluente de vapor condensado por la purga de la línea de vapor de los secadores y que se derivan a la planta evaporadora | Contaminantes en el aire  | -                          | NO                      |
|   |                    |                                  | Formación de efluentes: agua (condensado) que retorna a la caldera como agua de alimentación   |   | -                          | NO                      |
|   |                    |                                  | Generación de residuos scrap, producto del secado de torta de prensa, decanter y prestrujer  | Contaminantes en el suelo y aire, disminución de el tiempo de vida de los rellenos sanitarias | -                          | NO                      |
|   |                    |                                  | Emisión de vahos generados en el secado de la torta de prensa, decanter y concentrado  | Contaminantes en el aire  | -                          | NO                      |
|   |                    |                                  | Emisión de calor   | Contaminantes en el aire y sofocación del personal  | -                          | NO                      |
|   |                    |                                  | Generación de ruidos durante la operación de secado  | Contaminación sonora y alteración de la fauna   | -                          | SI                      |

**Continuación*****Identificación de aspecto e impacto ambiental – Secado de torta integral y scrap***

| <b>Impacto Ambiental</b>  | <b>Evaluación del impacto ambiental</b> |                 |              |               | <b>Total</b> | <b>Calificación</b>     |
|---|---|-----------------|--------------|---------------|--------------|-------------------------|
|   | <b>Frecuencia</b>                       | <b>Magnitud</b> | <b>Costo</b> | <b>Imagen</b> |              |                         |
| Gasto de recursos naturales   | 1.0                                     | 0.0             | 0.5          | 0.5           | 2.0          | Carece de significancia |
| Contaminantes en el aire  | 0.5                                     | 0.5             | 0.0          | 0.0           | 1.0          | Carece de significancia |
| Contaminantes en el aire  | 0.5                                     | 0.5             | 0.0          | 0.0           | 1.0          | Carece de significancia |
| Contaminantes en el suelo y aire, disminución de el tiempo de vida de los rellenos sanitarios | 0.5                                     | 0.0             | 0.0          | 0.5           | 1.0          | Carece de significancia |
| Contaminantes en el aire  | 0.5                                     | 0.5             | 0.5          | 1.0           | 2.5          | Carece de significancia |
| Contaminantes en el aire y sofocación del personal  | 1.0                                     | 0.0             | 0.0          | 0.0           | 1.0          | Carece de significancia |
| Contaminación sonora y alteración de la fauna   | 0.5                                     | 0.5             | 0.5          | 1.0           | 2.5          | Carece de significancia |

**Tabla 12**

***Identificación de aspecto e impacto ambiental – Reducir la temperatura de la harina de pescado***

| Proceso   | Sub proceso | Actividad/<br>Zona                             | Aspecto Ambiental   | Impacto Ambiental                             | Desempeño Ambiental | R. Legal u otros |
|---|-------------|--|---|---|---------------------|------------------|
|   |             |  | Consumo de energía eléctrica  | Gasto de recursos natural                     | -                   | NO               |
| Producción de harina y aceite de pescado crudo de pescado | Enfriado    | Reducir la temperatura de la harina de pescado | Emisión de material particulado (finos de harina de pescado) durante el proceso de enfriado y movimiento del equipo | Contaminantes en el aire                      | -                   | SI               |
|   |             |  | Generación de ruidos durante el proceso de molienda   | Contaminación sonora                          | -                   | SI               |
|   |             |  | Generación de vibraciones durante la operación de los equipos   | Contaminación sonora y alteración de la fauna | -                   | NO               |

**Continuación**

***Identificación de aspecto e impacto ambiental – Reducir la temperatura de la harina de pescado***

| Impacto Ambiental                             | Evaluación del impacto ambiental |          |       |        | Total | Calificación            |
|---|----------------------------------|----------|-------|--------|-------|-------------------------|
|   | Frecuencia                       | Magnitud | Costo | Imagen |       |                         |
| Gasto de recursos naturales                   | 1.0                              | 0.0      | 0.5   | 0.5    | 2.0   | Carece de significancia |
| Contaminantes en el aire                      | 1.0                              | 0.5      | 0.5   | 10.0   | 3.0   | <b>Significativo</b>    |
| Contaminantes en el sonora                    | 1.0                              | 0.5      | 0.0   | 1.0    | 2.5   | Carece de significancia |
| Contaminación sonora y alteración de la fauna | 1.0                              | 0.5      | 0.5   | 0.0    | 2.0   | Carece de significancia |

**Tabla 13**

***Identificación de aspecto e impacto ambiental – Separación de impurezas y disminución de partícula de scrap***

| <b>Proceso</b>  | <b>Sub proceso</b>         | <b>Actividad/<br/>Zona</b>                                  | <b>Aspecto Ambiental</b>   | <b>Impacto Ambiental</b>  | <b>Desempeño Ambiental</b> | <b>R. Legal u otros</b> |
|---|----------------------------|---|--|---|----------------------------|-------------------------|
|   |                            |   | Consumo de energía eléctrica   | Gasto de recursos naturales<br>Contaminantes en el aire   | -                          | NO                      |
|   |                            |   | Emisión de finos de harina de pescado a la salida del purificador de molinos durante el proceso  |   | -                          | SI                      |
| Producción de harina y aceite de pescado crudo de pescado | Purificado y molienda seca | Separación de impurezas y disminución de partícula de scrap | Generación de residuos sólidos no peligrosos: impurezas en el scrap separado por purificador derivados a la zona de acopio para su almacenamiento temporal | Contaminantes en el suelo, agua y aire, disminución de el tiempo de vida de los rellenos sanitarios | -                          | SI                      |
|   |                            |   | Generación de ruidos durante el funcionamiento de los equipos de proceso (enfriamiento y tamizado)   | Contaminación sonora y alteración de la fauna   | -                          | SI                      |
|   |                            |   | Generación de vibraciones durante la operación de los equipos  | Contaminación sonora y alteración de la fauna   | -                          | NO                      |

**Continuación*****Identificación de aspecto e impacto ambiental – Separación de impurezas y disminución de partícula de scrap***

| <b>Impacto Ambiental</b>  | <b>Evaluación del impacto ambiental</b> |                 |              |               | <b>Total</b> | <b>Calificación</b>     |
|---|---|-----------------|--------------|---------------|--------------|-------------------------|
|   | <b>Frecuencia</b>                       | <b>Magnitud</b> | <b>Costo</b> | <b>Imagen</b> |              |                         |
| Gasto de recursos naturales   | 1.0                                     | 0.0             | 0.5          | 0.5           | 2.0          | Carece de significancia |
| Contaminantes en el aire  | 0.5                                     | 0.5             | 0.0          | 0.5           | 1.5          | Carece de significancia |
| Contaminantes en el suelo, agua y aire, disminución de el tiempo de vida de los rellenos sanitarios | 0.5                                     | 0.5             | 0.0          | 0.5           | 1.5          | Carece de significancia |
| Contaminación sonora y alteración de la fauna   | 1.0                                     | 0.5             | 0.0          | 1.0           | 2.5          | Carece de significancia |
| Contaminación sonora y alteración de la fauna   | 1.0                                     | 0.5             | 0.5          | 0.0           | 2.0          | Carece de significancia |

**Tabla 14**

***Identificación de aspecto e impacto ambiental – Dosificación antioxidante y envasado de harina de pescado***

| <b>Proceso</b>  | <b>Sub proceso</b>         | <b>Actividad/<br/>Zona</b>                                  | <b>Aspecto Ambiental</b>  | <b>Impacto Ambiental</b>  | <b>Desempeño Ambiental</b>   | <b>R. Legal u otros</b> |
|---|----------------------------|---|---|---|--|-------------------------|
|   |                            |   | Generación de finos de harina de pescado durante el proceso de envasado   | Contaminantes en el aire, afectaciones a la salud                             | -  | NO                      |
|   |                            |   | Generación de residuos sólidos peligrosos: Cilindros metálicos con residuos de antioxidantes derivados a la zona de acopio para su reuso  | Contaminantes en el suelo, mayor vida útil de relleno de seguridad            | Cilindros metálicos son residuos de antioxidantes: 20 cilindros/mes producción | SI                      |
| Producción de harina y aceite de pescado crudo de pescado | Purificado y molienda seca | Separación de impurezas y disminución de partícula de scrap | Potencial derrame de antioxidante durante el proceso de dosificación  | Contaminantes en el suelo   | -  | NO                      |
|   |                            |   | Producción de emisiones gaseosas de antioxidantes durante el proceso de dosificación  | Contaminantes en el aire  | -  | NO                      |
|   |                            |   | Generación de trapos, bolsas, guantes con restos de antioxidante  | Contaminación de suelo  | -  | SI                      |
|   |                            |   | Generación de residuos sólidos no peligrosos: Sacos de polipropileno blancos, negro o anaranjados defectuosos empleados en el envasado de harina y que son derivados a la zona de sacos para su almacenamiento temporal | Minimización de la contaminación de suelo por la venta para reuso de terceros | -  | SI                      |
|   |                            |   | Generación de ruido durante el funcionamiento del equipo de proceso   | Contaminación sonora  | -  | SI                      |

## Continuación

### *Identificación de aspecto e impacto ambiental – Dosificación antioxidante y envasado de harina de pescado*

| Impacto Ambiental  | Evaluación del impacto ambiental |          |       |        | Total | Calificación            |
|--|----------------------------------|----------|-------|--------|-------|-------------------------|
|  | Frecuencia                       | Magnitud | Costo | Imagen |       |                         |
| Contaminantes en el aire y afectaciones a la salud                         | 1.0                              | 0.0      | 0.0   | 0.0    | 1.0   | Carece de significancia |
| Contaminantes en el suelo, mayor vida útil de relleno de seguridad         | 0.5                              | 0.5      | 0.0   | 0.0    | 1.0   | Carece de significancia |
| Contaminantes en el suelo  | 0.5                              | 0.0      | 0.0   | 0.0    | 0.5   | Carece de significancia |
| Contaminantes en el aire   | 0.5                              | 0.0      | 0.5   | 0.5    | 1.5   | Carece de significancia |
| Contaminantes en el suelo  | 0.5                              | 0.0      | 0.5   | 0.0    | 1.0   | Carece de significancia |
| Minimización de la contaminación de suelo por venta para reuso de terceros | 0.5                              | 0.0      | 0.5   | 0.0    | 1.0   | Carece de Significancia |
| Contaminación sonora   | 1.0                              | 0.5      | 0.0   | 1.0    | 2.5   | Carece de significancia |

**Tabla 15**

***Identificación de aspecto e impacto ambiental – Separación de solidos insoluble de licores***

| <b>Proceso</b>  | <b>Sub proceso</b>    | <b>Actividad/<br/>Zona</b>                  | <b>Aspecto Ambiental</b>   | <b>Impacto Ambiental</b>                      | <b>Desempeño Ambiental</b> | <b>R. Legal u otros</b> |
|---|-----------------------|---|--|---|----------------------------|-------------------------|
|   |                       |   | Consumo de energía eléctrica   | Gasto de recursos naturales                   | -                          | NO                      |
|   |                       |   | Generación y potencial derrame de licores de decanter/separadora durante el proceso  | Contaminantes en el suelo y agua de mar       | -                          | NO                      |
| Producción de harina y aceite de pescado crudo de pescado | Separación de solidos | Separación de solidos insolubles de licores | Formación de efluentes peligrosos con residuos de soda caustica y detergente industrial derivados al pozo de neutralizado para su eliminación al emisor (pH:6.5-7.5) | Contaminantes en el suelo y agua de mar       | -                          | SI                      |
|   |                       |   | Generación de ruidos durante el funcionamiento de decanter y separadora  | Contaminación sonora                          | -                          | SI                      |
|   |                       |   | Generación de vibraciones durante la operación de equipos  | Contaminación sonora y alteración de la fauna | -                          | NO                      |

## Continuación

### *Identificación de aspecto e impacto ambiental – Separación de sólidos insoluble de licores*

| Impacto Ambiental                             | Evaluación del impacto ambiental |          |       |        | Total | Calificación            |
|---|----------------------------------|----------|-------|--------|-------|-------------------------|
|   | Frecuencia                       | Magnitud | Costo | Imagen |       |                         |
| Gasto de recursos naturales                   | 1.0                              | 0.0      | 0.5   | 0.5    | 2.0   | Carece de significancia |
| Contaminantes en el suelo y agua de mar       | 1.0                              | 0.0      | 0.0   | 0.0    | 1.0   | Carece de significancia |
| Contaminantes en el suelo y agua de mar       | 1.0                              | 0.5      | 1.0   | 1.0    | 3.5   | <b>Significativo</b>    |
| Contaminación sonora                          | 1.0                              | 0.5      | 0.0   | 1.0    | 2.5   | Carece de significancia |
| Contaminación sonora y alteración de la fauna | 1.0                              | 0.5      | 0.5   | 0.0    | 2.0   | Carece de significancia |

**Tabla 16**

***Identificación de aspecto e impacto ambiental – Centrifugado de aceite de pescado***

| <b>Proceso</b>  | <b>Sub proceso</b>                            | <b>Actividad/<br/>Zona</b>        | <b>Aspecto Ambiental</b>   | <b>Impacto Ambiental</b>        | <b>Desempeño Ambiental</b> | <b>R. Legal u otros</b> |
|---|---|-----------------------------------|--|---------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| Producción de harina y aceite de pescado crudo de pescado | Centrifugación                                | Centrifugado de aceite de pescado | Consumo de energía eléctrica   | Gasto de recursos naturales     | -                          | NO                      |
|   |   |                                   | Generación y potencial derrame de aceite crudo durante el proceso  | Contaminantes en el suelo       | -                          | NO                      |
|   |   |                                   | Generación y potencial derrame de agua de cola durante el proceso  | Contaminantes en el suelo       | -                          | NO                      |
|   |   |                                   | Generación y potencial derrame de lodo durante el proceso  | Contaminantes en el suelo       | -                          | NO                      |
|   |   |                                   | Formación de efluentes peligrosos con residuos de soda caustica y detergente industrial derivados al pozo de neutralizado para su eliminación al emisor (pH:6.5-7.5) | Contaminantes en el agua de mar | -                          | SI                      |
|   |   |                                   | Generación de ruidos durante el funcionamiento de separadoras y centrifugas  | Contaminación sonora            | -                          | SI                      |
| Generación de vibraciones durante la operación de equipos | Contaminación sonora y alteración de la fauna | -                                 | NO   |                                 |                            |                         |

## Continuación

### *Identificación de aspecto e impacto ambiental – Centrifugado de aceite de pescado*

| Impacto Ambiental                             | Evaluación del impacto ambiental |          |       |        | Total | Calificación            |
|---|----------------------------------|----------|-------|--------|-------|-------------------------|
|   | Frecuencia                       | Magnitud | Costo | Imagen |       |                         |
| Gasto de recursos naturales                   | 1.0                              | 0.0      | 0.5   | 0.5    | 2.0   | Carece de significancia |
| Contaminantes en el suelo                     | 0.5                              | 0.0      | 0.0   | 0.0    | 0.5   | Carece de significancia |
| Contaminantes en el suelo                     | 0.5                              | 0.0      | 0.0   | 0.5    | 1.0   | Carece de significancia |
| Contaminantes en el suelo                     | 0.5                              | 0.0      | 0.0   | 0.5    | 1.0   | Carece de significancia |
| Contaminantes en el agua de mar               | 1.0                              | 0.5      | 1.0   | 1.0    | 3.5   | <b>Significativo</b>    |
| Contaminación sonora                          | 1.0                              | 0.5      | 0.0   | 1.0    | 2.5   | Carece de significancia |
| Contaminación sonora y alteración de la fauna | 1.0                              | 0.5      | 0.5   | 0.0    | 2.0   | Carece de significancia |

**Tabla 17**

***Identificación de aspecto e impacto ambiental – Evaporación – Planta de agua de cola***

| <b>Proceso</b>  | <b>Sub proceso</b>                   | <b>Actividad/<br/>Zona</b>                    | <b>Aspecto Ambiental</b>   | <b>Impacto Ambiental</b>   | <b>Desempeño Ambiental</b> | <b>R. Legal u otros</b> |
|---|--------------------------------------|---|--|--|----------------------------|-------------------------|
| Producción de harina y aceite de pescado crudo de pescado | Evaporación – Planta de agua de cola | Concentración de agua de cola por evaporación | Formación de efluentes: Condensado de vahos de agua de cola que se almacenan para su posterior uso en la limpieza de equipos.  | Minimización del consumo del agua de pozo por reutilización del condensado para limpieza de equipos de plantas | -                          | NO                      |
|   |                                      |   | Potencial derrame de agua de cola durante el proceso   | Contaminación de suelo y agua de mar   | -                          | NO                      |
|   |                                      |   | Generación de concentrado de agua de cola que ingresa a la etapa de secado   | Contaminación de suelo y agua de mar   | -                          | NO                      |
|   |                                      |   | Generación de condensado de agua de cola y que es empleada en los procesos de limpieza de equipos  | Contaminación de agua de mar   | -                          | NO                      |
|   |                                      |   | Generación de efluente: Agua de mar a 23°C aprox. Producto de la condensación y generación de vacío en el condensador barométrico de planta de agua de cola que se vierte al mar | Contaminantes en el mar  | -                          | NO                      |
|   |                                      |   | Potencial derrame de productos químicos corrosivos: Solución de ácido nítrico y soda caustica durante el lavado CIP de planta de agua de cola                                    | Contaminantes en el agua de mar  | -                          | SI                      |
|   |                                      |   | Generación de condensado sucio de PAC que se deriva para limpieza y dilución de lodos en la separadora ambiental   | Contaminantes en el agua de mar  | -                          | SI                      |
|   |                                      |   |  | -  | SI                         |                         |

|  |   |   |    |
|--|---|---|----|
| Formación de efluentes peligrosos con residuos químicos que se derivan al pozo neutralización para su eliminación al emisor (pH:6.5-7.5) | Contaminantes en el suelo y agua              | - | NO |
| Generación de ruidos durante el funcionamiento del PAC   | Contaminación sonora                          |   |    |
| Generación de vibraciones durante la operación de los equipos  | Contaminación sonora y alteración de la fauna |   |    |

## Continuación

### *Identificación de aspecto e impacto ambiental – Evaporación – Planta de agua de cola*

| Impacto Ambiental   | Evaluación del impacto ambiental |          |       |        | Total | Calificación            |
|---|----------------------------------|----------|-------|--------|-------|-------------------------|
|   | Frecuencia                       | Magnitud | Costo | Imagen |       |                         |
| Minimización del consumo del agua de pozo por reutilización del condensado para limpieza de equipos | 0.5                              | 0.5      | 0.0   | 1.0    | 2.0   | Carece de significancia |
| Contaminantes en el suelo y agua de mar   | 0.5                              | 0.0      | 0.0   | 0.5    | 1.0   | Carece de significancia |
| Contaminantes en el suelo y agua de mar   | 0.5                              | 0.0      | 0.0   | 0.0    | 0.5   | Carece de significancia |
| Contaminantes en el agua de mar   | 1.0                              | 0.0      | 0.0   | 0.0    | 1.0   | Carece de significancia |
| Contaminantes en el agua de mar   | 1.0                              | 0.5      | 0.0   | 0.5    | 2.0   | Carece de significancia |
| Contaminantes en el agua de mar   | 1.0                              | 0.5      | 0.0   | 0.5    | 2.0   | Carece de significancia |
| Contaminantes en el agua de mar   | 0.5                              | 1.0      | 0.5   | 0.5    | 2.5   | Carece de significancia |
| Contaminantes en el suelo y agua de mar   | 1.0                              | 0.5      | 1.0   | 1.0    | 3.5   | <b>Significativo</b>    |
| Contaminación sonora  | 1.0                              | 0.5      | 0.0   | 1.0    | 2.5   | Carece de significancia |
| Contaminación sonora y alteración de la fauna   | 1.0                              | 0.5      | 0.5   | 0.0    | 2.0   | Carece de significancia |

**Tabla 18**

***Identificación de aspecto e impacto ambiental – Recuperación de sólidos en agua de bombeo PAMA***

| <b>Proceso</b>  | <b>Sub proceso</b>           | <b>Actividad/<br/>Zona</b>                     | <b>Aspecto Ambiental</b>  | <b>Impacto Ambiental</b>                      | <b>Desempeño Ambiental</b> | <b>R. Legal u otros</b> |
|---|------------------------------|--|---|---|----------------------------|-------------------------|
|   |                              |  | Consumo de recursos naturales: Agua de mar para bombear de materia prima  | Contaminación de suelo y agua                 | -                          | NO                      |
|   |                              |  | Formación de efluentes: Agua de bombeo filtrada que se deriva al sistema de tratamiento PAMA  | Contaminación de suelo y agua                 | -                          | SI                      |
|   |                              |  | Potencial derrame de efluentes de agua de bombeo y/o sanguaza filtrada que contiene grasa de pescado                                      | Contaminación de suelo y agua                 | -                          | SI                      |
| Producción de harina y aceite de pescado crudo de pescado | Recuperación de sólidos PAMA | Recuperación de sólidos en agua de bombeo PAMA | Formación de efluentes con agua de condensado caliente utilizado en la limpieza de equipos PAMA   | Contaminantes en el agua de mar               | -                          | NO                      |
|   |                              |  | Generación de residuos sólidos peligrosos: envase de productos químicos vacíos  | Contaminantes en el suelo                     | -                          | SI                      |
|   |                              |  | Formación de efluentes peligrosos con residuos químicos que se derivan al pozo de neutralizado para su eliminación al emisor (pH:6.5-7.5) | Contaminación de suelo y agua                 | -                          | SI                      |
|   |                              |  | Generación de ruidos durante el proceso de recuperación   | Contaminación sonora                          | -                          | SI                      |
|   |                              |  | Generación de vibraciones durante la operación de equipos   | Contaminación sonora y alteración de la fauna | -                          | NO                      |

**Continuación**

***Identificación de aspecto e impacto ambiental – Recuperación de sólidos en agua de bombeo PAMA***

| <b>Impacto Ambiental</b>                      | <b>Evaluación del impacto ambiental</b> |                 |              |               | <b>Total</b> | <b>Calificación</b>     |
|---|---|-----------------|--------------|---------------|--------------|-------------------------|
|   | <b>Frecuencia</b>                       | <b>Magnitud</b> | <b>Costo</b> | <b>Imagen</b> |              |                         |
| Contaminantes en el suelo y agua              | 0.5                                     | 0.5             | 0.0          | 1.0           | 2.0          | Carece de significancia |
| Contaminantes en el suelo y agua              | 0.5                                     | 0.5             | 0.0          | 0.5           | 1.5          | Carece de significancia |
| Contaminantes en el suelo y agua              | 1.0                                     | 0.5             | 0.0          | 1.0           | 2.5          | Carece de significancia |
| Contaminantes en el agua de mar               | 0.5                                     | 0.5             | 0.5          | 0.5           | 2.0          | Carece de significancia |
| Contaminantes en el suelo                     | 1.0                                     | 0.0             | 0.5          | 1.0           | 2.5          | Carece de significancia |
| Contaminantes en el suelo y agua              | 1.0                                     | 0.5             | 1.0          | 1.0           | 3.5          | <b>Significativo</b>    |
| Contaminación sonora                          | 1.0                                     | 0.5             | 0.0          | 1.0           | 2.5          | Carece de significancia |
| Contaminación sonora y alteración de la fauna | 1.0                                     | 0.5             | 0.5          | 0.0           | 2.5          | Carece de significancia |

**Tabla 19**

***Identificación de aspecto e impacto ambiental – Recuperación de grasa en el agua de bombeo***

| <b>Proceso</b>  | <b>Sub proceso</b>            | <b>Actividad/<br/>Zona</b>                 | <b>Aspecto Ambiental</b>  | <b>Impacto Ambiental</b>                      | <b>Desempeño Ambiental</b> | <b>R. Legal u otros</b> |
|---|-------------------------------|--|---|---|----------------------------|-------------------------|
|   |                               |  | Consumo de recursos naturales: Agua de mar para bombear de materia prima  | Contaminación de suelo y agua                 | -                          | NO                      |
|   |                               |  | Formación de efluentes: Agua de bombeo filtrada que se deriva al sistema de aceite - PAMA   | Contaminación de suelo y agua                 | -                          | SI                      |
|   |                               |  | Potencial derrame de efluentes de agua de bombeo y/o espuma que contiene grasa de pescado   | Contaminación de suelo y agua                 | -                          | SI                      |
| Producción de harina y aceite de pescado crudo de pescado | Tratamiento de efluentes PAMA | Recuperación de grasa en el agua de bombeo | Formación de efluentes con agua de condensado caliente utilizado en la limpieza de equipos PAMA   | Contaminantes en el agua de mar               | -                          | NO                      |
|   |                               |  | Generación de residuos sólidos peligrosos: envase de productos químicos vacíos  | Contaminantes en el suelo                     | -                          | SI                      |
|   |                               |  | Formación de efluentes peligrosos con residuos químicos que se derivan al pozo de neutralizado para su eliminación al emisor (pH:6.5-7.5) | Contaminación de suelo y agua                 | -                          | SI                      |
|   |                               |  | Generación de ruidos durante el proceso de recuperación   | Contaminación sonora                          | -                          | SI                      |
|   |                               |  | Generación de vibraciones durante la operación de equipos   | Contaminación sonora y alteración de la fauna | -                          | NO                      |

**Continuación**

***Identificación de aspecto e impacto ambiental – Recuperación de grasa en el agua de bombeo***

| <b>Impacto Ambiental</b>                      | <b>Evaluación del impacto ambiental</b> |                 |              |               | <b>Total</b> | <b>Calificación</b>     |
|---|---|-----------------|--------------|---------------|--------------|-------------------------|
|   | <b>Frecuencia</b>                       | <b>Magnitud</b> | <b>Costo</b> | <b>Imagen</b> |              |                         |
| Contaminantes en el suelo y agua              | 0.5                                     | 0.5             | 0.0          | 1.0           | 2.0          | Carece de significancia |
| Contaminantes en el suelo y agua              | 0.5                                     | 0.5             | 0.0          | 0.5           | 1.5          | Carece de significancia |
| Contaminantes en el suelo y agua              | 1.0                                     | 0.5             | 0.0          | 1.0           | 2.5          | Carece de significancia |
| Contaminantes en el agua de mar               | 0.5                                     | 0.5             | 0.5          | 0.5           | 2.0          | Carece de significancia |
| Contaminantes en el suelo                     | 1.0                                     | 0.0             | 0.5          | 1.0           | 2.5          | Carece de significancia |
| Contaminantes en el suelo y agua              | 1.0                                     | 0.5             | 1.0          | 1.0           | 3.5          | <b>Significativo</b>    |
| Contaminación sonora                          | 1.0                                     | 0.5             | 0.0          | 1.0           | 2.5          | Carece de significancia |
| Contaminación sonora y alteración de la fauna | 1.0                                     | 0.5             | 0.5          | 0.0           | 2.5          | Carece de significancia |

**Tabla 20**

***Identificación de aspecto e impacto ambiental – Recuperación de espuma en el agua de bombeo***

| <b>Proceso</b>  | <b>Sub proceso</b>                                      | <b>Actividad/<br/>Zona</b>  | <b>Aspecto Ambiental</b>   | <b>Impacto Ambiental</b>        | <b>Desempeño Ambiental</b> | <b>R. Legal u otros</b> |
|---|---|-----------------------------|--|---------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| Producción de harina y aceite de pescado crudo de pescado | Tratamiento de efluentes PAMA                           | Recuperación de espuma PAMA | Potencial derrame de espuma durante bombeo de coaguladores   | Contaminación de suelo y agua   | -                          | NO                      |
|   |   |                             | Generación de espuma que contiene lodo de aceite y solidos de pescado provenientes del agua de bombeo que se deriva al proceso de tratamiento de licores | Contaminación de suelo y agua   | -                          | SI                      |
|   |   |                             | Formación de efluentes de agua de bombeo y sanguaza que se derivan al proceso de tratamiento de licores  | Contaminación de suelo y agua   | -                          | SI                      |
|   |   |                             |  |                                 | -                          | NO                      |
|   |   |                             | Formación de efluentes con agua de condensado caliente utilizado en la limpieza de equipos PAMA  | Contaminantes en el agua de mar | -                          | SI                      |
|   |   |                             | Generación de residuos sólidos peligrosos: envase de productos químicos vacíos   | Contaminantes en el suelo       | -                          | SI                      |
|   |   |                             | Formación de efluentes peligrosos con residuos químicos que se derivan al pozo de neutralizado para su eliminación al emisor (pH:6.5-7.5)                | Contaminación de suelo y agua   | -                          | SI                      |
|   |   |                             | Generación de residuos sólidos peligrosos: envases de productos químicos vacíos.   | Contaminación de suelo y agua   | -                          | NO                      |
|   | Generación de ruidos durante el proceso de recuperación | Contaminación sonora        |  | SI                              |                            |                         |

|   |   |    |
|---|---|----|
| Generación de vibraciones durante la operación de equipos | Contaminación sonora y alteración de la fauna | NO |
|---|---|----|

**Continuación**

***Identificación de aspecto e impacto ambiental – Recuperación de espuma en el agua de bombeo***

| Impacto Ambiental                             | Evaluación del impacto ambiental |          |       |        | Total | Calificación            |
|---|----------------------------------|----------|-------|--------|-------|-------------------------|
|   | Frecuencia                       | Magnitud | Costo | Imagen |       |                         |
| Contaminantes en el suelo y agua              | 0.5                              | 0.0      | 0.5   | 0.0    | 1     | Carece de significancia |
| Contaminantes en el suelo y agua              | 0.5                              | 0.5      | 0.0   | 0.5    | 1.5   | Carece de significancia |
| Contaminantes en el suelo y agua              | 1.0                              | 0.5      | 0.0   | 1.0    | 2.5   | Carece de significancia |
| Contaminantes en el agua de mar               | 0.5                              | 0.5      | 0.5   | 0.5    | 2.0   | Carece de significancia |
| Contaminantes en el suelo                     | 1.0                              | 0.5      | 1.0   | 1.0    | 3.5   | <b>Significativo</b>    |
| Contaminantes en el suelo y agua              | 0.0                              | 1.0      | 0.5   | 0.5    | 2.0   | Carece de significancia |
| Contaminación sonora                          | 1.0                              | 0.5      | 0.0   | 1.0    | 2.5   | Carece de significancia |
| Contaminación sonora y alteración de la fauna | 1.0                              | 0.5      | 0.5   | 0.0    | 2.0   | Carece de significancia |

**Tabla 21**

***Identificación de aspecto e impacto ambiental – Generación de vapor por transferencia de calor***

| <b>Proceso</b>  | <b>Sub proceso</b>            | <b>Actividad/<br/>Zona</b>  | <b>Aspecto Ambiental</b>   | <b>Impacto Ambiental</b>  | <b>Desempeño Ambiental</b> | <b>R. Legal u otros</b> |
|---|-------------------------------|-----------------------------|--|---|----------------------------|-------------------------|
|   |                               |                             | Consumo de recursos naturales: agua de pozo para alimentación de calderas, preparación de resina y salmuera  | Gasto de recursos naturales   | -                          | NO                      |
|   |                               |                             | Consumo de recursos naturales: Combustible R 500 para calderas   | Contaminantes en el aire y afectaciones a la salud  | Consumo: 45 gal/TM harina  | NO                      |
|   |                               |                             | Producción de emisiones gaseosas: CO <sub>2</sub> , CO, NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , Hidrocarburos totales de la combustión del quemador de las calderas      | Contaminantes en el suelo, agua y aire  | -                          | SI                      |
| Producción de harina y aceite de pescado crudo de pescado | Tratamiento de efluentes PAMA | Recuperación de espuma PAMA | Potencial derrame de combustible R 500, almacenado en el TK que alimenta al quemador de la caldera   | Contaminantes en el suelo y afectaciones a la salud   | -                          | NO                      |
|   |                               |                             | Generación de vapor saturado   | Contaminantes en el aire  | -                          | NO                      |
|   |                               |                             | Generación de residuos sólidos peligrosos: Hollín producto de la combustión de las calderas y que son derivados a la zona de acopio para su almacenamiento temporal. | Contaminantes en el aire, suelo, afectaciones a la salud, disminución de el tiempo de vida de rellenos de seguridad | -                          | SI                      |
|   |                               |                             | Generación de ruidos durante el funcionamiento de las calderas   | Contaminación sonora  | -                          | SI                      |
|   |                               |                             | Generación de vibraciones durante la operación de los equipos  | Contaminación sonora y alteración de la fauna   | -                          | NO                      |

## Continuación

### *Identificación de aspecto e impacto ambiental – Generación de vapor por transferencia de calor*

| Impacto Ambiental  | Evaluación del impacto ambiental |          |       |        | Total | Calificación                   |
|--|----------------------------------|----------|-------|--------|-------|--------------------------------|
|  | Frecuencia                       | Magnitud | Costo | Imagen |       |                                |
| Gasto de recursos naturales  | 0.5                              | 0.0      | 0.5   | 0.0    | 1     | Carece de significancia        |
| Contaminantes en el aire y afectaciones a la salud   | 0.5                              | 0.5      | 0.0   | 0.5    | 1.5   | Carece de significancia        |
| Contaminantes en el suelo, agua y aire   | 1.0                              | 0.5      | 1.0   | 1.0    | 3.5   | <b>Significativo</b>           |
| Contaminantes en el suelo y afectaciones a la salud  | 0.5                              | 0.5      | 0.5   | 0.5    | 2.0   | Carece de significancia        |
| Contaminantes en el aire   | 0.0                              | 0.5      | 1.0   | 1.0    | 2.5   | <i>Carece de significancia</i> |
| Contaminantes en el aire, suelo, afectaciones a la salud y disminución de el tiempo de vida de rellenos de seguridad | 0.0                              | 1.0      | 0.5   | 0.5    | 2.0   | Carece de significancia        |
| Contaminación sonora   | 1.0                              | 0.5      | 0.0   | 1.0    | 2.5   | Carece de significancia        |
| Contaminación sonora y alteración de la fauna  | 1.0                              | 0.5      | 0.5   | 0.0    | 2.0   | Carece de significancia        |

## **CAPÍTULO 5**

### **DISCUSIÓN**

#### **5.2. Discusión de resultados**

De acuerdo con Franco Mendez, (2015) la identificación de niveles de impacto ambiental realizado por medio de matrices de importancia, ocasionados por generar, acumular y manejar los residuos realizados para cada uno de los factores ambientales relacionados que son parte del medio ambiente, al igual que en la presente investigación, donde evaluamos cada aspecto ambiental con sus respectivos impactos. Además, Varas Ponce, (2016) indica en su investigación, que los efluentes líquidos producen un impacto negativo para el ambiente acuático, pues los valores encontrados de los parámetros estudiados en el tiempo productivo no se ajustan a la normatividad, sin embargo, no se consideran severos para el proceso productivo como es el caso de esta investigación, pues se tienen pocos puntos en donde el impacto es significativo para aire, suelo y agua. Por su parte, Cjacya Solis, (2013) concluye que las evaluaciones de los impactos ambientales se identifican en su mayoría durante la producción, por la Formación de efluentes industriales y residuos sólidos, lo que concuerda con la presente investigación pues de acuerdo a las escalas de valoración de impactos ambientales identificados en el proceso de aceite y harina de pescado se generan impactos significativos en agua, suelo y aire, sin embargo son un bajo porcentaje, por lo que dichos impactos no son severos. Por otro lado, Clemente Tumbaco, S. (2015) mediante la matriz causa-efecto, se realizó la puntuación de los impactos identificados de acuerdo a su nivel de relevancia, además se priorizaron los impactos ambientales a través de la revisión de la legislación ambiental vigente del Ministerio del Ambiente del Ecuador, el cumplimiento de los requisitos legales para su funcionamiento. Mientras que, Arias Hernández, J. (2011) estableció los efectos producidos por la harina de pescado en el Caribe colombiano y detectó que influyen

directa e indirectamente en los subsistemas ecológico (carga orgánica en efluentes), económico (costos de producción) y social (incidencia en pueblos aledaños).

## **CAPÍTULO VI**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **6.1. Conclusiones**

En la Fábrica Procesadora del campo se evaluaron los aspectos e impactos ambientales en el proceso de harina y aceite de pescado en la Planta Procesadora del Campo SAC, siendo considerados no severos, sin embargo, se encontraron en suelo, agua y aire en algunas partes del proceso.

Los aspectos ambientales que se identificaron fueron potenciales derrames de sustancias peligrosos y no peligrosos, Formación de efluentes sólidos, líquidos y gaseosos, generación de vibraciones y ruidos durante el funcionamiento de equipos.

Los impactos ambientales observados son consumo de recursos naturales, contaminación del suelo, agua y aire, así como la alteración de la fauna ocasionada por la contaminación sonora

El plan de acción presentado consiste en un Monitoreo y análisis según el programa establecido en el EIA sugerido por PRODUCE, además un seguimiento en el cumplimiento de los LMP de los efluentes generados en el proceso productivo, así mismo, un mantenimiento correctivo y preventivo de los efluentes PAMA, y finalmente el cumplimiento de los programas de manejo de residuos sólidos y calidad de aire y emisiones atmosféricas.

#### **6.2. Recomendaciones**

Se considera seguir la normativa nacional vigente de calidad de agua, aire y suelo, para no sobrepasar los LMP, con la finalidad de reducir los impactos ambientales significativos

encontrados en el proceso productos. Además, se debe concientizar a los trabajadores sobre la reducción de actividades que modifiquen la naturaleza del medio ambiente y los instrumentos legales involucrados en la defensa, mejoramiento y protección ambiental. Por otro lado, se puede aplicar la reingeniería para mejorar la eficiencia de equipos de tratamiento de las aguas de limpieza de equipos, así como capacitaciones constantes a los responsables de cada área para un correcto manejo de dichos equipos. Se recomienda también, monitoreo, evaluación y seguimiento a las emisiones atmosféricas.

## CAPÍTULO VII

### REFERENCIAS

#### 7.1. Referencias bibliográficas

- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2015). *Guía Técnica para la Identificación de Aspectos e Impactos Ambientales*. Instituto distrital de gestión de riesgos y cambio climático.  
<https://www.idiger.gov.co/documents/20182/297947/PLE-GU-01+Guia+Para+la+Identificacion+de+Aspectos+e+Impactos+Amb+V3.pdf/db462a5d-9133-4248-aa1d-422b2d9a105c>
- Arias, F. G. (2012). *El proyecto de investigación* (Sexta). Episteme.
- Arias Hernández, J. (2011). *Implicaciones ambientales del uso de harina de pescado en la camaronicultura colombiana. Caso Costa Atlántica* [Maestría, Universidad Nacional de Colombia].  
[https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/8789/Jazmin\\_Arias\\_Hernandez\\_905062\\_2011.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/8789/Jazmin_Arias_Hernandez_905062_2011.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Cjacya Solis, E. M. (2013). *ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE CONGELADOS DE PRODUCTOS HIDROBIOLÓGICOS EN LA CIUDAD DE TACNA* [Pregrado, Universidad Nacional San Agustín].  
<http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/2900/IPcjsuem001.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Clemente Tumbaco, S. (2015). *IMPACTOS AMBIENTALES PRODUCIDOS POR LA ELABORACIÓN DE HARINA DE PESCADO EN LA COMUNA JAMBELÍ – PROVINCIA DE SANTA ELENA 2014* [Maestría, Universidad de Guayaquil].  
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/26597/1/T-UG-DP-MAA-061.pdf>

- Cruz Mínguez, V., Gallego Martín, E., & González de Paula, L. (2009). *SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL* (p. 146).  
<https://eprints.ucm.es/id/eprint/9445/1/MemoriaEIA09.pdf>
- Espinoza, G. (2006). *Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental*.  
<http://siar.minam.gob.pe/puno/sites/default/files/archivos/public/docs/1052.pdf>
- Franco Mendez, C. (2015). *INFLUENCIA DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL ENTORNO AMBIENTAL DEL CAMPUS UNIVERSITARIO PERAYOC DE LA UNSAAC 2014 CUSCO* [Doctorado, Universidad Católica de Santa María].  
<https://1library.co/document/zwv3pn1q-influencia-manejo-residuos-solidos-entorno-ambiental-universitario-perayoc.html>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta). McGraw Hill Interamericana. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Huerta, O. (2020). *Procedimiento de Identificación y Evaluación de Aspectos e Impactos Ambientales. Activos Mineros SAC*. <https://www.amsac.pe/wp-content/uploads/2020/12/E3.2.2.P1-Procedimiento-de-Identificacion-y-Evaluacion-de-Aspectos-e-Impactos-Ambientales-v00-finalRRR.pdf>
- Identificación y evaluación de aspectos ambientales* (E. Taldea, Trad.; p. 20). (2009).  
[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/123182/identificacion\\_\\_y\\_evaluacion\\_de\\_aspectos\\_ambientales.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/123182/identificacion__y_evaluacion_de_aspectos_ambientales.pdf)
- Instituto Peruano de Economía. (2011, julio 1). Estudios de Impacto Ambiental. *Instituto Peruano de Economía*. <https://www.ipe.org.pe/portal/estudios-de-impacto-ambiental/>
- Nueva ISO 14001:2015. (2017). *¿Cómo identificar y evaluar los aspectos ambientales significativos?* <https://www.nueva-iso-14001.com/2017/08/identificar-evaluar-los-aspectos-ambientales-significativos/>

Nuevas Normas ISO. (2018). *¿Qué son los aspectos ambientales? - Nueva ISO 14001.*

<https://www.nueva-iso-14001.com/2018/04/que-son-los-aspectos-ambientales/>

SGS. (2012). *Aspectos e impactos ambientales.*

[http://ambientebogota.gov.co/c/document\\_library/get\\_file?uuid=1c697920-c8b1-4425-8952-1b16718a223b&groupId=24732](http://ambientebogota.gov.co/c/document_library/get_file?uuid=1c697920-c8b1-4425-8952-1b16718a223b&groupId=24732)

Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental. (2019). *Guía para la identificación y*

*caracterización de impactos ambientales.* <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2018/10/Guia-Impactos.pdf>

Varas Ponce, L. (2016). *IMPACTO DE LA EMISION DE EFLUENTES LIQUIDOS DE LA*

*INDUSTRIA PESQUERA EN EL MAR DE PUERTO MALABRIGO, DISTRITO DE RÁZURI, ASCOPE – 2015. PROPUESTA DE MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL* [Doctorado, Universidad Nacional de Trujillo].

[https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/1808/Tesis%20doctoral\\_Lupo%20Varas%20Ponce.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/1808/Tesis%20doctoral_Lupo%20Varas%20Ponce.pdf?sequence=1&isAllowed=y)