

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Ambiental

**“EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL  
OPERATIVA DE EFLUENTES INDUSTRIALES: NIVEL  
DE IMPLEMENTACIÓN DE CONTROLES Y  
MITIGACIÓN DEL RIESGO EN LA PLANTA DE  
CONSERVAS DE SERVICIOS Y ASOCIADOS MURILLO  
S.A.C., CHIMBOTE – 2024”**

**Trabajo de suficiencia profesional para optar al título  
profesional de:**

**INGENIERA AMBIENTAL**

**Autor:**

Yasmith Shakira Suarez Giraldo

**Asesor:**

Dra. MAGDA ROSA VELASQUEZ MARIN

<https://orcid.org/0000-0001-9802-7911>

Trujillo - Perú

2025

## Informe de Similitud



### 15% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...




#### Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado

#### Exclusiones

- N.º de coincidencias excluidas

#### Fuentes principales

- 14%  Fuentes de Internet
- 9%  Publicaciones
- 5%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

#### Marcas de integridad

##### N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

## INDICE

ÍNDICE DE TABLAS.....	9
ÍNDICE DE FIGURAS .....	10
ÍNDICE DE ECUACIONES .....	10
RESUMEN EJECUTIVO .....	11
ABSTRACT .....	12
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	13
1.1. Contextualización de la realidad.....	13
1.2. Descripción de la Empresa.....	14
1.3. Ubicación geográfica de la empresa .....	15
1.4. Productos que Elabora .....	16
1.5. Organigrama .....	16
1.6. Clientes .....	17
1.7. Realidad problemática de la industria pesquera .....	19
1.8. Contribución a los objetivos de desarrollo sostenible (ODS).....	20
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	22
2.1. Antecedentes .....	22
2.1.1. Antecedentes internacionales .....	22
2.1.2. Antecedentes Nacionales .....	23
2.2. Bases Teóricas .....	26
2.2.1. Gestión Ambiental .....	26
2.2.1.1. Sistema de gestión ambiental. ....	27
2.2.1.2. Gestión ecoeficiente bajo el enfoque ambiental. ....	27
2.2.1.3. Gestión ambiental en la industria hidrobiológica. ....	28

2.2.1.4.	Matriz de evaluación de desempeño ambiental. ....	28
2.2.1.5.	Evaluación del índice de riesgo ambiental y grado significativo ambiental. ....	29
2.2.1.6.	Requisitos necesarios para la implementación del SGA. ...	32
2.2.2.	Implementación del sistema de gestión ambiental y operación ..	33
2.2.2.1.	Importancia del Programa del sistema gestión Ambiental (SGA). ....	33
2.2.2.2.	Política ambiental para la mejora continua.....	33
2.2.2.3.	Funciones de la alta dirección para la eficacia del SGA. ...	33
2.2.2.4.	Documentación del sistema de gestión ambiental (SGA). .	34
2.2.2.5.	Control de los procesos, operaciones y subprocesos. ....	34
2.2.2.6.	No conformidad, acción correctiva y preventiva.....	34
2.2.2.7.	Registro ambiental.....	35
2.2.3.	Emisión de efluentes .....	35
2.2.3.1.	Efluentes pesqueros en el proceso de conserva de pescado. ....	35
2.2.4.	Legalidad analítica acreditada por el INACAL .....	37
2.2.5.	Límites máximos permisibles para efluentes pesqueros .....	38
2.2.6.	Sistema de tratamiento de efluentes .....	42
2.2.7.	Tratamiento primario .....	42
2.2.8.	Tratamiento secundario.....	43
2.2.9.	Tratamiento terciario .....	44
2.3.	Base normativa .....	44
2.3.1.	Nivel constitucional .....	45

2.3.2. Nivel legal .....	45
2.3.3. Nivel reglamentario.....	46
2.3.4. Normas técnicas y guías complementarias .....	47
2.4. Limitaciones.....	47
<b>CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA .....</b>	<b>49</b>
3.1. Descripción de la situación actual .....	51
3.2. Formulación del problema .....	52
3.2.1. Problema general.....	52
3.2.2. Problema específico .....	52
3.3. Objetivos.....	53
3.3.1. Objetivo general .....	53
3.3.2. Objetivos específicos .....	53
3.4. Alcance, nivel y tipo de investigación .....	65
3.4.1. Alcance.....	65
3.4.2. Nivel de investigación.....	66
3.4.3. Tipo de investigación .....	66
3.5. Técnicas, instrumentos y herramientas.....	67
3.5.1. Técnicas de recolección de datos .....	67
3.5.2. Instrumentos de recolección de datos .....	68
3.5.3. Herramientas empleadas .....	69
3.6. Justificación .....	70
3.7. Aspectos éticos .....	70
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS .....</b>	<b>72</b>
4.1. Evaluación de los resultados.....	72

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	89
5.1. Conclusiones .....	89
5.2. Recomendaciones .....	91
REFERENCIAS .....	94
ANEXOS .....	98

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Listado de clientes relevantes .....	17
<b>Tabla 2</b> Determinación de valor y probabilidad .....	29
<b>Tabla 3</b> Aspectos determinados en base al valor de las consecuencias .....	30
<b>Tabla 4</b> Matriz para la evaluación del índice de riesgo ambiental pesquero .....	31
<b>Tabla 5</b> Parámetros esenciales a monitorear en la industria pesquera para efluentes ...	36
<b>Tabla 6</b> Métodos válidos y recomendados .....	37
<b>Tabla 7</b> Límites máximos permisibles (LMP) .....	39
<b>Tabla 8</b> Límites máximos permisibles para efluentes pesqueros junto método de análisis validos .....	40
<b>Tabla 9</b> Matriz de identificación de aspectos ambientales relevantes .....	57
<b>Tabla 10</b> Matriz de evaluación del nivel de implementación de controles.....	59
<b>Tabla 11</b> Modelo de impacto Proyectado de la Implementación de Controles Operacionales .....	61
<b>Tabla 12</b> Modelo de matriz de Priorización de Estrategias Ambientales .....	63
<b>Tabla 13</b> Matriz de identificación y evaluación de aspectos e impactos ambientales ...	73
<b>Tabla 14</b> Controles operativos y medidas de mitigación identificados para reducir los riesgos ambientales.....	79
<b>Tabla 15</b> Nivel de aplicación de los controles sugeridos y su posterior valoración definitiva.....	82
<b>Tabla 16</b> Porcentaje de mejora por implementación de controles en aspectos relacionados con efluentes.....	85
<b>Tabla 17</b> Síntesis general.....	87

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Ubicación geográfica.....	15
<b>Figura 2</b> Organigrama del proceso productivo de conserva.....	17
<b>Figura 3</b> Contribución Porcentual Estimada a las Ventas Anuales .....	18
<b>Figura 4</b> Proceso de desarrollo del proyecto.....	55

## ÍNDICE DE ECUACIONES

<b>Ecuación 1</b> Fórmula para calcular el riesgo ambiental.....	31
<b>Ecuación 2</b> Cálculo del % de mejora.....	87

## **RESUMEN EJECUTIVO**

La presente investigación se efectuó en la planta conservera Servicios y Asociados Murillo S.A.C., ubicada en la ciudad de Chimbote, con el objetivo de evaluar la forma en que se gestionan los efluentes industriales, evaluando los controles operativos y las acciones implementadas para disminuir los riesgos ambientales. Se realizó un estudio descriptivo de carácter no experimental sustentado en la observación directa y el análisis documental como la aplicación de matrices de evaluación de desempeño ambiental e índice de riesgo ambiental (IRA).

Los resultados mostraron que la gestión ambiental alcanzó un 83.5 % de cumplimiento en los controles operativos, evidenciando una reducción significativa de los aspectos críticos, especialmente aquellos vinculados a la generación de efluentes con alta carga orgánica. Sin embargo, se identificaron deficiencias en la formalización de procedimientos y ausencia de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) certificado, lo que limita la sostenibilidad de los avances logrados.

Se concluye que la gestión actual es funcional para la mitigación del riesgo, pero requiere fortalecerse mediante la implementación de un SGA bajo la norma ISO 14001, capacitación continua y monitoreo sistemático de los efluentes. Este estudio aporta una base técnica para mejorar la sostenibilidad y cumplimiento ambiental en el sector pesquero conservero peruano.

## ABSTRACT

The present research was carried out at the processing plant Servicios y Asociados Murillo S.A.C., located in the city of Chimbote, with the objective of evaluating how industrial effluents are managed by assessing the operational controls and the actions implemented to reduce environmental risks. A descriptive, non-experimental study was conducted, supported by direct observation and document analysis, including the application of environmental performance evaluation matrices and the Environmental Risk Index (ERI).

The results showed that environmental management reached **83.5% compliance** with operational controls, demonstrating a significant reduction of critical aspects, particularly those related to the generation of effluents with high organic load. However, deficiencies were identified in the formalization of procedures and the absence of a certified Environmental Management System (EMS), which limits the sustainability of the progress achieved.

It is concluded that the current management approach is functional for risk mitigation but requires strengthening through the implementation of an EMS under ISO 14001 standards, continuous training, and systematic monitoring of effluents. This study provides a technical basis for improving sustainability and environmental compliance within the Peruvian fish-processing and canning sector

## **NOTA**

El contenido de la investigación no se encuentra disponible en **acceso abierto** por determinación de los propios autores, en concordancia con el Texto Integrado del Reglamento RENATI (artículo 12), la Directiva N°048-2020-CONCYTEC-P que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto (ALICIA) administrado por el pliego Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica - CONCYTEC y la Ley N° 29733, Ley de Protección de Datos Personales.

## REFERENCIAS

- Al-Dawery, S. K. (2023). Tratamiento físico-químico de aguas residuales del procesamiento de pescado mediante métodos de coagulación-floculación y filtración. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 11(4), 110029. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2213343723007686?via%3Dihub>
- Ayyoub, A., Ahmed, M., Al-Harbi, O., & Al-Otaibi, R. (2023). Evaluación del desempeño de un biorreactor de membrana aeróbico (AeMBR) para el tratamiento de aguas residuales de conserveras de pescado. *Environmental Technology & Innovation*, 31, 103254. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S235218642300250X?via%3Dihub>
- Castañeda, R., & Ruiz, D. (2019). Evaluación de los parámetros físico-químicos de los efluentes pesqueros en la Bahía de Chancay. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. <https://repositorio.unjfsc.edu.pe>
- Chávez, M. W. (2023). Determinación de la influencia del tratamiento de los efluentes en el impacto ambiental de la planta Pesquera Don Américo – Carquín 2022 [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión]. Repositorio Institucional UNJFSC. <https://repositorio.unjfsc.edu.pe/>
- Chiquinta-Alcalde, J. A., Ubillus, E. A., & Hernández, B. S. (2024). Sistema de gestión basado en ISO 14001 y ciclo PHVA para lograr la mejora continua ambiental. *Recimundo*, 8(3), 242–255. <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/2430>
- Garrido, J., Ramírez, L., & Torres, M. (2023). Selección de sistemas de tratamiento de efluentes industriales: un enfoque basado en la caracterización del efluente y exigencias normativas. *Revista de Ingeniería Ambiental*, 8(1), 38–53.
- Gonzales, M., Torres, F., & Paredes, A. (2018). Impacto ambiental por vertimiento de efluentes pesqueros en la Bahía de Coishco. *Ciencia Latina Revista Científica*

Multidisciplinar, 2(3), 145–158. <https://ciencialatina.org>

Instituto Nacional de Calidad. (2023). INACAL acredita laboratorio del OEFA para garantizar mediciones confiables en el monitoreo ambiental en el Perú. Gobierno del Perú. <https://www.gob.pe/institucion/inacal/noticias/1210507-inacal-acredita-laboratorio-del-oefa-para-garantizar-mediciones-confiables-en-el-monitoreo-ambiental-en-el-peru>

International Organization for Standardization. (2015). ISO 14001:2015 Sistemas de gestión ambiental — Requisitos con orientación para su uso (5.ª ed., p. 5). ISO.

Ministerio de la Producción [PRODUCE]. (2015). Resolución Directoral N.º 572-2015-PRODUCE/DGCHI. Lineamientos para la formulación y evaluación de instrumentos de gestión ambiental complementarios en el sector pesquero. Dirección General de Competitividad e Innovación. <https://www.produce.gob.pe>

Ministerio de la Producción [PRODUCE]. (2023). Resolución Ministerial N.º 167-2023-PRODUCE. Aprueban los Lineamientos para la Evaluación y Supervisión Ambiental del Subsector Pesquero y Acuícola (p. 12). <https://www.gob.pe/institucion/produce/normas-legales>

Ministerio de la Producción [PRODUCE]. (2023). Lineamientos técnicos para la gestión ambiental en la industria pesquera peruana (p. 22). Resolución Ministerial N.º 167-2023-PRODUCE.

Ministerio de la Producción [PRODUCE]. (2025). Resolución Directoral N.º 0009-2025-PRODUCE/OGA. Disposiciones para la Gestión de la Ecoeficiencia en el Ministerio de la Producción. Oficina General de Administración. <https://www.gob.pe/institucion/produce/normas-legales/6392801-0009-2025-produce-oga>

Ministerio del Ambiente [MINAM]. (2005). Ley General del Ambiente, Ley N.º 28611 (p. 8). <https://www.gob.pe/minam>

- Ministerio del Ambiente [MINAM]. (2018). Decreto Supremo N.º 010-2018-MINAM que aprueba los Límites Máximos Permisibles (LMP) para efluentes del sector pesquero. Diario Oficial El Peruano, Lima, Perú. <https://sinia.minam.gob.pe>
- Ministerio del Ambiente [MINAM]. (2021). Guía para el funcionamiento del Sistema Local de Gestión Ambiental (SLGA) (Resolución Ministerial N.º 101-2021-MINAM), Anexo: Matriz de evaluación del SLGA. <https://www.gob.pe/institucion/minam/normas-legales/1972546-101-2021-minam>
- Ministerio del Ambiente [MINAM]. (2022). Informe nacional sobre el estado del ambiente en el Perú. <https://sinia.minam.gob.pe>
- Ministerio del Ambiente [MINAM]. (2023). Guía metodológica para la implementación de sistemas de gestión ambiental en el sector productivo peruano (págs. 12, 14, 15). Dirección General de Políticas e Instrumentos de Gestión Ambiental. <https://www.gob.pe/minam>
- Ministerio del Ambiente. (2023). Guía técnica para la implementación de buenas prácticas ambientales en plantas de procesamiento pesquero. Lima: MINAM.
- Ministerio del Ambiente. (2018). D.S. N.º 010-2018-MINAM: Establece los límites máximos permisibles para efluentes industriales y el monitoreo de establecimientos pesqueros de CHDI. Lima: MINAM.
- Ministerio del Ambiente. (2018). Decreto Supremo N.º 010-2018-MINAM: Aprueban Límites Máximos Permisibles para efluentes de los establecimientos industriales pesqueros de consumo humano directo e indirecto. Lima: MINAM. <https://sinia.minam.gob.pe/normas/aprueban-limites-maximos-permisibles-efluentes-establecimientos>
- Ministerio del Ambiente [MINAM]. (2018). Decreto Supremo N.º 010-2018-MINAM que aprueba los Límites Máximos Permisibles (LMP) para efluentes de actividades de procesamiento pesquero. MINAM. <https://www.gob.pe/minam>

- Ortega-Machado, C. X., & Moreta-Escobar, M. S. (2025). Prácticas actuales y estrategias de sostenibilidad del sistema de gestión ambiental en la industria. *ASCE Magazine*, 4(2), 1362–1380.
- Organización Mundial de la Salud. (2022). Progress on wastewater treatment: Global status and acceleration needs for SDG indicator 6.3.1. World Health Organization. <https://www.who.int>
- Ramos, L., & Delgado, P. (2024). Evaluación de la eficiencia de sistemas biológicos en el tratamiento de efluentes industriales pesqueros del litoral norte peruano. *Revista Peruana de Ingeniería Ambiental*, 12(1), 22–31.
- Rey-Galindo, R. (2023). Perspectivas de la Gestión Ambiental: un análisis crítico. *Gestión y Ambiente*, 25(2), 1–12. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/gestion/article/view/105292>
- Souli, I., Afonso, M. D., & Lopes, A. (2023). Oxidación electroquímica para el tratamiento avanzado de efluentes de la industria conservera de pescado: Evaluación de eficiencia y operación. *Water Research*, 238, 119165. <https://produccioncientifica.uca.es/documentos/5febd9315ef7446310f94f50>
- Terente, L. (2024). Cómo gestionar no conformidades y acciones correctivas. *Eurofins Environment*. <https://www.eurofins-environment.es/es/no-conformidades-acciones-correctivas/>
- Tuset, S. (2024). Tratamiento de aguas residuales en fábricas de pescado y marisco. *Condorchem Envitech*. <https://condorchem.com/es/blog/tratamiento-efluentes-fabrica-pescado-marisco/>