



ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO

**EL ENSILAJE EN LA MEJORA DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS
ORGÁNICOS PESQUEROS EN EL DESEMBARCADERO PESQUERO
ARTESANAL**

Línea de investigación:

Tecnología para residuos y pasivos ambientales. Biorremediación

Tesis para optar el grado académico de Doctora en Medio Ambiente y
Desarrollo Sostenible

Autora

Vilca Cáceres, Vilma Amalia

ORCID: 0000-0002-0894-4335

Asesora

Esenarro Vargas, Doris

ORCID: 0000-0002-7186-9614

Jurado

Iannacone Oliver, José Alberto

Méndez Gutiérrez, Raúl

Ccasani Allende, Julián

Lima - Perú

2025

EL ENSILAJE EN LA MEJORA DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS PESQUEROS EN EL DESEMBARCADERO PESQUERO ARTESANAL

INFORME DE ORIGINALIDAD

21 %

INDICE DE SIMILITUD

20 %

FUENTES DE INTERNET

11 %

PUBLICACIONES

7 %

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

www.produce.gob.pe

Fuente de Internet

1 %

2

hdl.handle.net

Fuente de Internet

1 %

3

www.coursehero.com

Fuente de Internet

1 %

4

repositorio.ulead.edu.ec

Fuente de Internet

1 %

5

repositorio.unfv.edu.pe

Fuente de Internet

1 %

6

tesis.ucsm.edu.pe

Fuente de Internet

1 %

7

docplayer.es

Fuente de Internet

1 %

8

www.researchgate.net

Fuente de Internet

1 %

9

repositorio.lamolina.edu.pe

Fuente de Internet

1 %

10

qdoc.tips

Fuente de Internet

1 %

11

es.scribd.com

Fuente de Internet

<1 %

repositorio.ucv.edu.pe



Universidad Nacional
Federico Villarreal

VRIN | VICERRECTORADO
DE INVESTIGACIÓN

ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO

EL ENSILAJE EN LA MEJORA DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS
ORGÁNICOS PESQUEROS EN EL DESEMBARCADERO PESQUERO ARTESANAL

Línea de Investigación:
Tecnología para residuos y pasivos ambientales. Biorremediación

Tesis para optar el grado académico de
Doctora en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible

Autora

Vilca Cáceres, Vilma Amalia

ORCID: 0000-0002-0894-4335

Asesora

Esenarro Vargas, Doris
ORCID: 0000-0002-7186-9614

Jurado

Iannacone Oliver, José Alberto

Méndez Gutiérrez, Raúl

Ccasani Allende, Julián

Lima – Perú

2025

AGRADECIMIENTO

A Dios y mis padres quienes me han dado la oportunidad de vivir esta hermosa vida y que al largo de mis estudios me han apoyado incondicionalmente.

A la Universidad Nacional Federico Villarreal, en especial a la Escuela de Posgrado por darme la oportunidad de haberme formarme académicamente y personalmente en estos años de estudios. A los docentes quienes compartieron conocimientos y vivencias. Al personal administrativo por todo su apoyo.

A la Dirección del Desembarcadero Pesquero Artesanal de Ilo, quien me brindo la oportunidad y las facilidades para realizar el presente trabajo de investigación.

A todos a quienes de una u otra manera me han apoyado en su logro.

ÍNDICE

RESUMEN	i
ABSTRACT	ii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Planteamiento del problema	2
1.2. Descripción del problema.....	3
1.3. Formulación del problema	5
1.3.1. Problema general	5
1.3.2. Problemas específicos	5
1.4. Antecedentes	5
1.4.1. Antecedentes internacionales	5
1.4.2. Antecedentes nacionales	10
1.5. Justificación de la investigación.....	11
1.6. Limitaciones de la investigación	12
1.7. Objetivos	12
1.7.1. Objetivo general.....	12
1.7.2. Objetivos específicos	13
1.8. Hipótesis.....	13
1.8.1. Hipótesis general.....	13
1.8.2. Hipótesis específicos.....	13
II. MARCO TEÓRICO.....	14
2.1. Residuos sólidos.....	14
2.1.1. Clasificación de residuos sólidos	14
2.1.2. Residuos sólidos orgánicos	15

2.1.3.	Manejo de residuos sólidos	16
2.2.	Generación de Residuos Orgánicos Pesqueros	18
2.3.	Tratamiento de residuos	19
2.4.	Ensilado de Pescado	19
2.4.1.	Sustrato	20
2.4.2.	Inóculo	21
2.4.3.	Melaza.....	22
2.5.	Contaminación marina costera	22
2.6.	Aspectos legales	22
2.7.	Definición de términos	25
III.	MÉTODO	28
3.1.	Tipo de investigación	28
3.2.	Población y muestra	28
3.3.	Operacionalización de variables.....	29
3.4.	Instrumentos	30
3.5.	Procedimientos	32
3.6.	Análisis de datos.....	34
IV.	RESULTADOS	35
V.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	68
VI.	CONCLUSIONES.....	73
VII.	RECOMENDACIONES	75
VIII.	REFERENCIAS	76
IX.	ANEXOS.....	86
	Anexo A: Matriz de consistencia	86
	Anexo B: Instrumentos de recolección de información	87

Anexo C: Confiabilidad del instrumento Alfa de Cronbach	92
Anexo D: Resultados de los análisis de evaluación nutricional	94
Anexo E: Base de datos de las encuestas	97
Anexo F: Galería de fotos	98

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Composición química del pescado entero, vísceras y cabeza.....	21
Tabla 2 Composición química de la melaza de caña	22
Tabla 3 Estadísticos de fiabilidad	38
Tabla 4 Percepción del manejo de restos sólidos en el DPAI.....	38
Tabla 5 Caracterización de residuos sólidos del DPA-Ilo	40
Tabla 6 Variación del pH en el proceso de ensilaje a T1 y T2	46
Tabla 7 Análisis químico proximal del ensilado con inóculo de yogur.....	48
Tabla 8 Análisis químico proximal del ensilado con inóculo de chicha.....	49
Tabla 9 Análisis proximal de ensilado de residuos de diamante (<i>Isurus oxyrinchus</i>)	50
Tabla 10 Análisis proximal de ensilado de residuos de perico (<i>Coryphaena hippurus</i>)	51
Tabla 11 Resultados sobre percepción del manejo de los residuos sólidos pesqueros	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 fases de generación de residuos en la pesca artesanal	16
Figura 2 Residuos sólidos orgánicos pesqueros acumulados	32
Figura 3 Producción del ensilado.....	33
Figura 4 Muestras de ensilados elaborados	34
Figura 5 Toma satelital del Desembarcadero Pesquero Artesanal de Ilo - DPAI.....	35
Figura 6 Vista Panorámica del DPAI.....	36
Figura 7 Obras de mejoramiento de infraestructura del DPAI	36
Figura 8 Gráfico de temperaturas	37
Figura 9 Percepción del manejo de los residuos sólidos del DPAI	39
Figura 10 Residuos sólidos en la parte exterior del DPAI.....	40
Figura 11 Caracterización de los residuos sólidos del DPAI.....	41
Figura 12 Actividades en área de tareas previas	42
Figura 13 Almacenamiento de residuos sólidos orgánicos pesqueros.....	42
Figura 14 Limpieza e higienización de las área.....	43
Figura 15 Limpieza e higienización de los equipos.....	44
Figura 16 Tecnología de proceso de ensilaje de residuos de pescado	44
Figura 17 Seguimiento del pH	46
Figura 18 Variación del pH respecto al tiempo a T1 y T2.....	47
Figura 19 Análisis químico proximal de ensilado con inóculo de yogurt	48
Figura 20 Análisis químico proximal del ensilado con inóculo de chicha	49
Figura 21 Análisis comparativo de ensilado con residuos de diamante (<i>Isurus oxyrinchus</i>) ..	51
Figura 22 Análisis químico proximal de ensilado con residuos de “Perico”	52
Figura 23 Percepción sobre manejo de residuos sólidos pesqueros y ensilaje	53

Figura 24 Información del aprovechamiento de residuos de pescado	54
Figura 25 Conocimiento del proceso de ensilaje de pescado	54
Figura 26 Conocimiento de los parámetros en el proceso de ensilaje de pescado	55
Figura 27 Conocimiento de los materiales para el proceso de ensilaje de pescado	56
Figura 28 Conocimiento de los usos que tiene el ensilado de pescado	57
Figura 29 Interés en propuesta de aprovechamiento y disposición de los residuos.....	57
Figura 30 Disposición a participar en la producción de ensilado de pescado	58
Figura 31 Percepción del manejo inadecuado de los residuos.....	59
Figura 32 Capacitaciones sobre manejo de residuos de pescado	60
Figura 33 Proceso de segregación de residuos sólidos	60
Figura 34 Supervisión y monitoreo de los residuos.....	61
Figura 35 Rotulado y tapado de los contenedores de residuos sólidos.....	62
Figura 36 Gestión del manejo de residuos de pescado	62
Figura 37 Limpieza y desinfección de las oficinas y áreas circundantes al DPAI	63
Figura 38 Sistema de control de malos olores del DPAI.....	64
Figura 39 Ambiente exclusivo para el almacenamiento de residuos de pescado	64
Figura 40 Sistema de recolección de residuos pesqueros	65
Figura 41 Disposición final adecuada de los residuos de pescado	66
Figura 42 Oportunidad de aprovechamiento de los residuos de pescado	67

RESUMEN

La investigación tuvo como: Objetivo determinar en qué medida el proceso de ensilado de pescado podría mejorar la conducción de los residuos sólidos orgánicos pesqueros generados por el Desembarcadero Pesquero Artesanal. Método el tipo de investigación fue un diseño mixto de corte descriptivo, diseño experimental y aplicado. Se tomó una muestra de 50 entrevistados. Se verificó la confiabilidad mediante el análisis de correlación de Alfa de Cronbach = 0,82. Para el proceso de ensilado de residuos sólidos orgánicos pesqueros proveniente del DPA, los que fueron sometidos a los tratamientos: Con inóculos de yogurt o chicha al 3%, melaza de caña al 10% y temperaturas de $T_1 = 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $T_2 = T_{\text{amb}}$; los productos fueron analizados químicamente. Resultados del uso de la percepción del manejo de residuos y ensilado fueron: 58% de encuestados indican que el DPA tiene un manejo adecuado de los residuos sólidos orgánicos pesqueros. El valor nutricional de los ensilados con inóculos de yogurt o chicha la $T_1 = 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ los valores son muy semejantes de 64,4 % de humedad; 18,1 % de proteínas; 6,4 % de grasas; 3,5 % de cenizas; 7,6 % de ELN. Cuando la temperatura fue medio ambiental $T_2 = T^{\circ}\text{amb}$; los componentes nutricionales fueron: 64,7 – 75,7 % de humedad; 21,7 – 17,1% de proteínas; 4 – 2,1 % de grasas, 4,3 – 3,3 % de cenizas y 5,3 – 1,8 % de ELN. Conclusiones: El proceso de ensilado de pescado es una propuesta de utilización de residuos sólidos orgánicos pesqueros que contribuye con su sostenibilidad.

Palabras clave: ensilado biológico, inóculo, residuos orgánicos.

ABSTRACT

The objective of the research was to determine to what extent the fish ensiling process could improve the handling of solid organic fishery waste generated by the Artisanal Fishing Landing Site. Method the type of research was a mixed design of descriptive, experimental and applied design. A sample of 50 respondents was taken. Reliability was verified by Cronbach's alpha correlation analysis = 0.82. For the ensiling process of solid organic fishery waste from the DPA, which were subjected to the treatments: With inoculums of yogurt or chicha at 3%, cane molasses at 10% and temperatures of $T_1 = 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ and $T_2 = T_{\text{amb}}$; the products were chemically analyzed. Results of the use of the perception of waste and silage management were: 58% of respondents indicated that the DPA has an adequate management of solid organic fishery waste. The nutritional value of the silage with yogurt or chicha inoculums at $T_1 = 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ the values are very similar: 64.4 % moisture; 18.1 % protein; 6.4 % fat; 3.5 % ash; 7.6 % ELN. When the temperature was environmental medium $T_2 = T^{\circ}\text{amb}$; the nutritional components were: 64.7 - 75.7 % moisture; 21.7 - 17.1 % protein; 4 - 2.1 % fat; 4.3 - 3.3 % ash; 5.3 - 1.8 % ELN. Conclusions: The fish silage process is a good alternative utilization of fishery organic solid waste that contributed to its sustainability.

Key words: biological ensiling, inoculum, organic wastes.

I. INTRODUCCIÓN

En el informe de la situación mundial de la pesca y la acuicultura (SOFIA) indica que la producción pesquera y acuícola para el 2020 ascendió a 214 millones de toneladas, con un incremento lento de la producción, el consumo y comercio. A nivel mundial las industrias pesqueras procesan el 60% de la captura total. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2020) está promoviendo la sostenibilidad de los sistemas de seguridad alimentaria realizando acciones que conlleve a la mejor producción, cuidado del medio ambiente.

El Perú es uno de los países de Sudamérica de mayor extracción de recursos pesqueros, la pesca artesanal desembarca los recursos en los desembarcaderos pesqueros artesanales; donde se realiza las primeras actividades de manejo del recurso con el objeto de asegurar la inocuidad de los mismos.

Los residuos generados en los muchos estudios de caracterización de residuos sólidos en estas instalaciones, coinciden que más de 65 % del volumen total son residuos orgánicos pesqueros.

Cada vez adquiere mayor importancia el cambio climático ocasionado por la emisión de gases de efecto invernadero: Dióxido de carbono y metano; los cuales son generados por la combustión de los hidrocarburos y la descomposición de la materia orgánica, respectivamente.

Las actividades generadas por los humanos deben generar impactos con huellas positivas, como es evidenciado en el desarrollo de esta tesis doctoral titulada: El ensilaje en la mejora del manejo de los residuos sólidos orgánicos pesqueros en el desembarcadero pesquero artesanal, con el propósito de contribuir y optimizar el manejo de los residuos sólidos orgánicos pesqueros en el desembarcadero pesquero artesanal, de tal forma que nos permita aportar soluciones para el aprovechamiento de los mismos mediante el ensilaje de los residuos generados de tal forma que nos conlleve al manejo adecuado de los recursos pesqueros

orientados a la sostenibilidad.

1.1. Planteamiento del problema

Los desechos producidos en las diversas industrias incluido la del sector pesquero, constituyen un desafío significativo a nivel global, ya que tiene impacto en la actividad social, económica y medioambiental. Se ha convertido en un tema crucial para el cumplimiento de unos de los objetivos de desarrollo sostenible, que busca alcanzar cero residuos para el 2030 lo que fomenta el interés en el aprovechamiento de los residuos sólidos pesqueros.

Según PRODUCE (2023) la extracción recursos pesqueros para consumo humano directo tuvo una contracción de -17.3% con respecto a diciembre del 2022, debido a la menor disponibilidad del recurso pota y aspectos climáticos como fuertes vientos y oleajes en el litoral peruano.

La pesca marítima para consumo humano directo (CHD) en la Región Moquegua representó el 2.7% del desembarque nacional marítimo para el CHD. Entre enero y agosto de 2023 la pesca ascendió a 19.1mil TM cifra superior en 8.1% al año anterior; los principales recursos pesqueros destacan: bonito (39.1%), jurel (32.1%) y tiburón (8%).

La pesca artesanal en el Perú, es una actividad que dinamiza la economía en las poblaciones costeras; manejando productos pesqueros que luego serán comercializados en los grandes terminales pesqueros de Lima.

En investigaciones realizados por Solano y Buitrón (2019) respecto a la clasificación de los residuos generados por pescadores artesanales de altura del Puerto de Salaverry; dedicados a la extracción de rayas y tiburones. Reporta que se encontraron 21 tipos de residuos con una generación de desechos sólidos de 1874.17Kg. y un promedio semanal de 183.25Kg. El volumen más destacado corresponde al 31.6% son plásticos, 13.05% restos orgánicos, 10.29% artes y aparejos de pesca y 7.87% de pilas.

De acuerdo con Duran (2021), en Perú, la gestión de los residuos sólidos se centra

principalmente en su recolección desestimando la importancia de su recuperación. Este enfoque genera un impacto adverso, ya que únicamente el 55 % de los desechos generados en el país se encuentran en los rellenos sanitarios, mientras que el resto terminan en vertederos. Las enfermedades emergen por que la descomposición de la materia prima se libera contaminantes en el aire, lo que implica que cualquier persona cercana a estas áreas pueden enfermar al inhalar este aire. Además, el suelo y las aguas subterráneas también sufren consecuencias, no solo el aire.

Actualmente, las municipalidades provinciales, mediante los Planes Provinciales de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PIGARS), identifican las áreas geográficas e infraestructuras más adecuadas para la disposición final de los residuos. Por su parte, los municipios locales son responsables de proporcionar servicios de limpieza pública, que abarcan barrido, recolección y evacuación (Decreto Legislativo N° 1501). Esta situación refuerza su enfoque en la recolección en lugar del tratamiento, centrándose exclusivamente en la eliminación sin implementar la estrategia jerárquica previamente mencionada. Como resultado, la generación de residuos sólidos en Perú asciende a 23,260 toneladas diarias (Duran, 2021).

Ante este contexto, la presente investigación tiene como objetivo, a través del ensilaje, ofrecer una alternativa factible para el aprovechamiento de los restos sólidos orgánicos pesqueros generados en el desembarcadero pesquero artesanal de Ilo (DPA-Ilo).

1.2. Descripción del problema

En el sur del Perú, específicamente en la región de Moquegua, se localiza la provincia de Ilo, donde se encuentra el Desembarcadero Pesquero Artesanal de Ilo (DPA-Ilo). Este lugar es fundamental para las actividades de desembarque y comercialización de productos provenientes de la pesca artesanal. Sin embargo, como toda actividad humana, el desembarque de recursos hidrobiológicos genera residuos sólidos que afectan negativamente al medio

ambiente.

La pesca artesanal es una actividad económica crucial para los habitantes costeros de la región, ya que no solo contribuye a la alimentación de la población, sino que también implica rutinas que generan residuos orgánicos, como cabezas, vísceras y esquelones, así como residuos inorgánicos, incluyendo bolsas de plástico, envases metálicos, cartón y papel.

Perú ha experimentado procesos de adaptación para favorecer el crecimiento de la pesca artesanal, destacando la construcción de infraestructuras pesqueras artesanales, conocidas como Desembarcaderos Pesqueros Artesanales (DPA). Estas iniciativas forman parte de una estrategia destinada a impulsar su desarrollo. No obstante, se han pasado por alto aspectos relacionados con la salud y la mitigación ambiental, que se han vuelto problemáticos en la actualidad (Arpasi, 2021, p. xxi).

El Estado peruano, mediante la Ley General de Residuos Sólidos N° 27314, promueve la gestión integral de los residuos sólidos con el fin de minimizar el impacto ambiental que resulta de un manejo inadecuado de los desechos en estas instalaciones. En el DPA-Ilo, la generación de residuos sólidos incrementa en función del volumen de descargas de recursos hidrobiológicos, convirtiéndose en una fuente de contaminación.

Este estudio se realizó con el objetivo de ofrecer una alternativa para el manejo adecuado de los residuos sólidos orgánicos pesqueros, contribuyendo al bienestar de los trabajadores y pescadores artesanales del DPA-Ilo. Además, se busca presentar una solución tecnológica ecológica para el tratamiento de los restos sólidos orgánicos generados en el Desembarcadero Pesquero Artesanal de Ilo, considerando las repercusiones de su falta de tratamiento.

La implementación de estrategias efectivas para el tratamiento de estos residuos no solo beneficiará el entorno, sino que también mejorará las condiciones laborales y de salud de quienes dependen de esta actividad. Es esencial crear conciencia sobre la importancia de una

gestión adecuada de los residuos, fomentando prácticas sostenibles que protejan el ecosistema marino y la salud pública. La colaboración entre las autoridades, los pescadores y la comunidad es fundamental para lograr un cambio significativo en la gestión de residuos en esta región.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿En qué medida el ensilaje mejora el manejo de los residuos sólidos orgánicos pesqueros en el desembarcadero pesquero artesanal de Ilo?

1.3.2. Problemas específicos

- a. ¿Cómo es el manejo de los residuos sólidos en el desembarcadero pesquero artesanal de Ilo?
- b. ¿Cómo es el manejo de residuos sólidos orgánicos pesqueros en el desembarcadero pesquero artesanal de Ilo?
- c. ¿Cómo hacer un ensilado biológico a los residuos sólidos orgánicos pesqueros generados en el DPA-Ilo?
- d. ¿Cuáles son las características físico químicas del ensilaje de los residuos sólidos orgánicos pesqueros del DPA-Ilo con fines de aprovechamiento?

1.4. Antecedentes

1.4.1. Antecedentes internacionales

Thirukumaran, et al. (2022) en el artículo “Resource recovery from fish waste: Prospects and the usage of intensified extraction technologies” tiene como objeto de investigación hacer una revisión bibliográfica donde se destaca las diversas tecnologías para la obtención de biomoléculas provenientes de los residuos de pescado, lo que nos permitiría alcanzar ODS para el 2030 de “cero residuos”; mediante una metodología descriptiva de uso

de tecnologías como: ultrasonidos, fluidos subcríticos y supercríticos, microondas, campos eléctricos, entre otros. En sus resultados indica que el uso de estas tecnologías permitirá recuperar componentes valiosos de los residuos sólidos pesqueros. Concluyendo que los usos de estas tecnologías son emergentes son una gran alternativa para la valorización los residuos pesqueros enfatizando el concepto de biorefinería.

Pérez (2019) en su publicación respecto a los residuos que producimos y los desafíos que nos presenta en la actualidad, realiza una colaboración con diversos profesionales involucrados en el manejo de residuos sólidos, especialistas e investigadores que apuntan a la economía circular; mediante una metodología descriptiva aborda diversas tecnologías de reciclaje y aprovechamiento de residuos los que se encuentran detallados en seis capítulos. En cuanto a los residuos sólidos pesqueros, indica que el volumen de residuos impacta la sostenibilidad de la industria pesquera debido al fuerte impacto ambiental, generando más retos para los puertos más importantes de Argentina con grandes volúmenes de desembarques de pesca (p. 87). En los resultados del capítulo 5; se propone la producción de quitosano a partir de los desechos de la actividad pesquera; su obtención fue a partir de los residuos del langostino y cangrejo; los que fueron usados en procesos experimentales en la remoción de Cr(IV), concluyendo que es importante la implementación de una planta de producción de quitosano en el lugar de generación de residuos pesqueros para su uso en descontaminación de aguas por efecto del Cr(IV).

Borraz (2021) en su tesis de diagnóstico, manejo y disposición de residuos en el embarcadero la concordia Chiapas; donde el manejo inapropiado de los desechos de pescado está causando problemas ambientales, perturbando el equilibrio ecológico y dinámico del entorno: El estudio tuvo como objetivo desarrollar una propuesta de uso de los restos solidos pesqueros generados para disminuir los impactos socio ambiental que ocasiona la disposición a cielo abierto de los residuos pesqueros generados en el embarcadero La Concordia Chipas;

aplicando una metodología cualitativa para la obtención, recolección y análisis de datos objetos del presente estudio; donde se describe gráficamente los hallazgos para realizar el diagnóstico seguidamente realizar una encuesta. En los resultados de la encuesta se obtuvo datos: el 63% usan cubetas para el almacenamiento y disposición de los residuos pesqueros generados con los que expenden alimentos en la zona de la Concordia llegando a la conclusión: que la actividad pesquera en la Concordia es un gran generador de residuos pesqueros: provenientes del eviscerado y fileteado de pescado en los diferentes establecimientos de expendio de comida. Además de no contar con normativas para el manejo, el reaprovechamiento, la falta de organización y planificación para el reciclaje y reutilización de residuos, y lo más importante, la falta de una cultura ambiental; Sin embargo, el 98% de los generadores de estos residuos están dispuestos a participar en proyecto de reaprovechamiento de los restos de pescado mediante la elaboración de abono orgánico. Estas deficiencias se manifiestan en la organización del municipio de Chiapas., México (p. 6).

Fernández (2019) señala en su investigación que existe una carencia de programas educativos dirigidos a la comunidad portuaria, lo que dificulta la sensibilización sobre la importancia de manejar y desechar adecuadamente los residuos sólidos. Su estudio tuvo como objetivo proponer una gestión eficiente de los residuos sólidos, buscando minimizar su impacto en las áreas circundantes al puerto artesanal. Para ello, se emplearon métodos inductivos, descriptivos y estadísticos en la caracterización de los residuos, abarcando las etapas de manejo, almacenamiento, recolección y transferencia de los desechos.

Los resultados de su investigación incluyen la elaboración de un manual de gestión de residuos sólidos para el Puerto Pesquero Artesanal de Jaramijó, Ecuador. Fernández concluye que los datos recopilados sobre la cantidad y diversidad de residuos generados serán fundamentales para planificar actividades que promuevan la reutilización o el tratamiento de

estos desechos, lo que permitirá su futura implementación.

Banegas et al. (2018) en su investigación tuvo como objetivo plantear propuesta para el manejo de los residuos de pescado, mediante la producción de compost y la propuesta de un adecuado del manejo de residuos sólidos pesqueros; en una metodología mixta. Para lo cual recopilaron la información de la normativa legal y aspectos metodológicos para el muestreo de la calidad de residuo a compostar. También realizaron el diagnóstico del manejo de los residuos de pescado, Finalmente la caracterización de los residuos generados. En sus resultados indica que Coquimbo es un puerto importante para la descarga de recursos hidrobiológicos en esta zona. Las labores de remoción de órganos internos y limpieza de peces producen una cantidad considerable de desechos, que se guardan temporalmente en recipientes de plástico con coladores, los cuales se ubican en el área del puerto y quedan expuestos al sol. Esto provoca la descomposición de los residuos sólidos pesqueros, generando olores desagradables y la presencia de moscas. Los desechos sólidos de la pesca retirados de manera sistemática se emplean como materia prima para producir concentrados proteicos de pescado, de lo contrario son descartados en el mar. Finalmente realiza un análisis FODA para el manejo de residuos pesqueros, clasificando, caracterizando el desembarque pesquero, caracterizando los residuos de anchoveta, caballa y jurel para el proceso de compostaje. Concluyendo que el proceso de compostaje con residuos de pescado es una alternativa innovadora, económica, viable y factible, a los problemas ambientales.

Vera (2021) en su tesis sobre el Plan de Negocio para LIQUAMEN, se propuso realizar un estudio de viabilidad técnica y económica para la instalación de una planta de ensilado biológico de pescado en Manabí, Ecuador. Ante la baja utilización de los subproductos de la pesca, se identificó una oportunidad para procesarlos, lo que permitiría diversificar la alimentación animal. Utilizando una metodología cuantitativa, se llevó a cabo la identificación del producto, análisis de sus características y evaluación de su vida útil. Finalmente, se realizó

un análisis del modelo de negocio, estimando inversiones, ingresos, flujos de caja y utilidades para evaluar la rentabilidad. Los resultados indicaron que el proyecto es viable desde las perspectivas técnica, comercial y financiera, con un Valor Actual Neto (VAN) de \$708.080, destacando el ensilado biológico como un producto innovador y ecológico.

Por otro lado, Toppe y Avdalov (2023) en su artículo sobre la producción de ensilado para la alimentación animal, se enfocaron en determinar las propiedades del ensilado de pescado como ingrediente en la elaboración de piensos para la alimentación de peces y aplicaciones agrícolas. Su metodología experimental detalla la cantidad de insumos necesarios para la producción del ensilado. Los resultados resaltan que la producción de ensilado en pequeñas cantidades no requiere de equipos costosos ni complejos, facilitando su conversión y conservación como un recurso valioso para la acuicultura, la cría de aves o ganado, así como un abono natural para cultivos. Concluyen que el ensilado de pescado cumple con estándares de calidad nutricional y puede ser utilizado como insumo en dietas, sustituyendo entre el 5% y el 15% de la harina de pescado, o bien, empleándose del 2% al 5% en el riego tecnificado de vegetales.

La FAO (2018) en su manual “Producción y utilización del ensilado de pescado”, tiene como finalidad ofrecer orientaciones técnicas para la producción y el aprovechamiento del ensilado de pescado, empleando un enfoque cualitativo. El documento describe las características de las materias primas e insumos a lo largo del proceso de elaboración.

Los resultados indican que tanto el ensilado químico como el biológico permiten la conservación y el almacenamiento del producto final en condiciones normales durante varios meses, manteniendo su calidad nutricional. Se concluye que este ensilado puede ser utilizado de manera efectiva en la alimentación animal, ya que es de fácil digestión, además de poder ser utilizado como fertilizante para las plantas.

1.4.2. Antecedentes nacionales

Duran (2021) en su investigación sobre la problemática de los desechos en Perú, tuvo como meta llevar a cabo una revisión bibliográfica acerca de la gestión de los residuos sólidos. Mediante una metodología cualitativa, describe, compila y examina datos estadísticos sobre los volúmenes de generación de los distintos tipos de residuos sólidos y sus alternativas de reutilización. En sus hallazgos, realiza un análisis situacional de las materias primas reciclables, concluyendo que la producción de desechos es proporcional a la población. Además, sostiene que la administración integral de los residuos sólidos, junto con su supervisión, debe estar alineada con el objetivo común de elevar la calidad de vida de los ciudadanos. Por consiguiente, la toma de decisiones requiere la colaboración de todos los actores responsables involucrados, así como de la comunidad.

Durand (2020) en su tesis sobre la valorización de residuos orgánicos blandos de productos hidrobiológicos en el centro de expendio Palomar, Arequipa, estableció como propósito la valorización de los subproductos pesqueros generados en el mercado Palomar, con el fin de elaborar ensilado biológico y, de este modo, mitigar el impacto ambiental. Se aplicó una metodología cuantitativa para cuantificar la producción de residuos hidrobiológicos blandos, y una metodología experimental que abarcó tres tratamientos: T1 (pescado), T2 (calamar) y T3 (moluscos y crustáceos) en la producción de ensilado biológico. Los resultados indicaron que la generación de residuos pesqueros alcanzó los 168.14 kg/día, y los parámetros de control de pH de los tratamientos oscilaron entre 3 y 6.418. Se concluyó que las características nutricionales de los tres tratamientos de ensilado biológico cumplen con los requisitos nutricionales necesarios para su utilización como ingrediente en dietas destinadas a la producción de alimentos equilibrados para animales de corral.

Sosa (2017) en su tesis sobre la elaboración de ensilado biológico a partir de restos de paiche (*Arapaima gigas*), tuvo como finalidad otorgar valor a los desechos generados en el

fileteado de paiche mediante el ensilado biológico para su uso en piensos para animales. Utilizando una metodología cuantitativa de tipo experimental, se identificaron las características de los residuos generados en el fileteado de paiche, además de caracterizar los insumos: melaza de caña, plátano y un consorcio de bacterias lácticas al 15%. Los resultados mostraron que los desechos del fileteado de paiche (cabeza, agallas, vísceras, espinazo, piel y aletas) equivalen al 48.3% de su masa total, concluyendo que pueden ser utilizados para elaborar ensilado biológico con propiedades fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas análogas a los alimentos fermentados de alta calidad nutricional para la alimentación animal.

Guzmán (2021) en su estudio sobre la recuperación y reutilización de los residuos orgánicos generados en la piscifactoría de Santa Eulalia; Su objetivo era recuperar y reutilizar los residuos orgánicos pesqueros generados en la piscifactoría de Santa Eulalia; Se sometieron a procesos de fermentación para la obtención del ensilaje, y se estableció la siguiente fórmula para el proceso de fermentación mediante metodología cuantitativa de tipo experimental en laboratorio: la cantidad de sustrato (melaza 10%), la cantidad de inóculo (bacterias lácticas 3%) y la cantidad de desechos sólidos de pescado (87%) para eliminar los desechos orgánicos mediante ensilaje.

1.5. Justificación de la investigación

El incremento de la población mundial conlleva a la satisfacción de las necesidades fundamentales de alimentación, lo que provoca la explotación de recursos y afecta al medio ambiente. En este contexto, el Desembarcadero Pesquero Artesanal de Ilo, situado en la costa sur de Perú, no es ajeno a esta realidad. Ante una creciente conciencia y el desarrollo de nuevas tecnologías que mitiguen el impacto de los residuos sólidos pesqueros generados por este sector, el presente estudio es pertinente.

Al proponer el ensilaje de pescado como una estrategia para la gestión adecuada de los residuos sólidos orgánicos en el Desembarcadero Pesquero Artesanal de Ilo (DPA-Ilo), se busca mejorar de manera continua los planes de manejo de estos desechos. Esto permitirá su aprovechamiento a través del ensilaje y contribuirá a reducir el impacto ambiental, promoviendo así un desarrollo sostenible.

1.6. Limitaciones de la investigación

Limitación según Duran (2021) indica que la dificultad para llevar a cabo una gestión adecuada de los residuos sólidos se atribuye a la ausencia de colaboración y comunicación entre los diferentes participantes, además de la falta de conciencia sobre la responsabilidad de cada uno de ellos (p. 5).

Considerando que la gestión de residuos sólidos orgánicos tiende a considerar a los residuos por separado en sus componentes; cuyas características son altamente putrecibles, cada uno de ellos necesita un tratamiento especial para el estudio de los residuos generados en el desembarcadero pesquero artesanal de Ilo; enfatizando el aprovechamiento a través del ensilaje.

Dado que la gestión de residuos sólidos orgánicos se enfoca en considerar los residuos de manera separada según sus componentes, y dado que estas características son altamente putrecibles, cada tipo de residuo requiere un tratamiento específico para el análisis de los residuos generados en el Desembarcadero Pesquero Artesanal de Ilo. Se destaca la importancia de su aprovechamiento a través del ensilaje.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo general

Conocer la mejora del manejo de residuos sólidos orgánicos pesqueros mediante el ensilaje biológico en el DPA-Ilo.

1.7.2. *Objetivos específicos*

- a. Conocer el manejo de los residuos sólidos en el DPA-Ilo.
- b. Conocer el manejo de los residuos sólidos orgánicos pesqueros en el DPA-Ilo.
- c. Aplicar el ensilaje biológico a los residuos sólidos orgánicos pesqueros del DPA-Ilo.
- d. Identificar las características físico químicas del ensilado biológico de los residuos sólidos orgánicos pesqueros.

1.8. Hipótesis

1.8.1. *Hipótesis general*

“El ensilaje incide significativamente en la mejora del manejo de residuos orgánicos pesqueros, en el DPA-Ilo”

1.8.2. *Hipótesis específicos*

- a. “El diagnóstico del manejo de los residuos sólidos incide en la mejora del manejo de residuos sólidos orgánicos pesqueros significativamente en el DPA-Ilo”
- b. “Determinar la cantidad de residuos sólidos orgánicos pesqueros indiquen significativamente en la mejora del manejo de los residuos sólidos orgánicos pesqueros en el DPA-Ilo”
- c. “El conocimiento del ensilaje incide significativamente en la mejora del manejo de residuos orgánicos pesqueros en el DPA-Ilo”
- d. “Identificar las características físico químicas del ensilado biológico de los residuos sólidos orgánicos pesqueros incide significativamente en el aprovechamiento, en el DPA-Ilo”

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Residuos sólidos

Según el Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 1997), los residuos sólidos se definen como “cualquier producto, materia o sustancia resultante de la actividad humana o natural que ha perdido su función para la actividad que los generó” (p. 6).

El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2013) establece que “los residuos sólidos son materiales o sustancias inservibles que no tienen un ‘valor de uso directo’ para quienes los generan y que desean deshacerse de ellos” (p. 35).

De acuerdo con el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA, 2014), “los residuos sólidos son materiales desechados que, generalmente, carecen de valor económico para la mayoría de las personas y se conocen comúnmente como ‘basura’. También se incluyen en esta categoría los materiales semisólidos (como lodo, barro, sanguaza, entre otros) y aquellos generados por fenómenos naturales” (p. 8).

2.1.1. Clasificación de residuos sólidos

De acuerdo a la Ley general de residuos sólidos N° 27314, se establece diversas clasificaciones de residuos, que incluyen:

Por su peligrosidad: Se dividen en residuos no peligrosos y peligrosos.

Por su naturaleza: Se clasifican en orgánicos e inorgánicos.

Por su origen: Los residuos sólidos se agrupan en domiciliarios, comerciales, de espacios públicos, hospitalarios, industriales, de construcción, agropecuarios y de actividades especiales.

Según el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, que establece la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, el artículo 4 define "material de descarte" como cualquier

subproducto, merma u otro material, ya sea peligroso o no, que proviene de actividades productivas, extractivas o de servicios. Este material debe ser aprovechable como insumo en actividades del mismo sector o en otros.

La Contraloría General de la República del Perú (2020) clasifica los residuos en función de los contenedores de la siguiente manera:

Residuos No aprovechables: Identificados con tachos de color negro que indican “RESIDUOS NO APROVECHABLES”, con instrucciones para su correcta disposición

Residuos Aprovechables: Señalados con tachos verdes que dicen “RESIDUOS APROVECHABLES”, también con indicaciones para su adecuada disposición.

Residuos Peligrosos: Marcados con tachos rojos que especifica “RESIDUOS PELIGROSOS”, con las instrucciones correspondientes para su manejo seguro (p. 7).

2.1.2. Residuos sólidos orgánicos

Respecto a los residuos sólidos, Arciniegas et al. (2016) afirman que los residuos son los restos de actividades realizadas por individuos que se consideran inútiles, innecesarios o que deben eliminarse. Esta clasificación de residuos es muy importante ya que pueden ser orgánicos o inorgánicos, así como peligrosos o no peligrosos. Los residuos sólidos orgánicos son materiales que se descomponen en un corto período de tiempo, como frutas, verduras, restos de comida y papel; Su degradación se acelera con el aumento de la temperatura ambiente (p. 38).

Por otra parte, Rosero (2015) indica que los residuos orgánicos de pescado están constituidos por fragmentos de carne, piel, espinas e intestinos resultantes de la pesca, desembarque y limpieza inicial de los recursos pesqueros, además de otros subproductos asociados a la comercialización, procesamiento y transporte (p. 48). La mayoría de los desechos de pescado se descomponen rápidamente con el calor, contaminando el medio ambiente y

creando olores desagradables por la descomposición bacteriana si no se almacenan adecuadamente o no se eliminan con rapidez.

Para Profonanpe (2024) las etapas de generación de residuos sólidos en la pesca artesanal está enmarcado en: extracción, procesamiento y comercialización como se muestra a continuación.

Figura 1

Fases de generación de residuos en la pesca artesanal



Nota. Tomado de Fonanpe (2024).

2.1.3. Manejo de residuos sólidos

Según Profonanpe (2024) “El manual para la gestión de residuos sólidos en desembarcaderos pesqueros”, busca generar cambios conductuales en las personas dedicadas a la pesca artesanal, asumiendo responsabilidades en cada una de las etapas de producción de los restos de orgánicos producidas en las etapas: generación, segregación, acondicionamiento, tratamiento y disposición final de los residuos. (p.6).

Según Niño et al. (2017) la gestión de residuos sólidos comprende numerosas medidas y políticas que combinan actividades regulatorias, operativas, financieras, de planificación,

sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación para gestionar los residuos desde su generación hasta su disposición final. El objetivo es implementar una gestión óptima desde el punto de vista ambiental y económico, optimizar el control y la aceptación por parte de la sociedad y adaptarse a las circunstancias específicas de cada región y localidad (p. 178).

Según la Contraloría General de la República del Perú (2020) la gestión de residuos sólidos es una medida que tiene como objetivo minimizar, reducir, reutilizar y reciclar los residuos sólidos dentro de una organización. Esto se puede lograr difundiendo estas separaciones correctas a través de diversos medios, conduciendo a una disposición final adecuada (p. 5).

La gestión integral de residuos sólidos, según el Decreto Legislativo N° 1278, es crucial para enfrentar los problemas ambientales actuales. Priorizar la prevención y minimización de residuos desde su origen fomenta una cultura de sostenibilidad. Además, la recuperación y valorización de residuos, como el reciclaje y compostaje, son esenciales para reducir la contaminación y conservar recursos. Es fundamental que tanto las instituciones como la ciudadanía se comprometan a gestionar adecuadamente los residuos para proteger nuestro entorno.

Para OEFA (2014) “La segregación es el proceso de clasificar los residuos desde su origen hasta su disposición final para reducir, reutilizar y reciclar materiales” (p. 22).

Respecto al procesamiento de los residuos para su uso previsto, Durán (2021) afirma que los residuos sólidos que pueden procesarse para transformarse en nuevos productos son considerados un recurso renovable debido a sus diversos usos, sin embargo, es importante recalcar que los residuos peligrosos no deben reutilizarse y deben disponerse adecuadamente ya que contienen sustancias químicas. De no hacerlo se producirán daños ambientales, riesgos para la salud de los residentes cercanos y pérdidas económicas en las zonas afectadas por la acumulación de residuos sólidos (p. 38).

2.2. Generación de Residuos Orgánicos Pesqueros

Según OEFA (2014) la caracterización de residuos es una herramienta estratégica que implica la recolección de datos primarios sobre las características de los residuos sólidos generados. El proceso proporciona estadísticas sobre los diferentes tipos de residuos generados, abarcando tanto los orgánicos como los inorgánicos.

Para Profonanpe (2024) en el caso de los residuos sólidos orgánicos de la pesca, una alternativa técnica y económica es la producción de harina de pescado. Si se elimina en un vertedero, debe hacerse de forma que se evite la contaminación de las aguas subterráneas. El vertido puede provocar la proliferación de olores desagradables, la aparición de un gran número de insectos y roedores, y la aparición de aves como gaviotas y carroñeras.

Los desechos orgánicos de la pesca se generan a partir de actividades como la acuicultura. Según Gaviria et al. (2021) la producción de pescado ha ido aumentando en el tiempo debido al crecimiento poblacional y al interés de los consumidores por este tipo de alimentos. La producción de pescado requiere el procesamiento de materias primas, lo que da lugar a la producción de despojos. La reutilización reduce el impacto ambiental de los residuos en un 16%.

En el procesamiento industrial del pescado, según Ramírez et al. (2021); el 60% de los desechos consisten en aletas, cabezas, vísceras, piel, esqueletos, ovarios y restos musculares que son descartados y contaminan el ambiente.

Según la FAO (2020) 22,2 millones de toneladas de productos del mar capturados en todo el mundo no están destinadas al consumo humano. Esta parte de la captura de pescado y de los subproductos de la pesca se pueden utilizar como fuente potencial de materias primas para la extracción de ingredientes valiosos. Proteínas, enzimas, compuestos biofuncionales, aceites ricos en omega 3 y 6 y más.

Thirukuman et al. (2022) afirman que los residuos sólidos de pescado son muy heterogéneos y potencialmente peligrosos si no se tratan en piscifactorías y sistemas de pos-cosecha. Estos residuos, como espinas, cabeza, piel, escamas, aletas, colas, intestinos y vísceras se presentan en proporciones variables.

2.3. Tratamiento de residuos

El aprovechamiento de desechos se refiere al proceso mediante el cual se modifican las propiedades físicas, químicas o biológicas de los residuos sólidos. El objetivo de este tratamiento es recuperar el valor residual de los componentes de los desechos, los cuales pueden ser transformados en insumos para la producción de nuevos productos. Esto contribuye a una gestión más eficiente de los recursos disponibles.

Uno de los tratamientos para el aprovechamiento de residuos orgánicos pesqueros es el ensilaje. González et al. (2007) señalan que el aumento en el precio de las proteínas utilizadas como materias primas en la elaboración de piensos es uno de los factores principales que motivan la búsqueda de nuevas fuentes de proteínas. El ensilado biológico tiene un nivel de proteínas del 41,5 %, el cual es apropiado para combinar con la harina de soya y pescado, cumpliendo de forma satisfactoria con los requerimientos nutricionales del camarón.

2.4. Ensilado de Pescado

Según Bertullo (1992) el ensilado se puede definir como un producto líquido pastoso obtenido a partir de la acción de las enzimas sobre el pescado entero, partes o residuos y es común que sea usado como componente de raciones alimenticias para animales (p. 49).

Toppe y Advalov (2023) indican que el pescado posee la particularidad de ser uno de los alimentos de alta eficacia y producen residuos, los cuales pueden ser gestionados a través del ensilaje; este método es económico y de fácil producción.

Según Tomé et al. (1995) el ensilado por fermentación bacteriana, también denominado ensilado biológico, se puede definir como un líquido producido mediante un procesos de fermentación, En este proceso, el pescado triturado se mezcla con una fuente de carbohidratos y un cultivo de microorganismos ácido-lácticos, lo que genera el ácido necesario para la conservación del producto.

Según Toledo y Llanes (2006) el ensilado de pescado se describe como un producto líquido-pastoso elaborado a partir de pescado entero o desechos en un medio ácido, el cual puede ser incorporado en las dietas de animales. Su obtención se realiza mediante un proceso sencillo, adecuado para la producción a gran escala, que requiere poca energía y no necesita mano de obra altamente especializada ni equipos costosos (p. 28).

Por otro lado, Zynudheen et al. (2008) consideran que la producción de ensilajes representa una alternativa más eficiente para conservar los desechos agrícolas y pesqueros. La transformación de los desechos de pescado en ensilaje ofrece importantes beneficios económicos, ya que puede reemplazar ingredientes proteicos en la alimentación animal, al mismo tiempo que reduce los residuos y el impacto ambiental (p. 380).

Según Valencia (2011) el ensilaje biológico de pescado es un producto de textura densa y tonalidad marrón, obtenido mediante la fermentación de la fauna marina de compañía o de subproductos de la industria pesquera. La valoración del análisis nutricional químico del pescado y su ensilaje resulta esencial para establecer las propiedades nutricionales del alimento, facilitando así su inclusión en las dietas animales.

2.4.1. *Sustrato*

Según Berenz (1997, citado por Sosa, 2017) las vísceras del pescado tienen una composición química comparable a la del pescado entero. Sin embargo, al comparar los órganos internos con la cabeza, las diferencias sólo se notan en el porcentaje de proteínas, que es del 15% en ambos casos. Además, los órganos internos y las cabezas del pescado contenían

altos niveles de grasa (5,5%) y ceniza (7,6%), como se muestra en la Tabla 1.

Además de las grasas, el hígado aporta un alto porcentaje de vitaminas liposolubles A y D. La adición de huesos y vértebras aumenta el contenido mineral, lo que afecta negativamente al almacenamiento del ensilaje.

Tabla 1

Composición química del pescado entero, vísceras y cabeza

Componentes (%)	Pescado entero	Vísceras y cabeza
Proteína	15.9	15.9
Grasa	4.6	5.5
Ceniza	5.6	7.6
Humedad	73.9	71

Nota. Mattos et al. (2003), tomado de Sosa (2017)

2.4.2. Inóculo

Para Fernández et al. (2017) el uso de inóculos permite el control y direccionamiento de la fermentación microbiana, ya que promueve la disminución del pH, resultando en una reducción de microorganismos indeseables, reduciendo la producción de nitrógeno amoniacal, ácido butírico, ácido acético y micotoxinas; Provoca olores desagradables y conduce al deterioro de la materia prima del ensilado de pescado. Se utilizó un inóculo del 5% de bacterias del yogur (*L. bulgaricus* y *S. thermophilus*) para ensilar los restos de algodoncillo *Micropogonias furnieri*; más 10% de sacarosa y 0,25% de ácido ascórbico.

Según Toledo y Llanes (2006), al proceso bioquímico y biológico de ensilado de desechos de tilapia se le adicionó un 15% de miel de caña y un 3% de yogur comercial.

Según Guzmán (2021), para el proceso de ensilado de desechos de tilapia de la estación acuícola UNFV Santa Eulalia; Se requirió 10% de melaza, 3% de bacterias lácticas y 87% de residuos y la temperatura del proceso fue de 28,0 – 30 °C.

2.4.3. Melaza

Según Vega et al. (2008) la melaza provee de energía de fácil aprovechamiento, cuya composición química se muestra en la siguiente Tabla 2.

Tabla 2

Composición química de la melaza de caña

Componente	Porcentaje (%)
Proteínas	3
Sacarosa	35
Azúcares reductores	3,0 – 5,0
Sustancias disueltas (diferentes azúcares)	4,0 – 8,0
Agua	20
Grasas	0,4
Cenizas	12

Nota. Tomado de Vega et al. (2008)

2.5. Contaminación marina costera

Lituma (2023) indica que los perjuicios provocados por residuos marinos se pueden apreciar como resultado de los vertidos producidos por un barco, ya sean sólidos o líquidos, peligrosos o no peligrosos, que impactan a los animales y especies de su ecosistema marítimo y en tierra a una proporción considerable de la población (p. 15).

2.6. Aspectos legales

"En el Perú, a través de la Ley N° 28611 se ratificó la Ley General del Medio Ambiente, en la cual se 'determinan los principios y normas fundamentales que garanticen el ejercicio efectivo del derecho constitucional a un entorno saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la existencia. De igual modo, la Ley General del Ambiente regula el cumplimiento de las responsabilidades vinculadas a una gestión ambiental eficiente, que propicie la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos, el crecimiento sostenible de las

actividades económicas, la optimización del entorno urbano y rural, así como la conservación del patrimonio natural del país, entre otros objetivos'.

Es fascinante cómo esta legislación busca no solo proteger nuestro entorno, sino también fomentar un desarrollo que respete y promueva la calidad de vida de todos los peruanos."

"Mediante el Decreto Ley N° 25977 se ratifica la Ley General de Pesca, con el propósito de regular la actividad pesquera y acuícola, promover su crecimiento sostenible y asegurar el uso responsable de los recursos hidrobiológicos.

De acuerdo con el Decreto Supremo N° 1268, se establece: 'El residuo sólido se refiere a cualquier objeto, material, sustancia o componente que se origina del uso o consumo de un bien o servicio, del cual su propietario se desprenda o tenga la intención u obligación de desprenderse. Este debe ser gestionado con prioridad en la valorización de los desechos y, finalmente, su disposición final'.

Según el reglamento de la Ley General de Pesca D.S N° 012-2001-PE, Capítulo II, relativo a la gestión ambiental, el artículo 78 indica: 'Los propietarios de las actividades pesqueras y acuícolas tienen la responsabilidad de los efluentes, emisiones, ruidos y disposición de residuos que se generen a partir de los procesos en sus instalaciones, así como de los daños a la salud o seguridad de las personas, de impactos negativos en los ecosistemas o en la cantidad o calidad de los recursos naturales en general y de los recursos hidrológicos específicos, así como de los efectos'. Así, 'deben llevar a cabo planes de gestión ambiental de manera constante y adoptar las medidas necesarias para prevenir o corregir de forma gradual, mediante la implementación de prácticas de prevención de la contaminación y procesos con tecnologías ecológicas, así como prácticas de re utilización, reciclaje, tratamiento y disposición final. Además, tienen la obligación de implementar acciones orientadas a la preservación de los recursos hidrológicos y de los ecosistemas que les proporcionan sustento.

El D.S. N° 012-2001-PE, ART. 89° 'Establece que están sujetos a la elaboración y aprobación del IGA, las infraestructuras por parte del Estado o el sector privado.

Es notable cómo estas normativas buscan equilibrar el desarrollo económico con la conservación ambiental, garantizando un futuro sostenible para las generaciones venideras." De acuerdo al D.S N° 017-2011-PRODUCE se modifica el Reglamento del procesamiento de descartes y/o residuos de recursos hidrobiológicos, aprobado con el D.S N° 005-2011-PRODUCE.

Es interesante observar cómo el D.S N° 017-2011-PRODUCE, en su Artículo N° 6, establece que 'los desechos y residuos hidrobiológicos deben ser utilizados en instalaciones autorizadas para la producción de harina residual, así como para el reaprovechamiento de estos materiales en procesos como el ensilado y el ictiocompost'. Esto resalta la importancia de maximizar el uso de los recursos hidrológicos, evitando que se desperdicien.

Además, el Artículo N° 12 menciona que 'los Desembarcaderos Pesqueros Artesanales, puertos y muelles deben llevar un registro de los volúmenes de desembarco de recursos hidrobiológicos y de los desechos generados durante las operaciones previas al procesamiento'. Este registro no solo ayuda a monitorear la actividad pesquera, sino que también es crucial para la gestión ambiental y la sostenibilidad de estos recursos.

Por otro lado, la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos D.L N° 1278 tiene un enfoque claro: evitar la generación de desechos sólidos y priorizar su valorización, promoviendo prácticas como la reutilización y el reciclaje. Este enfoque integral es fundamental, ya que busca no solo gestionar los residuos, sino también prevenir su generación desde el inicio.

Finalmente, el Reglamento D.L N° 014-2017-MINAM refuerza esta idea al intentar reducir la producción de desechos en su origen y fomentar su valorización mediante el reciclaje de diversos materiales. La transformación de desechos orgánicos en compost o en fuentes de

energía es un paso hacia una economía más circular y sostenible.

En resumen, estas normativas no solo buscan regular las actividades pesqueras y la gestión de residuos, sino que también promueven un cambio de paradigma de una economía lineal hacia un uso más responsable y eficiente de nuestros recursos naturales “economía circular”. Es un recordatorio de que cada acción cuenta en la preservación de nuestro medio ambiente.

2.7. Definición de términos

a. Aprovechamiento

Es el procedimiento en el que, mediante una gestión integral de los desechos sólidos, los materiales recuperados se reincorporan eficazmente al ciclo productivo y económico, a través del reaprovechamiento, el reciclaje, la incineración para producir energía, el compostaje o cualquier otro método que implique ventajas sanitarias, ambientales y/o económicas (Unidad administrativa especial de servicios públicos, 24 de mayo del 2024).

b. Contaminación ambiental

Es aquel cambio en el entorno que puede causar perjuicios en un ecosistema, en el entorno físico o en los organismos vivos (Arciniegas et al. 2016).

c. Contaminación

Se refiere a la “modificación del medio ambiente provocada por sustancias o formas de energía introducidas por la actividad humana o natural en cantidades, concentraciones o niveles que pueden interferir con el bienestar y la salud humana, atentar contra la flora y/o la fauna, deteriorar la calidad del medio ambiente o perjudicar los recursos del país o de los particulares” (Decreto Nacional N° 838, 2005).

d. Residuos sólidos

“Cualquier objeto, material, sustancia o elemento que surja del uso o consumo de un bien o servicio, del cual su dueño tenga la intención u obligación de desprenderse, para ser

gestionados con prioridad la valorización de los desechos y, en última instancia, su disposición final” (Decreto Legislativo N° 1278, 2017).

e. Gestión de residuos

Se refiere a la “disciplina relacionada con el control de la generación, almacenamiento, recolección, transferencia y transporte, así como el procesamiento y eliminación de desechos sólidos de manera que se alinea con los principios óptimos de salud pública, economía, ingeniería, conservación, estética y otros aspectos ambientales, y también cumple con las expectativas de la población” (Tchobanoglous et al., 1994).

f. Manejo de residuos

“Es un procedimiento que guía el flujo de los desechos para conseguir una correcta administración de los residuos. En función del contexto de una región, las autoridades tendrán que evaluar posibles estrategias para la distribución de los recursos a emplear en cada fase” (Ley general de residuos sólidos N° 27314, 2000).

g. Manejo

Se refiere al grupo de acciones que se llevan a cabo desde la creación hasta la eliminación del desecho o residuo sólido. Incluye las tareas de separación en el lugar de origen, exposición, recolección, traslado, almacenaje, tratamiento y/o la expulsión de los desechos o residuos sólidos (Unidad administrativa especial de servicios públicos, 23 de mayo del 2024).

h. Contaminación ambiental

Es aquel cambio en el entorno que puede causar perjuicios en un ecosistema, en el entorno físico o en los organismos vivos (Arciniegas et al., 2016)

i. Ensilaje de pescado

Es un producto semilíquido elaborado a partir del pescado entero o partes de este, a los cuales se les agregan ácidos (ensilaje químico), enzimas (ensilaje o extracción

enzimática) o bacterias ácido lácticas (ensilaje biológico), lo que ocasiona la hidrólisis deproteína (Ferraz de Arruda et al., 2007, citados por Bonilla y Hoyos, 2018).

III. MÉTODO

3.1. Tipo de investigación

La investigación presentada fue de tipología cuantitativa; con la finalidad de comprobar la hipótesis a partir de la experimentación.

También la investigación desarrollada fue de tipo aplicada; toda vez que se buscó resolver el problema de forma aplicativa mediante el ensilaje de residuos sólidos pesqueros producidos en el DPA-Ilo; con el propósito de transformar, modificar y hacer cambios en los residuos con fines de aprovechamiento.

Diseño de la investigación

Para llevar a cabo el estudio desarrollado, consto de pre test y pos test respectivamente, luego de realizar el plan de sensibilización del manejo adecuado de residuos sólidos pesqueros del DPA-Ilo, lo cual sirvió para recolectar información en cuanto a la cuantificación de estos residuos sólidos pesqueros y conlleve a su utilización mediante el ensilaje.

3.2. Población y muestra

Población

Según Instituto del Mar del Perú (IMARPE, 2018) la población que realiza actividades en las instalaciones del DPA-Ilo, son un total de 625 pescadores artesanales.

Muestra

Para calcular la muestra se utilizó la siguiente ecuación:

$$n = \frac{N \times Z^2 \times p \times q}{d^2 \times (N-1) + Z^2 \times p \times q}$$

De los cuales:

n = Muestra calculada (número de encuestados)

N = Tamaño de Población (número total de pescadores artesanales)

Z = Valor de distribución Z (según el nivel de confianza seleccionado).

p = Probabilidad con la característica deseada.

q = Probabilidad con la característica no deseada.

d = Nivel de precisión elegido por el investigador

A continuación, se detalla el cálculo utilizado para hallar el número de encuestados (muestra) por medio de la ecuación estadística anteriormente citada, resultando un tamaño de muestra de 50 encuestados.

$$n = \frac{625 \times (1,96)^2 \times (0,5) \times (0,5)}{(0,04)^2 \times (625-1) + (1,96)^2 \times (0,5) \times (0,5)}$$

$$n = 49,2759$$

$$n \approx 50$$

3.3. Operacionalización de variables

Manejo de los restos sólidos orgánicos pesqueros: Hace referencia a las medidas tomadas a los desechos orgánicos contaminantes en el fondo marino, derivadas de las actividades anteriores realizadas en el desembarcadero pesquero artesanal de Ilo, que contienen materia orgánica con macro y micronutrientes; y se busca aprovecharlos según sus características.

Ensilaje biológico: Hace referencia al manejo de los desechos orgánicos pesqueros útiles producidos en el DPA-Ilo, mediante acción de las bacterias lácticas. De acuerdo con lo validado por Guzmán (2021), contenido de sustrato (10 %), contenido de inóculo (3 % bacterias

lácticas) y contenido de desechos de pescado (87 %).

Se realizó el ensilaje con tres repeticiones manteniendo en contaste las concentraciones de los insumos y con la variación de la temperatura de incubación ($T_1 = 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $T_2 = 24.8^{\circ}\text{C}$ promedio = $T_{\text{ambiental } ^{\circ}\text{C}}$).

3.4. Instrumentos

Equipos y materiales

- Balanza digital
- Cilindro
- pH metro
- Molino
- Cocina
- Ollas
- Espátulas
- Termómetro
- Bolsas de sellado al vacío
- Inóculo
- Melaza
- Residuos orgánicos pesqueros

Métodos de análisis

Los análisis a los productos finales se realizaron en las instalaciones de la UNALM en el laboratorio de evaluación nutricional de alimentos (LENA), Las marchas analíticas empleadas fueron de acuerdo al siguiente detalle:

- a. Humedad según la AOAC (2005), 950.46
 - b. Proteína total según la AOAC (2005), 984.13
 - c. Grasa según la AOAC (2005), 2003.05
 - d. Ceniza según la AOAC (2005), 942.05
- **Encuesta:** Fue la técnica empleada para determinar la realización del objeto de investigación.
 - **Cuestionario:** El instrumento se empleó para evaluar el manejo de los residuos sólidos pesqueros con fines de aprovechamiento mediante el proceso de ensilaje de pescado.

El cuestionario para la encuesta se muestra en el Anexo 1, Asimismo este instrumento de medición fue validado por expertos.

- **Validez y confiabilidad del instrumento:** Según diversos autores, una actitud se define como una predisposición aprendida que nos lleva a reaccionar de manera coherente, ya sea positiva o negativa, ante un objeto, ser vivo, actividad, idea, individuo o símbolo (Kassin et al., 2013; Devine y Plant, 2013; Oskamp y Schultz, 2009; Fishbein y Ajzen, 1975; citados por Hernández et al., 2014). Esta definición resalta la importancia de las experiencias y aprendizajes previos en la formación de nuestras actitudes, las cuales influyen en nuestras decisiones y comportamientos cotidianos.

Las actitudes no son simplemente reacciones espontáneas; son el resultado de un proceso de aprendizaje que puede estar influenciado por factores sociales, culturales y personales. Esto implica que, al ser aprendidas, también pueden ser modificadas a lo largo del tiempo, lo que abre la puerta a la posibilidad de cambiar nuestras percepciones y respuestas ante diferentes situaciones.

En un mundo en constante cambio, entender cómo se forman y evolucionan nuestras actitudes es crucial, ya que nos permite reflexionar sobre nuestras interacciones y el impacto que tienen en nuestro entorno y en las relaciones con los demás. Este conocimiento puede ser

una herramienta poderosa para fomentar actitudes más positivas y constructivas en nuestra vida diaria.

3.5. Procedimientos

Caracterización de residuos sólidos

Para describir los residuos sólidos pesqueros, producidos en el DPA-Ilo, se realizó de acuerdo a la guía para la caracterización de residuos sólidos municipales (Ministerio del Ambiente [MINAN], 2019); se aplicó la siguiente metodología para el manejo de las muestras:

- Recolección: Fueron ubicaron bolsas codificadas y respetando los horarios establecidos en los lugares por 8 días consecutivos. Ver la Figura 2.
- Traslado: Las muestras contenidas en las bolsas codificadas fueron trasladadas a la zona de cuantificación.
- Análisis de muestras: En la zona de cuantificación de las muestras se segrega de acuerdo a su naturaleza (aprovechable y no aprovechables), los que fueron anotados en formatos, y el análisis de datos correspondiente.

Figura 2

Residuos sólidos orgánicos pesqueros acumulados



Nota. Punto de acopio de residuos sólidos.

Ensilaje de residuos sólidos pesqueros.

El procesamiento de los residuos orgánicos pesqueros aprovechables generados dentro del DPAI, fueron sometidos a la acción de las bacterias de acuerdo con lo validado por Guzmán (2021), como se muestra contenido del sustrato (melaza 10 %), contenido del inóculo (bacterias lácticas 3 %) y contenido de residuos de pescado (87 %); manteniendo constantes las concentraciones de los insumos y con la variación de temperaturas de incubación ($T_1 = 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $T_2 = 24.8\text{ }^{\circ}\text{C}$). El proceso se muestra en la figura 3.

Figura 3

Producción del ensilado



Nota. Control de temperatura en el proceso de cocción de residuos de pescado

3.6. Análisis de datos

La información obtenida fue procesada mediante fichas bibliográficas que contenían las apreciaciones de la investigación dentro de la parte de la investigación in situ la cual fue plasmada en un primer análisis descriptivo (diagnóstico), luego se procedió a realizar las encuestas de forma aleatoria a la población; seguidamente se realizó una experiencia demostrativa del ensilaje para el beneficio de los residuos sólidos orgánicos pesqueros y que posteriormente fueron sometidos a un análisis químico proximal; para lo cual se realizó un muestreo al azar a T1 y T2.

Los datos obtenidos se consolidaron y analizaron con la ayuda del programa EXCEL 2016 y softwares para el análisis estadístico como IBM SPSS 23 y por medio de gráficos de barras y lineales que mostraron las tendencias correspondientes del análisis estadístico descriptivo en la propuesta de aprovechamiento por medio del ensilaje de los residuos sólidos orgánicos pesqueros producidos en el DPAI.

Figura 4

Muestras de ensilados elaborados



Nota. Disposición de muestras de ensilados para el análisis nutricional.

IV. RESULTADOS

4.1. Descripción de área de estudio

El estudio fue realizado en el; Desembarcadero Pesquero Artesanal de Ilo (DPA-Ilo) del distrito de Ilo, de la provincia de Ilo, en la región Moquegua. El mismo que alberga a 625 pescadores artesanales. En la figura 5, se muestra detalles del mismo.

Figura 5

Toma satelital del Desembarcadero Pesquero Artesanal de Ilo - DPAI



Según Choque (2022), de acuerdo al ROF es misión de DPAI, ofrecer servicios para pescadores, como espacio de atraque, almacenamiento, venta de hielo y procesamiento de pescado. Ayudar a los pescadores artesanales a realizar su trabajo de manera efectiva, eficiente y cuidando el medio ambiente.

Asimismo, se invirtieron 33 millones de soles en mejorar la infraestructura del DPAI. Esto incluyó la construcción de un patio de maniobras, protección del muelle, áreas para tareas previas y lavado de cajas, espacio para refrigeración, producción de hielo, cámaras frigoríficas,

oficinas administrativas, área de ventas y una planta de tratamiento de aguas industriales (Prensa Regional, 2022). Ver figura 6 y 7.

Figura 6

Vista Panorámica del DPAI



Nota. Fondo de Desarrollo Pesquero - FONDEPES (2022)

Figura 7

Obras de mejoramiento de infraestructura del DPAI



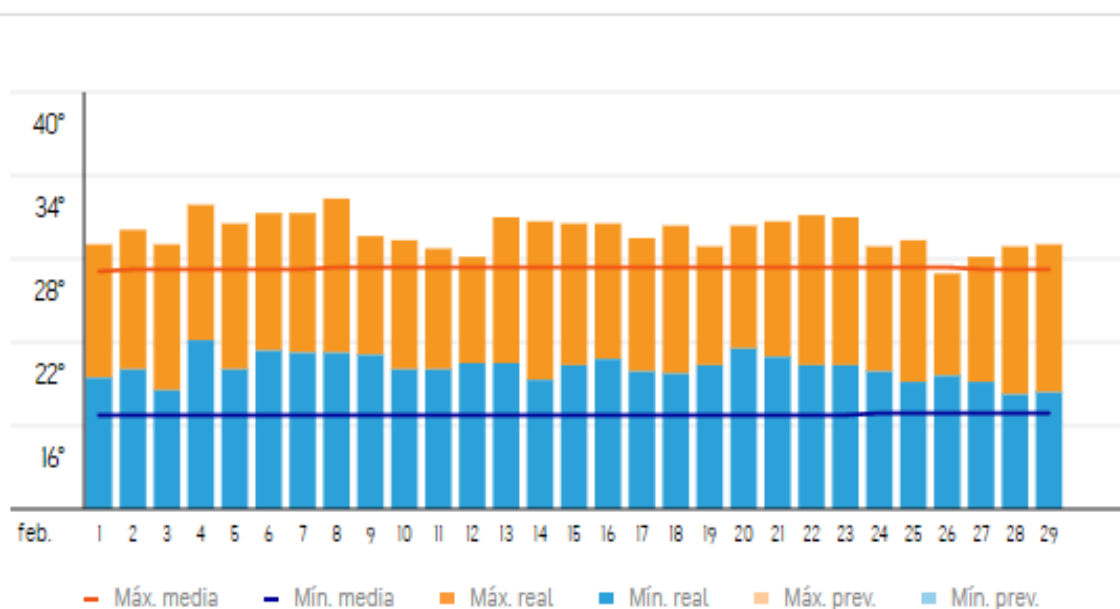
Nota. Tomado de Prensa Regional (2022)

4.1.1. Condiciones climáticas

La variabilidad de la temperatura de la provincia de Ilo en el mes de febrero del 2024; se detalla por medio de la Figura 8, como se indica: tuvo una variación máxima de temperatura de 32- 21 °Cel día 8 y una variación mínima de temperatura de 28 – 19 °C el 27 de febrero.

Figura 8

Gráfico de temperaturas



Nota. Tomado de Accuweather (2024)

a) Diagnóstico del manejo de residuos sólidos en el DPAI

Con el fin de evaluar el manejo de los residuos sólidos en el desembarcadero pesquero artesanal de Ilo, se llevó a cabo un pre test del instrumento (anexo 2). A través del análisis de correlación de Alfa Cronbach, se determinó un índice de correlación de 0,82, lo cual sugiere una sólida relación entre las preguntas planteadas y los resultados obtenidos.

Tabla 3*Estadísticos de fiabilidad*

Estadígrafos de fiabilidad		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach en base a elementos tipificados	Nº de elementos
0,870	0,82	19

Nota. La tabla detalla los estadísticos de fiabilidad del instrumento empleado para el estudio. El Alfa de Cronbach fue de 0,870; señalando una consistencia interna adecuada. El Alfa de Cronbach en base a los elementos tipificados es mínimamente superior, con una magnitud de 0,82; lo que recuerda que la estandarización en los elementos puede facilitar una medición con mayor precisión de la fiabilidad. El número de ítems en el instrumento son de 19 preguntas, lo cual es apropiado en alcanzar una valoración fiable para la consistencia interna.

Una vez validado el test, se realizó la encuesta pre test a los pescadores artesanales del DPAI, dichos resultados se detallan por medio de la Tabla 4; dicha encuesta estuvo enfocada respecto a los conocimientos y percepción de la disposición de los residuos sólidos generados en el DPAI, y se muestran en la figura 9.

La aplicación del test en la población objeto de la presente investigación es crucial para la recolección de información respecto a la gestión de residuos sólidos de forma rápida y los resultados nos permite comprender las opiniones de los usuarios del DPAI y nos ayudará a tomar decisiones en planes de gestión de residuos pesqueros.

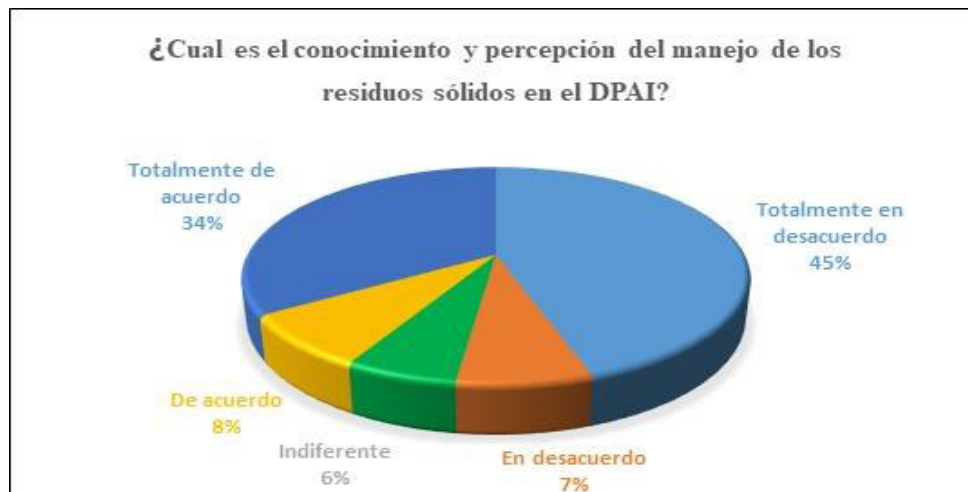
Tabla 4*Percepción del manejo de restos sólidos en el DPAI*

Nivel de percepción	Porcentaje %
Totalmente en desacuerdo	45
En desacuerdo	7
Indiferente	6
De acuerdo	8
Totalmente de acuerdo	34

Nota. La tabla muestra los resultados de la aplicación del test respecto a la percepción del manejo de residuos sólidos.

Figura 9

Percepción del manejo de los residuos sólidos del DPAI



De la figura 9, de la población encuestada para la presente investigación se obtuvo que 45% está en total desacuerdo con cómo es el manejo de los residuos sólidos, 7 % está en desacuerdo, 6 % les es indiferente, 8 % de acuerdo y 34 % está totalmente de acuerdo con el manejo de los residuos sólidos pesqueros en el DPAI.

b) Caracterización de los residuos sólidos en el DPA-Ilo

La caracterización de los residuos nos permite conocer la composición de los residuos generados: orgánicos, papeles, plásticos, textiles, metal, madera y otros. Además, nos permite cuantificarlos; Para la descripción de los residuos sólidos en el Desembarcadero Pesquero Artesanal de Ilo- DPAI fue de acuerdo a la metodología de la Guía de caracterización de residuos del MINAM (2019), cuyos resultados se muestran en la Tabla 5 y la Figura 9. mientras que los residuos se ilustran en la Figura 10.

Figura 10

Residuos sólidos en la parte exterior del DPAI



Nota. Punto de acopio de residuos sólidos en los exteriores de DPAI antes de su disposición final

Tabla 5

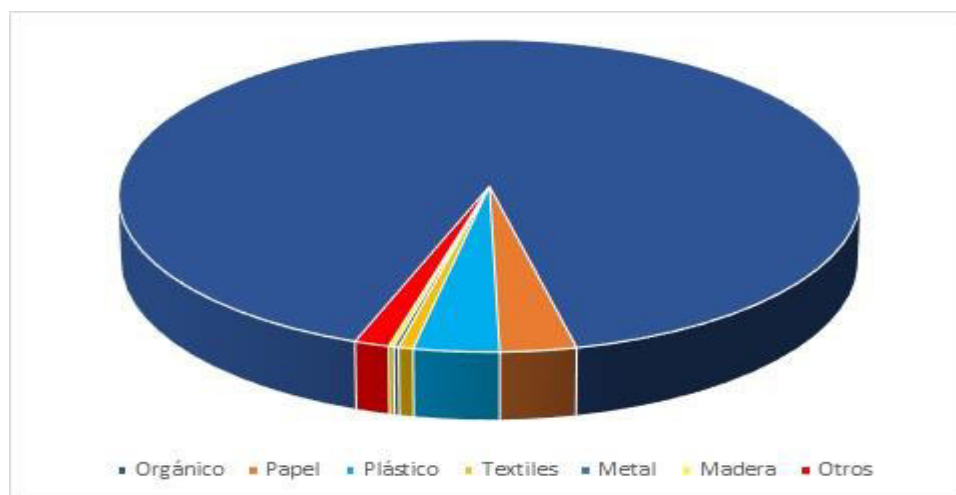
Caracterización de residuos sólidos del DPA-Ilo

Tipo de residuos	Cantidad (kg)	Porcentaje (%)
Orgánico	840,99	90,89
Papel	29,06	3,14
Plástico	32,57	3,52
Textiles	5,55	0,60
Metal	1,84	0,20
Madera	2,07	0,22
Otros	13,19	1,43
Total	925,27	100

Nota. La tabla muestra la jerarquización de los residuos sólidos. Construida de acuerdo al PIGARS.

Figura 11

Caracterización de los residuos sólidos del DPAI



Por medio de la figura 11, se observa que la cantidad de residuos sólidos que se producen diariamente asciende a 925,27 kg cuyas características son: orgánicos 90,89 %, papel 3,14 %, plásticos 3,52 %, textiles 0,6 %, metal 0,2 % madera 0,22 % y en otros 1,43 %.

c) Manejo de residuos sólidos orgánicos pesqueros del DPA-Ilo

La utilización de los residuos sólidos orgánicos pesqueros se describe a continuación: Luego del desembarque pesquero, la materia prima ingresa al área de tareas previas, donde se realiza las actividades correspondientes al lavado, cortes y el acondicionamiento de materia prima para su transporte y su comercialización.

Un encargado de la calidad y el personal asignado en tareas previas procede a la verificación de la cantidad del residuo generado y que sean recolectados en contenedores con sus respectivas tapas y son almacenados en el ambiente asignado para su almacenamiento. Ver la figura 12.

Los residuos orgánicos pesqueros generados en el área de tareas previas, son colocados en los contenedores con sus respectivas tapas. Ver la figura 13.

Figura 12

Actividades en área de tareas previas



Figura 13

Almacenamiento de residuos sólidos orgánicos pesqueros



Una vez que los contenedores se encuentran llenos de residuos orgánicos pesqueros (vísceras, esquelones, cabezas, pieles, etc.); los que son almacenados temporalmente en el área asignada para tal fin se realiza la comunicación telefónica a la compañía Sol y Mar SAC, con el fin del recojo. La movilidad de la compañía Sol y Mar SAC llega hasta las instalaciones del DPAI para el recojo de los residuos, los contenedores pasan al proceso de limpieza e higienización de igual manera el lugar asignado para su almacenamiento temporal. Habiendo cumplido esta actividad, la gerencia del DPAI, emite una guía de remisión, como señal de conformidad. Para finalizar se llena el formato de control de recolección y eliminación de los residuos sólidos orgánicos pesqueros.

Posteriormente se higienizan las áreas de trabajo, ver las figuras 14 y 15.

Figura 14

Limpieza e higienización de las área



Figura 15

Limpieza e higienización de los equipos

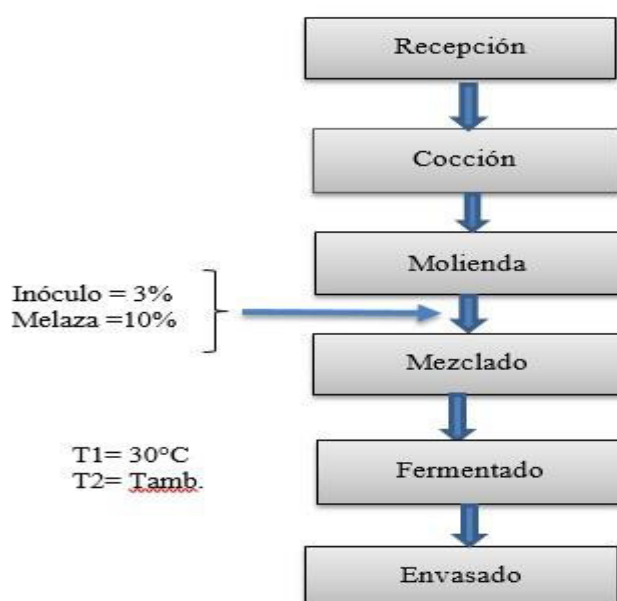


d) Ensilaje biológico para residuos sólidos orgánicos pesqueros del DPAI

En el presente estudio el proceso de ensilaje de los residuos sólidos de pescado producidos en el DPA-Ilo se realizó de acuerdo a la figura 16.

Figura 16

Tecnología de proceso de ensilaje de residuos de pescado



Nota. La figura muestra el diagrama de flujo de ensilado, tomado de Guzmán (2021).

e) Descripción de la tecnología de ensilaje de pescado

- **Recepción:** Se recibieron los residuos generados del área de tratamiento previo del DPAI, que estuvo conformado por pieles, vísceras, escamas, aletas, colas, recortes de pescado, etc.
- **Cocción:** Los residuos generados fueron sometidos al proceso de tratamiento a 92 °C por 10 minutos con el propósito de minimizar la carga microbiana (Castillo et al., 2019).
- **Molienda:** Los residuos fueron sometidos a un molido; con el propósito de reducir el tamaño de los mismos y permitir la acción del inóculo sobre el sustrato. Este proceso se realizó en el molino de granos.
- **Mezclado:** Cuando los residuos molidos se encontraron alrededor de 30 °C, se realizó el pesado de los insumos de acuerdo a la siguiente formulación: 87% de residuos, 3 % de inóculo y 10 % de melaza; y luego mezclados en sus respectivos envases de fermentación. Los inóculos de yogur y chicha artesanal fueron sometidos a análisis de recuento de bacterias ácido lácticas, siendo los resultados: $7,8 \times 10^{-6}$ UFC y $2,0 \times 10^{-6}$ UFC respectivamente.
- **Fermentado:** Este proceso se realizó en las siguientes temperaturas: T1 = 30 °C y T2 = 24.8°C promedio. Donde se realizó el control del pH ver la Figura 15, hasta que se estabilizó alrededor de 4.
- **Envasado:** Habiéndose estabilizado el pH, se procedió al envasado.

Figura 17*Seguimiento del pH*

Nota. Control de pH durante el proceso de ensilado de pescado.

f) Variación del pH

La variación del pH de los tratamientos se detalla con la tabla 6 y la figura 18.

Tabla 6

Variación del pH en el proceso de ensilaje a T1 y T2

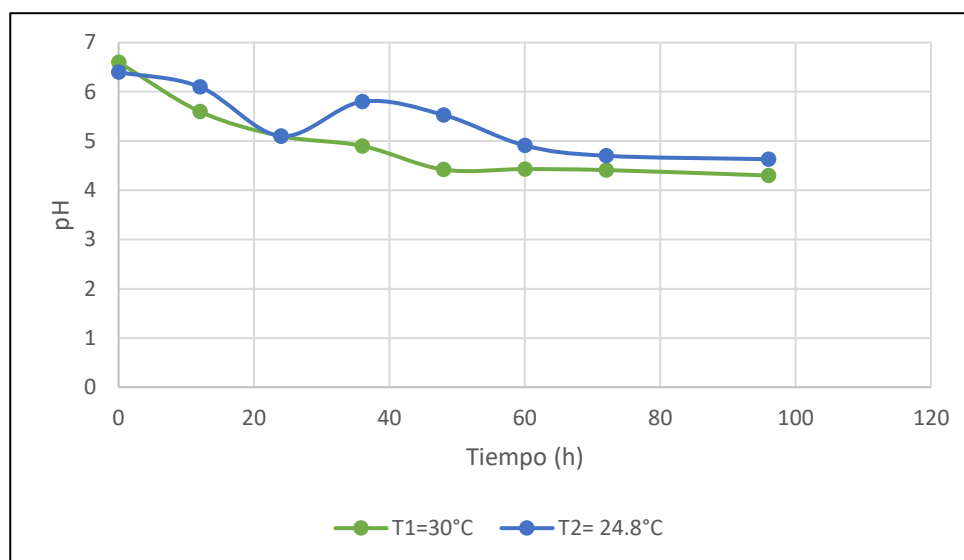
Tiempo (Horas)	T1 = 30 °C	T2 = Tamb °C
0	6,6	6,4
12	5,6	6,1
24	5,1	5,1
36	4,9	5,8
48	4,4	5,5
60	4,4	4,9
72	4,4	4,7
96	4,3	4,6

Nota. Valor promedio de pH para inóculos de yogur y chicha.

Por medio de la Figura 18, se detalla la variabilidad promedio del pH cuando se tienen los procesos de fermentación de T1 y T2 en 96 horas.

Figura 18

Variación del pH respecto al tiempo a T1 y T2



Nota. Variación del pH en el proceso de ensilaje de pesado a varias temperaturas

En la Figura 18, se muestra que cuando los inóculos son de yogur y chicha, y la temperatura de fermentación es 30 °C la variación del pH tiene un descenso desde un pH = 6,6 al comienzo del proceso, y a las 48 horas el pH es de 4,2 luego tienen a ser constante finalmente a las 96 horas el pH = 4,3.

También se observa que cuando la T2 = 24.8°C y el inóculo es de yogur y chicha, existe una variabilidad irregular en el pH = 5,1 – 6,8 entre las 24 - 60 horas y finalmente el pH = 4,70 – 4,63 con una tendencia constante.

g) Características físico químicas del ensilado biológico de residuos pesqueros.

Los análisis a los productos finales de ensilado de pescado se realizaron en las instalaciones de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM) en el Laboratorio de Evaluación Nutricional de Alimentos (LENA),

Ver el Anexo 3, los resultados se detallan a continuación por medio de la Tabla 7.

Tabla 7

Análisis químico proximal del ensilado con inóculo de yogur

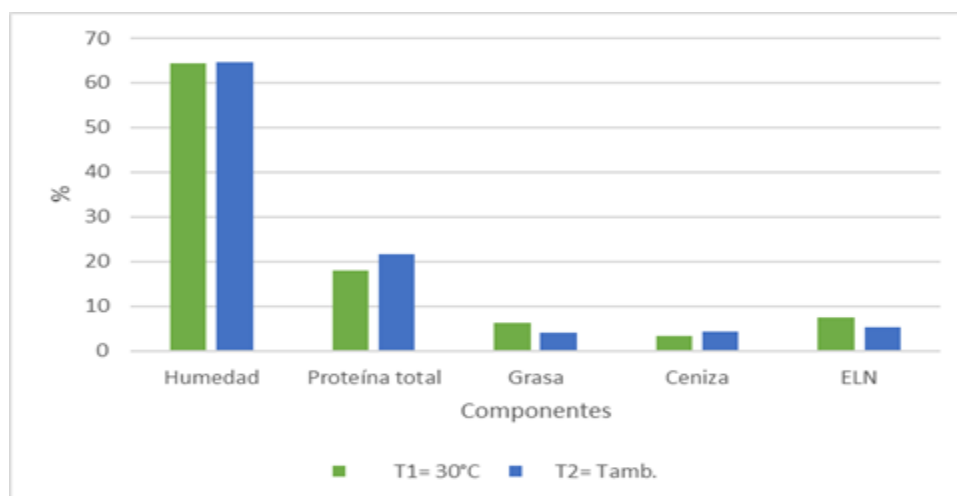
Componente (%)	T1= 30 °C	T2= 24.8 °C
Humedad	64,4	64,7
Proteína total	18,1	21,7
Grasa	6,4	4,0
Ceniza	3,5	4,3
ELN	7,6	5,3

Nota. ELN = Extracto libre de nitrógeno

Cuando el inóculo fue yogur, las variaciones de los componentes nutricionales, es como se detalla por medio de la Figura 19; en la que se observó que el mayor contenido de proteína fue de 21,7 % cuando la temperatura es igual al T2=24.8°C y los mayores valores de porcentaje de grasa y ELN es de 6,4 % y 7,6 % respectivamente cuando la temperatura es igual a T1.

Figura 19

Análisis químico proximal de ensilado con inóculo de yogurt



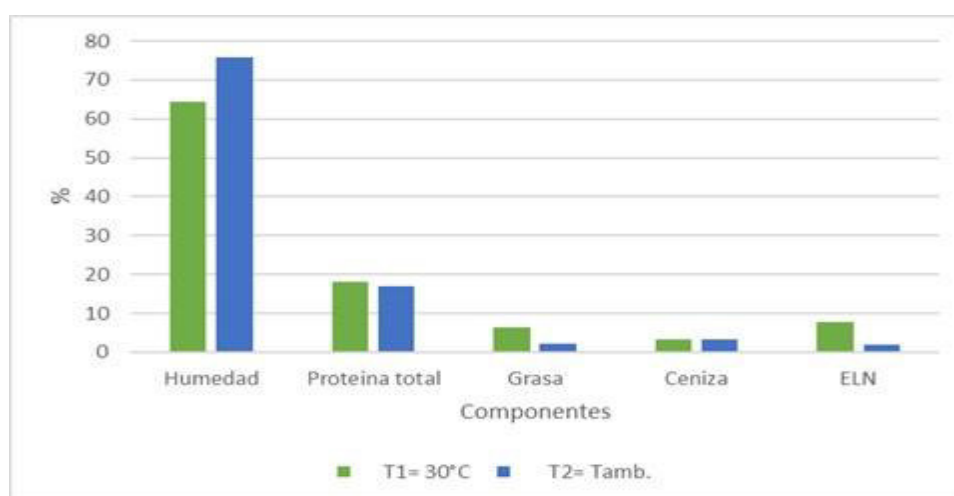
Nota. Ensilado de pescado con inóculo de yogur con 7.8×10^{-6} UFC de bacterias lácticas.

Tabla 8*Análisis químico proximal del ensilado con inóculo de chicha*

Componente (%)	T1 = 30 °C	T2 = 24.8 °C
Humedad	64,3	75,7
Proteína total	18,1	17,1
Grasa	6,4	2,1
Ceniza	3,4	3,3
ELN	7,8	1,8

Nota. ELN = Extracto libre de nitrógeno

Cuando el inóculo fue la chicha las variaciones de los componentes nutricionales es como se detalla por medio de la Figura 20, en la que se muestra que cuando la temperatura es igual a T2 se incrementó en 11 % en la humedad. En los demás componentes como proteínas, grasa y ELN los mayores valores se encuentran cuando la temperatura es igual a T1.

Figura 20*Análisis químico proximal del ensilado con inóculo de chicha*

Nota. Ensilado de pescado con inóculo de chicha con 2×10^{-6} UFC de bacterias lácticas.

h) Características físico químicas de ensilado biológico con diferentes sustratos

En la producción de los ensilados biológicos con residuos procedentes de “diamante” (*Isurus oxyrinchus*) y “perico” (*Coryphaena hippurus*) a T2= 24.8°C, la composición proximal se detalla en la Tabla 9 y en la Tabla 10.

Tabla 9

Análisis proximal de ensilado de residuos de diamante (Isurus oxyrinchus)

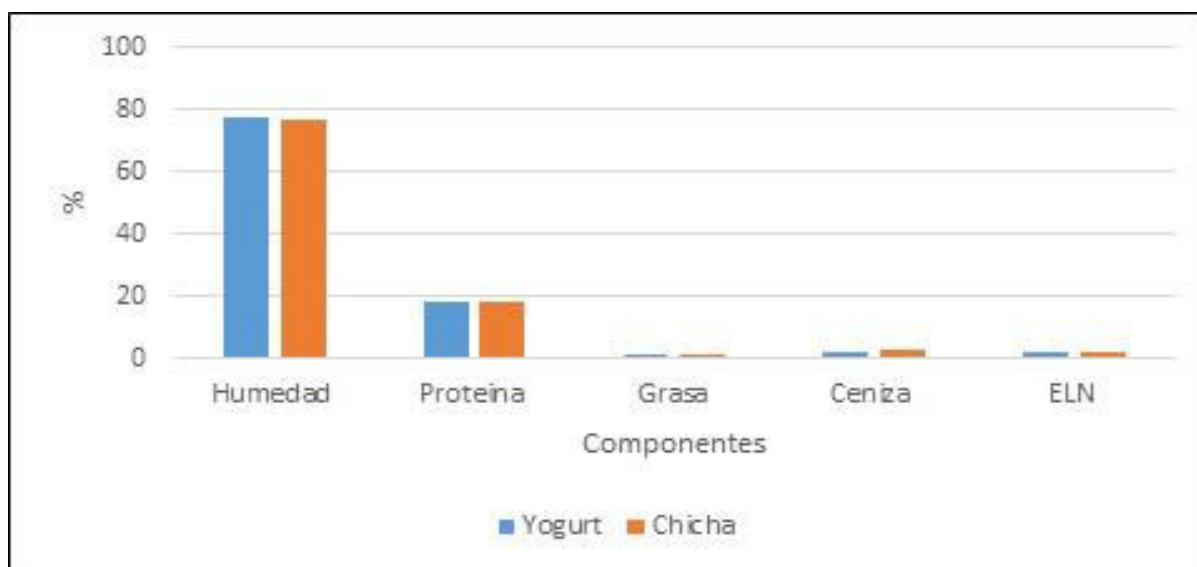
Componente (%)	Inóculo	
	Yogur	Chicha
Humedad	77,1	76,5
Proteína	17,8	18,3
Grasa	1,2	1,2
Ceniza	2,2	2,4
ELN	1,7	1,6

Nota. ELN = Extracto libre de nitrógeno

Cuando el sustrato para la elaboración de ensilado fueron los residuos del recurso “diamante”; con una temperatura ambiental igual a 24.8°C y con los inóculos de yogur y de chicha los componentes nutricionales se detallan por medio de la Figura 19; donde se contempla una variación en el porcentaje de humedad siendo mayor con el inóculo de yogur con un 77,1 % y un mayor valor del porcentaje de proteínas cuando el inóculo es de chicha con un 18,3 % y los otros componentes nutricionales no tiene mayor variación.

Figura 21

Análisis comparativo de ensilado con residuos de diamante (Isurus oxyrinchus)



Nota. Ensilado de restos de “diamante” con diferentes inóculos de bacterias lácticas.

Tabla 10

Análisis proximal de ensilado de residuos de perico (Coryphaena hippurus)

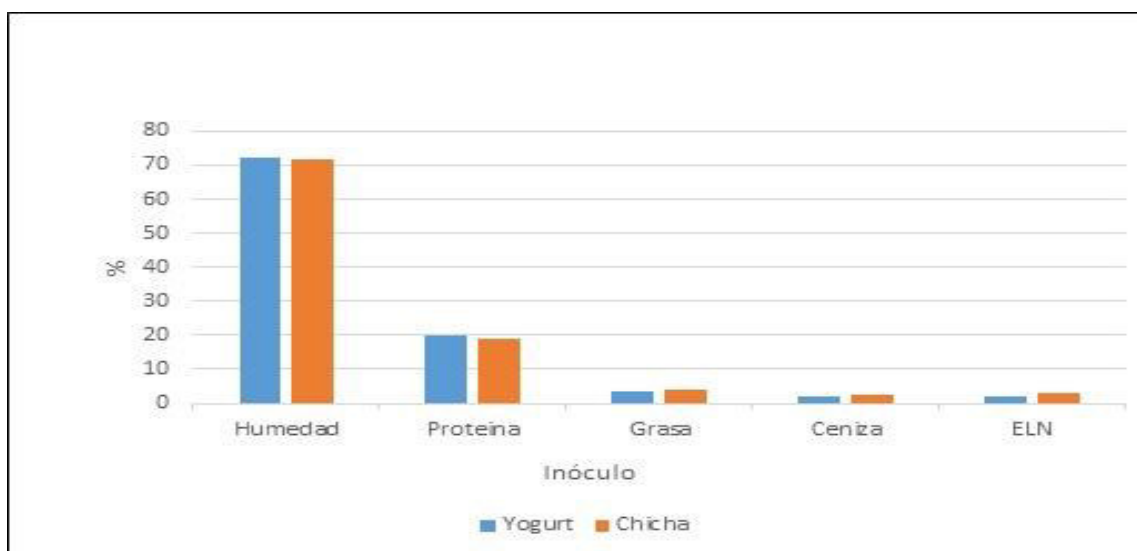
Componente (%)	Inóculo	
	Yogur	Chicha
Humedad	72,4	71,8
Proteína	20,1	19
Grasa	3,5	3,8
Ceniza	2,2	2,4
ELN	1,8	3,0

Nota. ELN = Extracto libre de nitrógeno

Cuando el sustrato para la elaboración de ensilado fueron los residuos del recurso “perico”; a una temperatura de fermentación igual a la temperatura ambiental igual a 24.8°C y los inóculos fueron de yogur y de chicha los componentes nutricionales se detallan por medio de la Figura 22, donde no se contempla mayor variación entre los componentes nutricionales del ensilado.

Figura 22

Análisis químico proximal de ensilado con residuos de “Perico”



Nota. Ensilado de restos de “perico” con diferentes inóculos de bacterias lácticas.

i) Percepción del manejo de residuos sólidos orgánicos pesqueros.

En la evaluación del manejo de residuos sólidos orgánicos pesqueros del Desembarcadero Pesquero Artesanal de Ilo, se aplicó una encuesta para obtener la información. El análisis de confiabilidad, utilizando el Alfa de Cronbach, fue de 0,82, lo que indica una buena correlación entre las preguntas y los resultados. Los resultados se presentan en la Tabla 11 y la Figura 23.

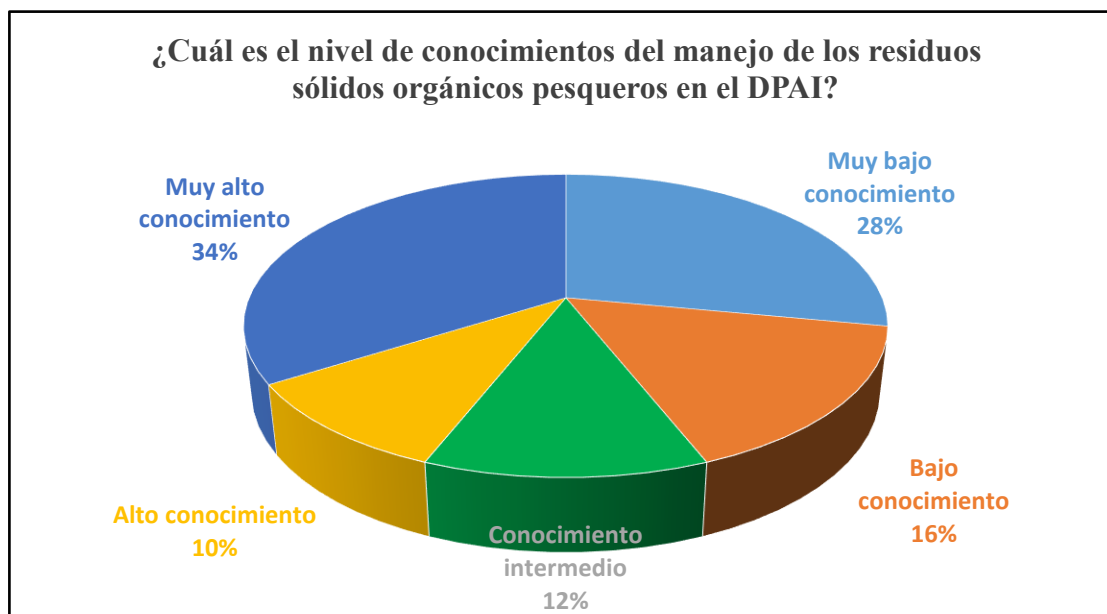
Tabla 11

Resultados sobre percepción del manejo de los residuos sólidos pesqueros

Nivel de Percepción	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	28
En desacuerdo	16
Indiferente	12
De acuerdo	10
Totalmente de acuerdo	34

Figura 23

Percepción sobre manejo de residuos sólidos pesqueros y ensilaje



Se observa por medio de la Figura 23, respecto al nivel de conocimientos; manejo de los residuos sólidos orgánicos pesqueros generados por el DPAI: El 28 % tiene muy bajo conocimiento, 16 % bajo conocimiento, 12 % conocimiento intermedio, 10 % de alto conocimiento y el 34 % tiene un nivel muy alto de conocimientos respecto al manejo de los residuos sólidos orgánicos pesqueros en el DPAI.

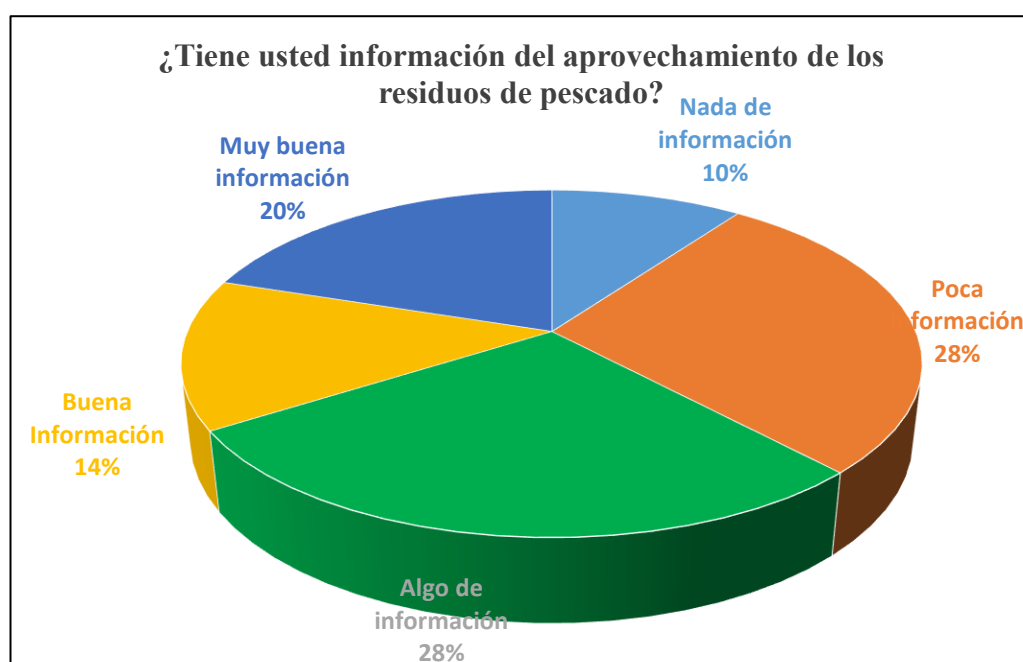
4.2. Percepción del ensilaje de pescado

¿Tiene usted información del aprovechamiento de residuos de pescado?

El resultado de las encuestas respecto a si tiene información del aprovechamiento de los residuos de pescado se detallan por medio de la Figura 24. Según los resultados de las encuestas aplicadas, un 14 % considera estar de acuerdo con de la información que tiene respecto al beneficio de los residuos de pescado. Siendo necesario la difusión de la información acerca del proceso de ensilaje.

Figura 24

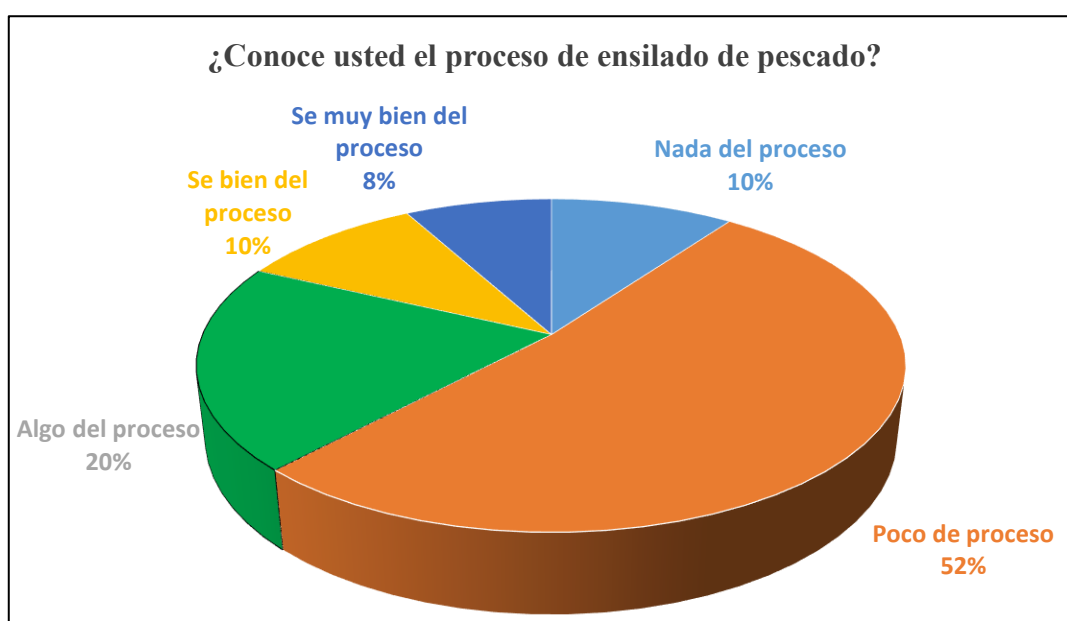
Información del aprovechamiento de residuos de pescado

**¿Conoce usted el proceso de ensilado de pescado?**

Los resultados del procesamiento de ensilaje de residuos, se detallan en la Figura 25.

Figura 25

Conocimiento del proceso de ensilaje de pescado



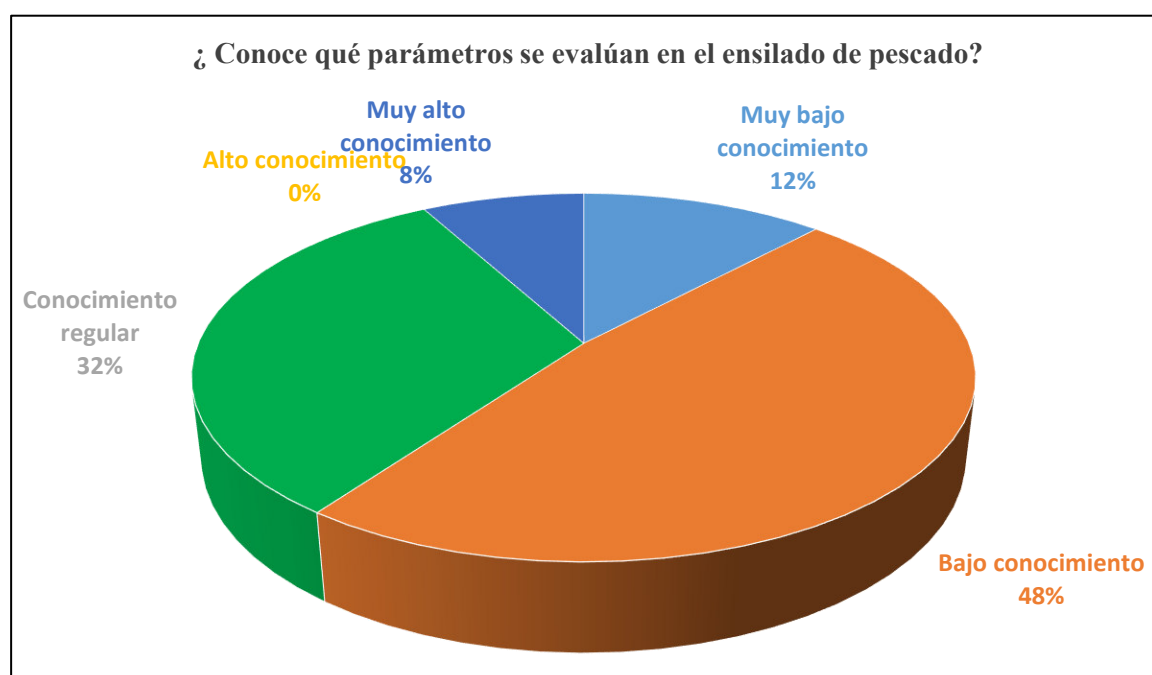
Según los resultados de la Figura 25, de las encuestas aplicadas, un 10 % no conoce nada del proceso, el 52% conoce poco del proceso, 20% conoce algo del proceso y 18% conocen en proceso de ensilaje de pescado. Siendo necesario la difusión, capacitación y mayores experiencias del proceso de ensilaje de pescado.

¿Conoce usted los parámetros que se evalúan en el ensilado de pescado?

Los resultados de la encuesta respecto al conocimiento de los parámetros, que son evaluados en el procesamiento para el ensilaje de pescado se detallan por medio de en la Figura 26.

Figura 26

Conocimiento de los parámetros en el proceso de ensilaje de pescado



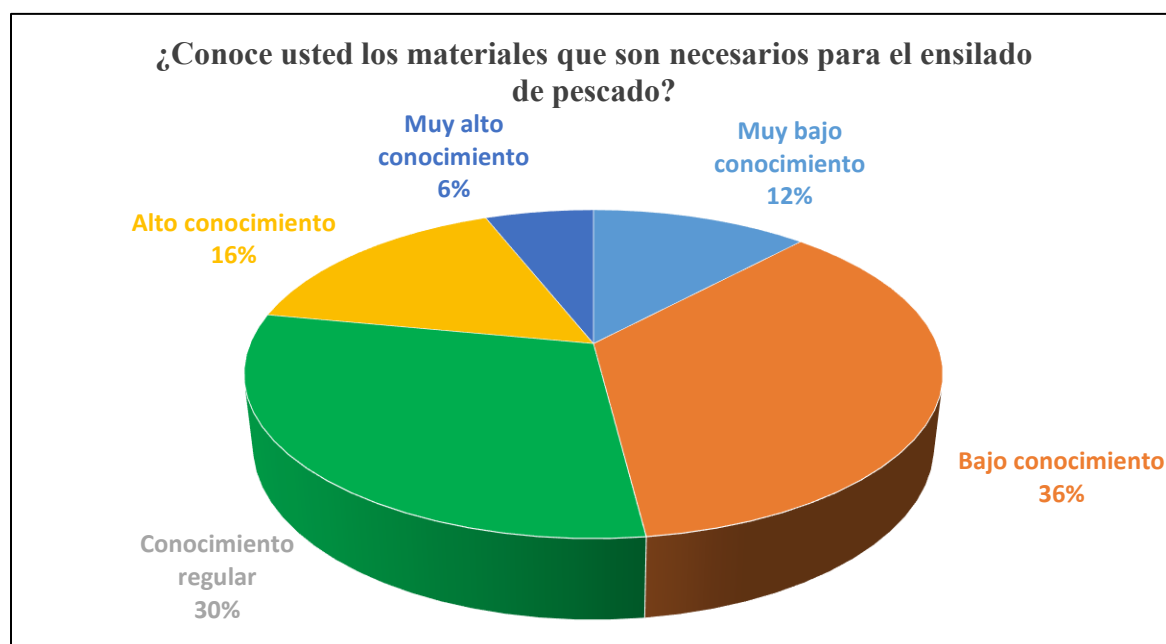
De la figura 26, según los resultados de las encuestas aplicadas, un 60% desconoce los parámetros de control y sólo un 8 % conocen muy bien los parámetros que se evalúan en el proceso de ensilaje de pescado. Siendo necesario un plan capacitación.

¿Conoce usted qué materiales son necesarios para el ensilado de pescado?

Los resultados de la encuesta respecto al conocimiento de los materiales que son necesarios en el procesamiento para el ensilaje de pescado se muestran por medio de la Figura 27. Donde se observa que un 16 % consideró conocer los materiales necesarios para el proceso del ensilaje de pescado.

Figura 27

Conocimiento de los materiales para el proceso de ensilaje de pescado

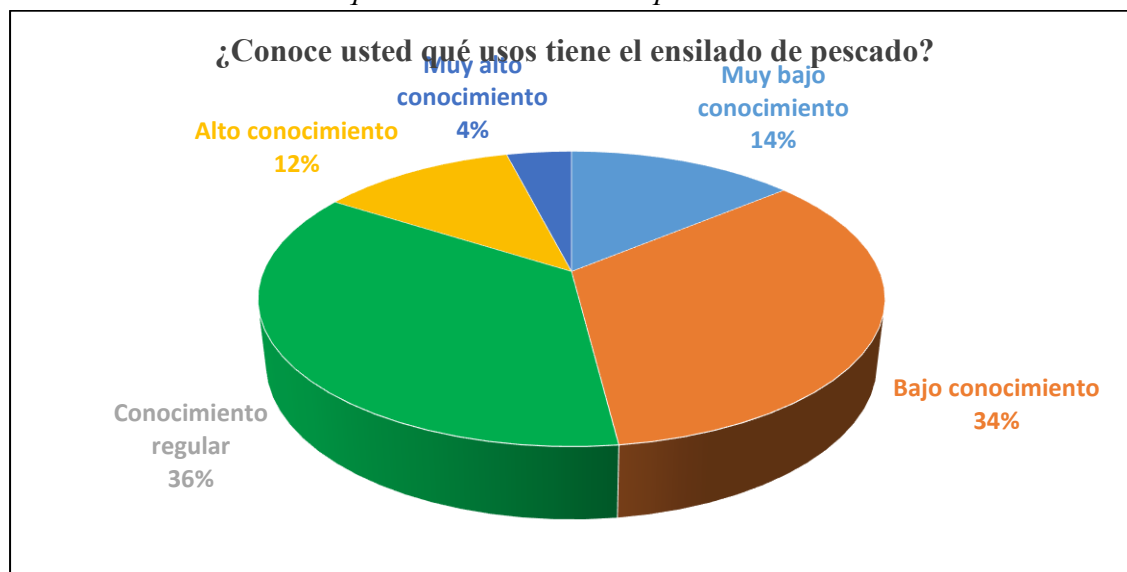


¿Conoce usted que usos tiene el ensilado de pescado?

Los resultados de la encuesta respecto al conocimiento del uso que tiene el ensilado de pescado se detallan por medio de la Figura 28. Donde se observa que, según los resultados de las encuestas aplicadas, sólo un 12 % considera conocer el uso del ensilado de pescado y el 48% desconocen los usos del ensilado de pescado.

Figura 28

Conocimiento de los usos que tiene el ensilado de pescado

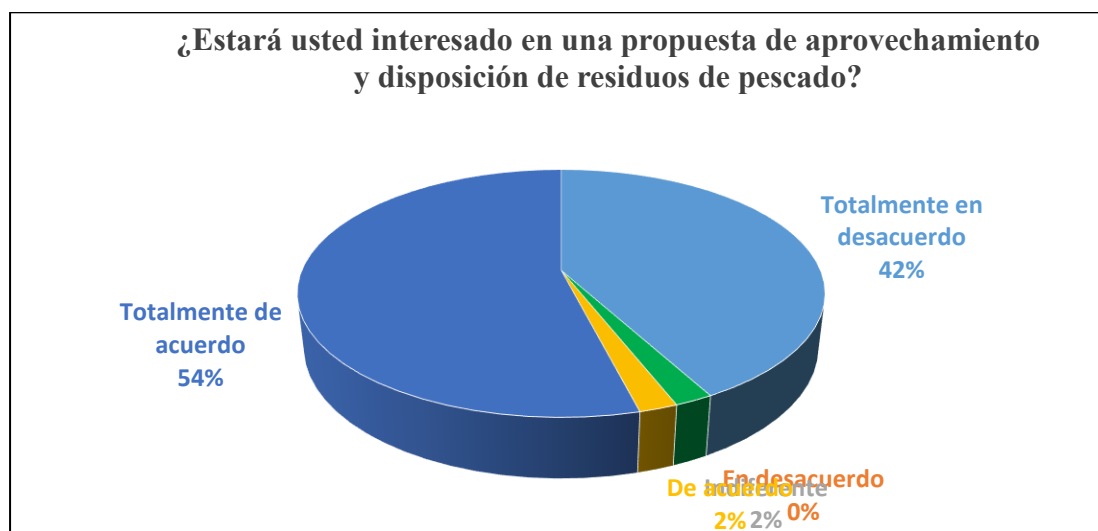


¿Estaría interesado en una propuesta de aprovechamiento y disposición de residuos de pescado?

Los resultados de la encuesta respecto a la disposición a participar en una propuesta de beneficio y disposición de los residuos de pescado se muestran en la Figura 29.

Figura 29

Interés en propuesta de aprovechamiento y disposición de los residuos



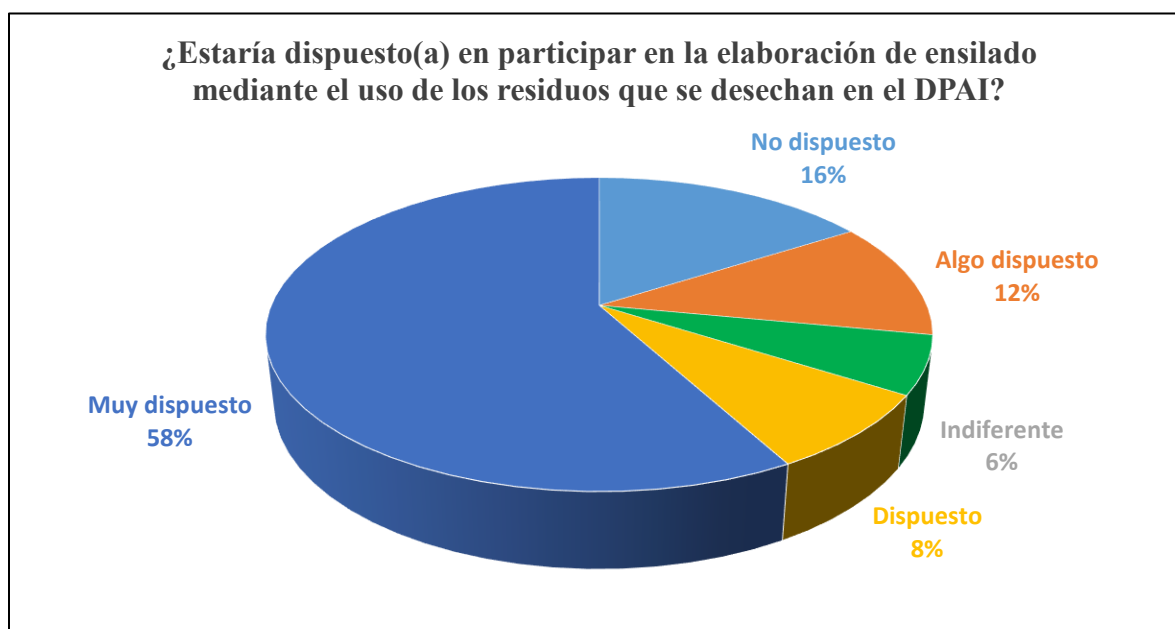
En la Figura 29, según resultados obtenidos en las encuestas aplicadas, un 54 % están interesados, en una propuesta de aprovechamiento y disposición de residuos pesqueros.

¿Estaría usted dispuesto(a) a participar en la elaboración de ensilado mediante el uso de los residuos de pescado que se desechan en el DPAI?

Los resultados de la encuesta respecto a la disposición de los encuestados en participar en la producción de ensilado mediante el uso de residuos de pescado que se desechan en el DPAI, se detallan en la Figura 30.

Figura 30

Disposición a participar en la producción de ensilado de pescado



En la figura 30, según los resultados obtenidos en las encuestas aplicadas, un 58 % se encuentran muy dispuestos y 8 % esta dispuesto, haciendo un total de 66 % de los encuestados estarían dispuestos a participar en la elaboración del ensilado con residuos de pescado generados en el DPAI.

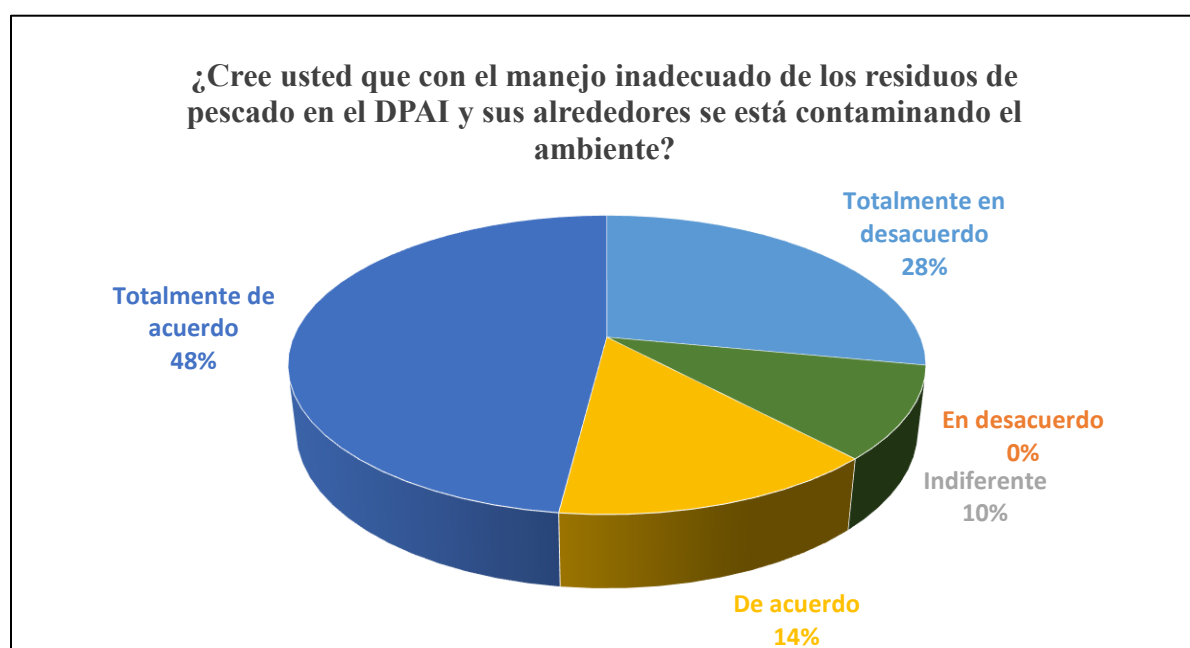
-Percepción del manejo de residuos sólidos orgánicos

¿Cree usted que con el manejo inadecuado de los residuos de pescado en el DPAI y sus alrededores se está contaminando el ambiente?

Los resultados de la encuesta sobre el manejo inadecuado de residuos de pescado en el DPAI y impacto en las zonas circundantes, se detalla por medio de la Figura 31. Según los resultados de las encuestas aplicadas, un total el 62 % consideran estar de acuerdo (48 % totalmente de acuerdo y 14 % de acuerdo), que el inapropiado manejo de residuos de pescado generados por el DPAI tiene un impacto en el medio ambiente.

Figura 31

Percepción del manejo inadecuado de los residuos

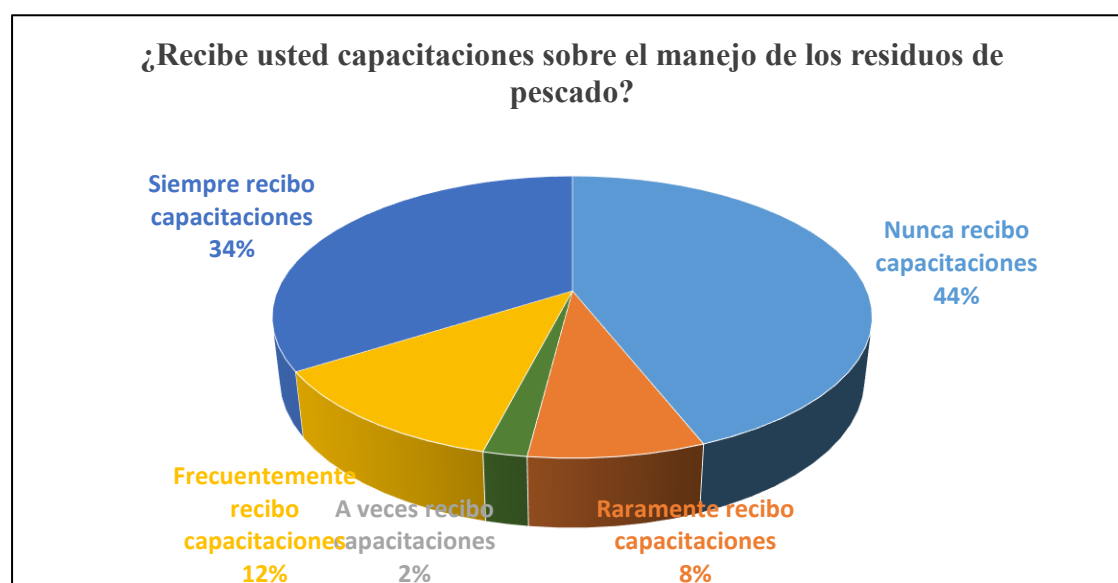


¿Recibe usted capacitaciones sobre el manejo de residuos de pescado?

En los resultados obtenidos por la encuesta respecto a la capacitación sobre el manejo de los residuos de pescado un 46 % considera que ha recibido capacitaciones sobre el manejo de residuos sólidos. Ver la figura 32.

Figura 32

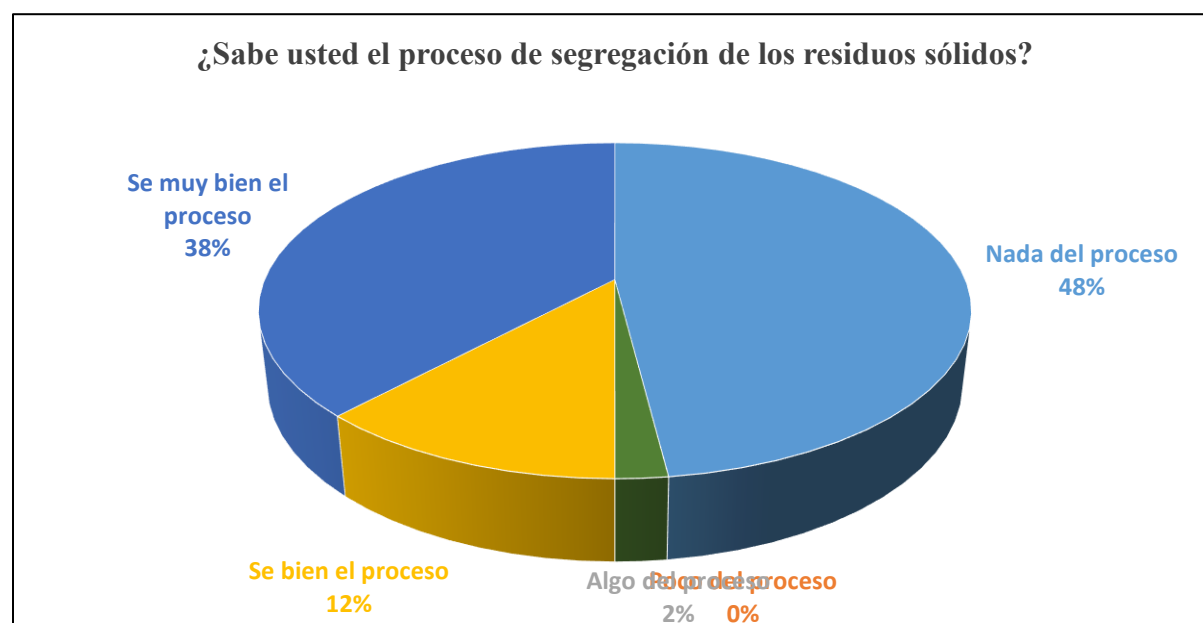
Capacitaciones sobre manejo de residuos de pescado

**¿Sabe usted el proceso de segregación de los residuos sólidos?**

Los resultados de la encuesta sobre el conocimiento de la segregación de los residuos sólidos se detallan en la figura 33.

Figura 33

Proceso de segregación de residuos sólidos



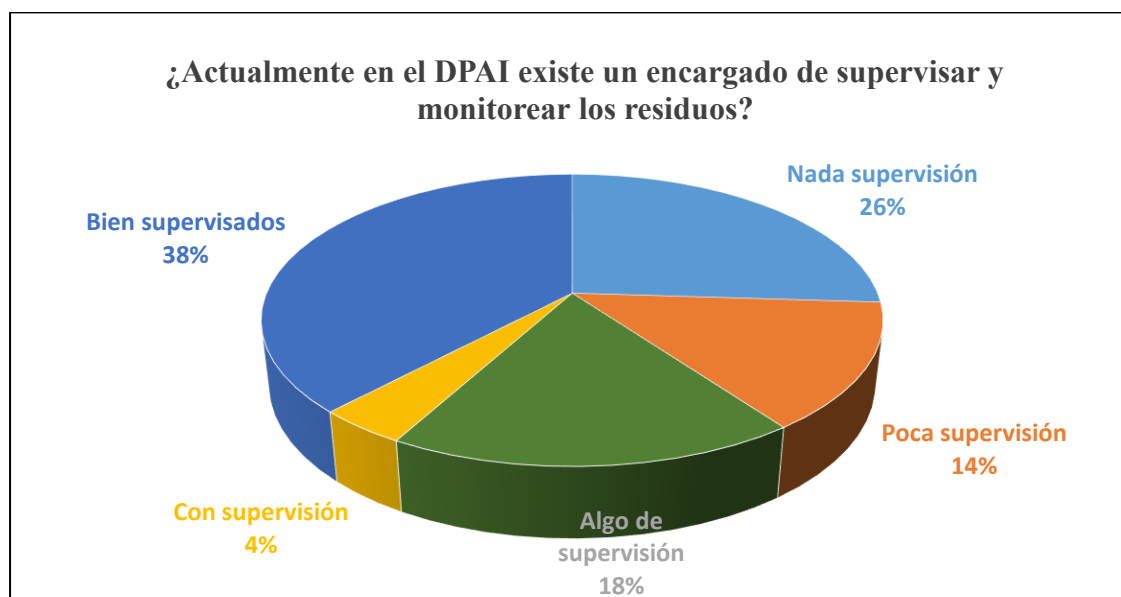
En la figura 33, según los resultados obtenidos en las encuestas aplicadas, un 38 % conoce muy bien el proceso en la segregación de los residuos sólidos, lo que fortalece la propuesta tecnológica del ensilado de pescado.

¿Actualmente en el DPAI existe un encargado de supervisar y monitorear los residuos?

Los resultados de la encuesta respecto a la existencia un encargado de supervisar y monitorear los residuos, se detallan por medio de la figura 34. Según los resultados de las encuestas aplicadas, el 38 % conoce de la existencia de un encargado de supervisar y monitorear los residuos generados en el DPAI.

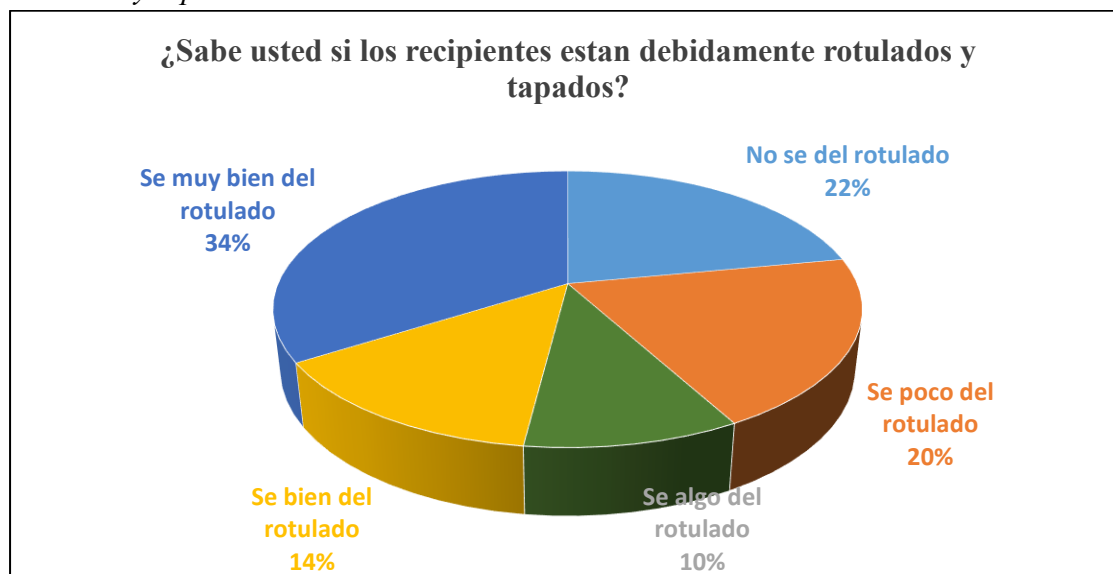
Figura 34

Supervisión y monitoreo de los residuos



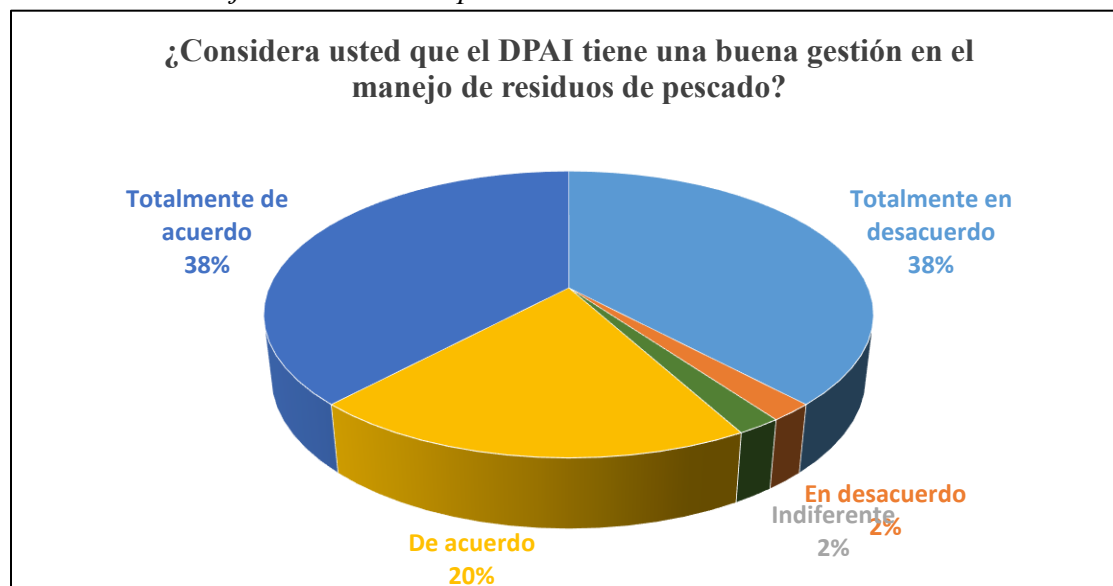
¿Sabe usted si los recipientes están respectivamente rotulados y tapados?

Los resultados de la encuesta respecto al conocimiento del rotulado y tapado de los recipientes de los residuos se detallan en la figura 35. Según los resultados obtenidos de las encuestas, un 48 % conoce bien el rotulado y tapado de los recipientes que contienen los residuos.

Figura 35*Rotulado y tapado de los contenedores de residuos sólidos*

¿Considera usted que el DPA-Ilo tiene una buena gestión en el manejo de residuos de pescado?

Los resultados en la encuesta, sobre la percepción de la gestión del manejo de los residuos de pescado se detalla por medio de la figura 36.

Figura 36*Gestión del manejo de residuos de pescado*

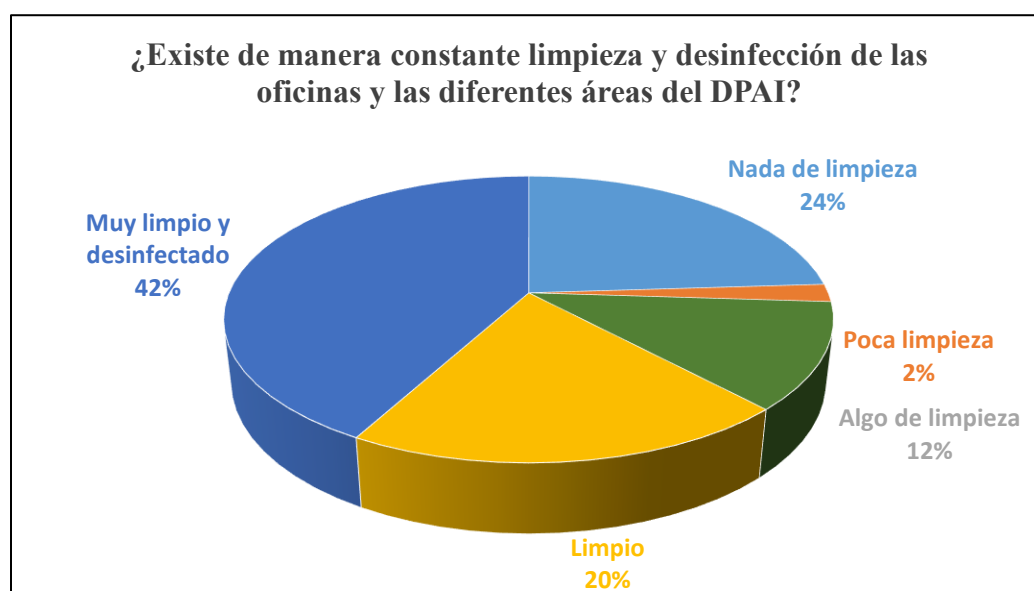
En la figura 36, según las encuestas aplicadas, un 58 % está de acuerdo de la cifra el 38% esta totalmente de acuerdo con la buena la gestión del manejo de residuos en el DPAI.

¿Existe de manera constante limpieza y desinfección de las oficinas y las diferentes áreas del DPA-Ilo?

Los resultados de la encuesta respecto a la limpieza y desinfección de las oficinas y las diferentes áreas del DPAI se muestra en la figura 37. De la figura 37, según los resultados obtenidos en las encuestas, un 52 % están totalmentede acuerdo con la limpieza y desinfección de las oficinas y diferentes áreas en el DPAI.

Figura 37

Limpieza y desinfección de las oficinas y áreas circundantes al DPAI

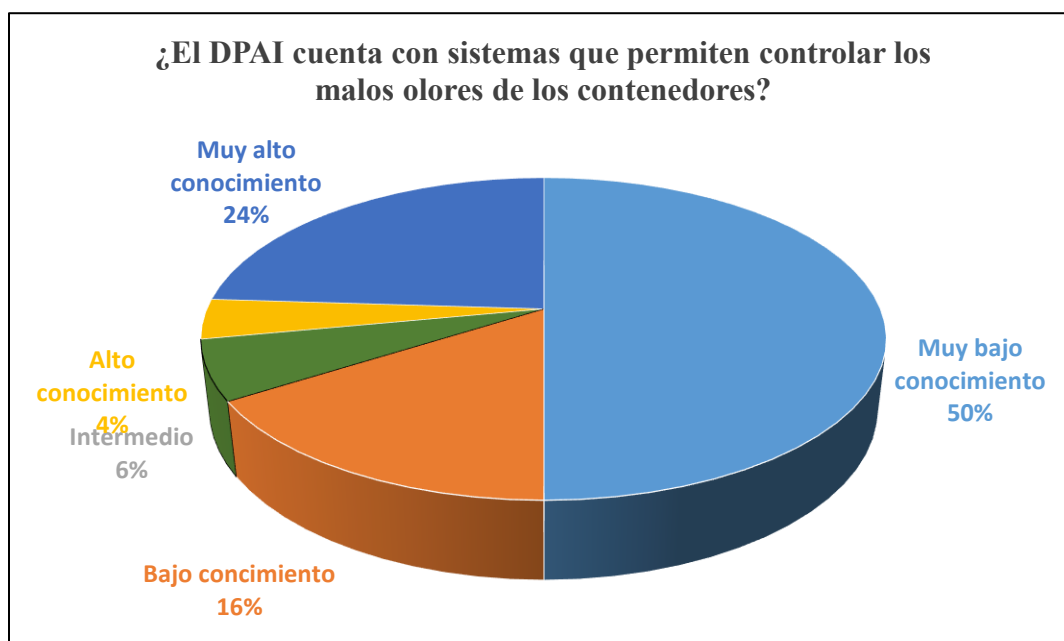


¿El DPAI cuenta con sistemas que permiten controlar los malos olores de los contenedores?

Los resultados respecto al conocimiento de los sistemas que permitan controlar los malos olores de los contenedores se muestra en la figura 38. Según las encuestas aplicadas, un 66 % considera que no conoce el sistema de control de los malos olores en el DPAI.

Figura 38

Sistema de control de malos olores del DPAI

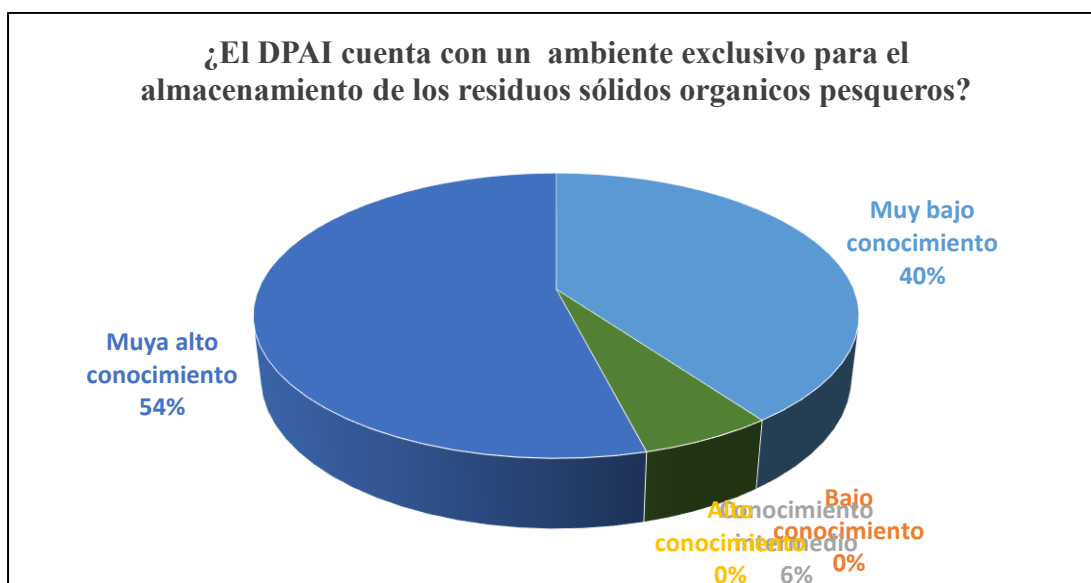


¿El DPAI cuenta con un ambiente exclusivo para el almacenamiento de los residuos sólidos orgánicos pesqueros?

Los resultados de la encuesta respecto a la existencia de ambiente exclusivo para almacenar los residuos orgánicos pesqueros son detallados por medio de la figura 39.

Figura 39

Ambiente exclusivo para el almacenamiento de residuos de pescado



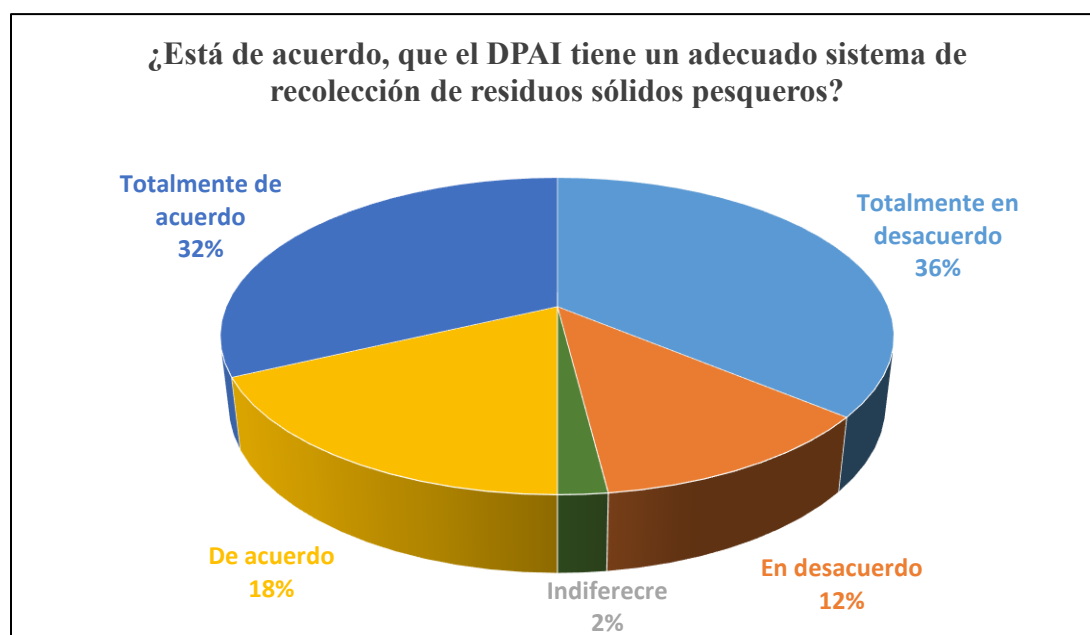
En la figura 39, según los resultados obtenidos en las encuestas, un 54% conoce de la existencia de un ambiente exclusivo para el almacenamiento de residuos orgánicos de pescado.

¿Está usted de acuerdo que el DPAI tiene un adecuado sistema de recolección de residuos sólidos pesqueros?

El resultado de la encuesta respecto al adecuado sistema de recolección de los residuos pesqueros se detalla por medio de la figura 40.

Figura 40

Sistema de recolección de residuos pesqueros



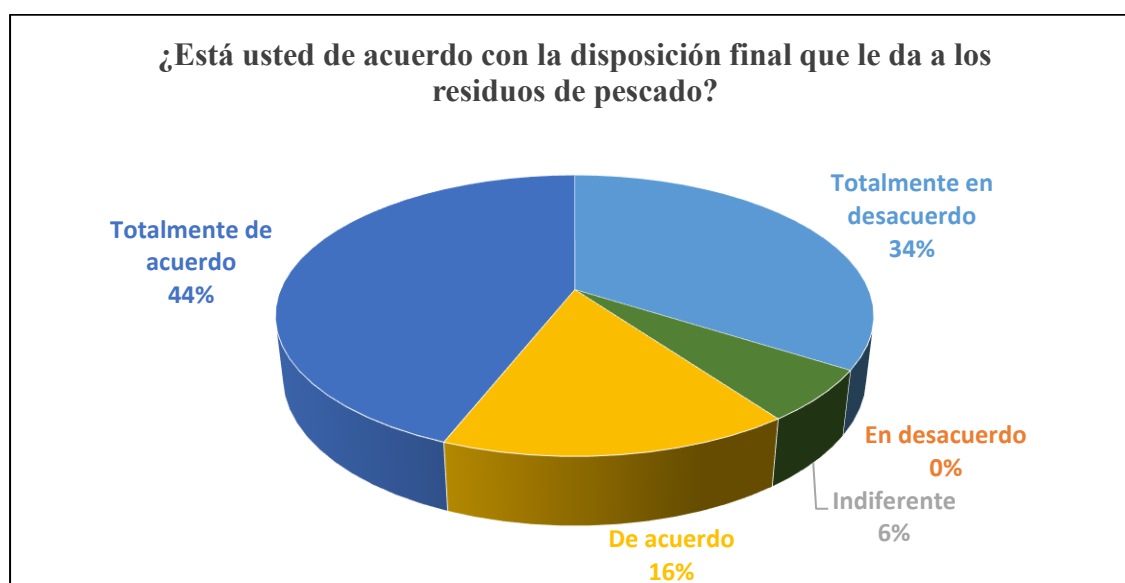
En la figura 40, según los resultados obtenidos en la encuesta, un 48% está en desacuerdo con el sistema empleado para la recolección de residuos de pescado en tanto que 50 % está de acuerdo con el sistema empleado para su recolección.

¿Está usted de acuerdo con la disposición final que le da a los residuos de pescado ?

El resultado de la encuesta respecto a la disposición final de los residuos del pescado se detalla por medio de la figura 41.

Figura 41

Disposición final adecuada de los residuos de pescado



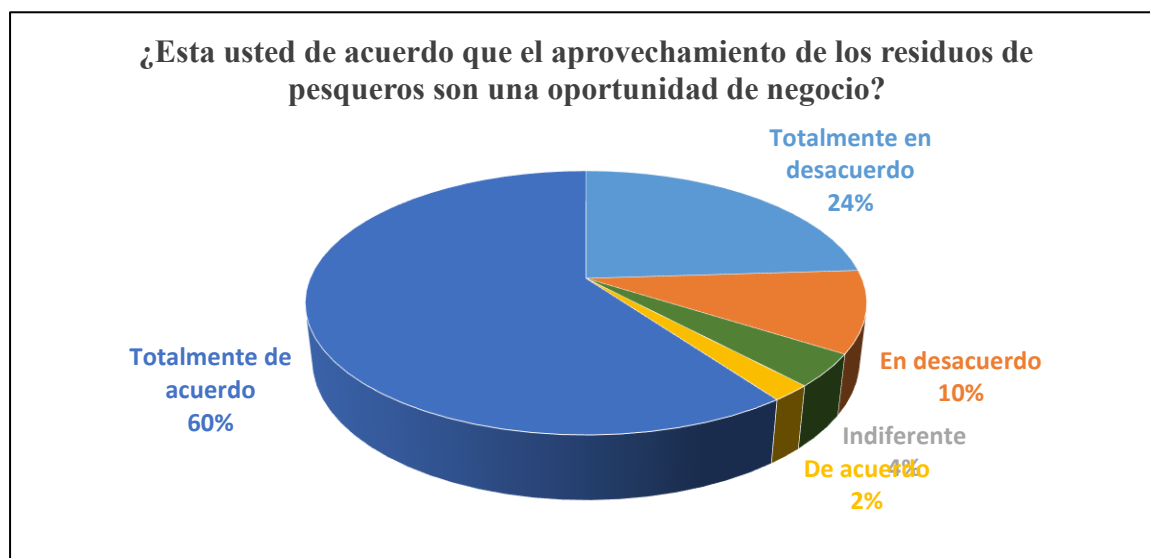
En la figura 41, según los resultados obtenidos en las encuestas, un 44% está totalmente de acuerdo en tanto el 34 % se encuentran totalmente en desacuerdo con la disposición final aplicada a los residuos de pescado.

¿Esta usted de acuerdo que el aprovechamiento de los residuos de pescado son una oportunidad de negocio?

Los resultados de la encuesta respecto al conocimiento del beneficio de los residuos de pescado como una oportunidad de negocio se detallan por medio de la figura 42.

Figura 42

Oportunidad de aprovechamiento de los residuos de pescado



En la figura 42, según las encuestas aplicadas, un 60 % tiene un alto conocimiento que el aprovechamiento para los residuos de pescado es una oportunidad de negocio en tanto que el 34% desconoce esta oportunidad económica.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

– Manejo de los residuos sólidos del DPAI

De acuerdo con los resultados conseguidos en la presente investigación respecto al manejo de residuos sólidos en el DPAI, luego del recojo de la información de los encuestados son los siguientes: el 34 % están de acuerdo con el manejo de los residuos sólidos en el DPAI

El autor Arpasi (2021) menciona que el objeto del plan de manejo de desechos sólidos es disminuir y reducir los efectos adversos en el medio ambiente de los desechos sólidos que provocan la polución marina en la bahía próxima al DPAI.

– Caracterización de residuos sólidos en el DPAI

Romero (2013) mencionado por Arpasi (2021); indica que, en el puerto artesanal de Esmeralda, en la temporada de baja pesca: el 92,18 % son residuos orgánicos, representando el 75,9 % está representado por los residuos de pescado, (145 p,)mientras que en el DPAI: son los residuos orgánicos predominan los que representan el 89,76 % son residuos orgánicos.

La identificación de residuos sólidos orgánicos en la presente investigación en la zona del muelle del desembarcadero pesquero artesanal de Ilo, se muestra por medio de la tabla 5 90,89 % orgánicos; 3,14 % de papel; 3,52 % de plástico; 0,6 % de textiles; 0,2 % de metal; 0,22 % de madera y 1,43 % de otros residuos.

De Romero (2013) mencionado por Arpasi (2021) y la presente investigación en todos los casos la producción de los residuos orgánicos es mayores al 90 %; información que nos informa la posibilidad de beneficio de los desperdicios generados en los desembarcaderos pesqueros artesanales.

– Manejo de los residuos sólidos orgánicos pesqueros en el DPAI

Según Arpasi (2021) los resultados de las encuestas sobre la gestión de residuos indican que el 52% de los encuestados la califica como inadecuada, mientras que solo el 20%

ha participado en capacitaciones.

Respecto al almacenamiento y recojo de los residuos el 76 % depositan los residuos en los tachos asignados. De los tachos de segregación; el 89 % de los encuestados indican no conocer, el 99 % indican que la acumulación de los residuos podría ocasionar enfermedades (81 p); Respecto a participación en la limpieza en 53 % manifiesta haber participado.

En la presente investigación de los resultados de las encuestas indican: El 44 % está de acuerdo con el manejo de los residuos, el 46 % ha participado en capacitaciones sobre manejo de residuos. el 50 % está de acuerdo con el proceso de segregación y el 48 % está de acuerdo con el rotulado y tapado de los contenedores de residuos, el 62 % de los encuestados indican que se tiene manejo inadecuado de los residuos generados en las zonas circundantes, además el 52 % están de acuerdo con la limpieza y desinfección constante en las diferentes áreas de DPAI.

En los párrafos anteriores se ha mejorado el manejo de residuos en un 8 %; se han incrementado en 16 % la participación en las capacitaciones, lo que ha repercutido también en 39 % en el conocimiento de los tachos de segregación, se está mejorado en un 37 % en disposición de los residuos generados en el DPAI.

Ensilado biológico de residuos sólidos orgánicos pesqueros

Según Balsinde et al. (2003), quienes obtuvieron ensilados de los desperdicios de la carpa plateada (*Hypophthalmichthys molitrix*) los que se trituraron y mezclaron con 15 % de melaza de caña y fueron almacenados a temperatura ambiente dentro de bolsas de polietileno y herméticamente cerradas por 10 días; y luego fueron analizados nutricionalmente con los siguientes resultados: 70 % de Humedad, 16,9 % de proteínas, 12 % de lípidos totales y 1,1 % de sustancias minerales.

Para Castillo et al. (2019), quienes obtuvieron un ensilado de cabezas de langostino y los desperdicios del fileteado del pez espejo (*Selene peruviana*) todas las muestras frescas pasaron

por un hervor entre (5-10 min), se trituró, se mezcló de acuerdo a los tratamientos con 25 % de melaza o arroz en polvillo y 5 % de yogur, el proceso de fermentación se realizó a temperatura ambiente que varió entre (32,6 – 32,8 °C) un pH final = 4,68; obteniéndose los mejores resultados en el ensilado con residuos de pescado con melaza y yogur; cuyo valor nutricional fueron: 68,11% de humedad, 35,42 % de proteínas; 27,31 % de grasa; 5,46 % de fibra cruda; 10,29 % de cenizas y 21,54 % de ELN.

En la presente investigación se elaboraron ensilados con residuos sólidos orgánicos pesqueros con la adición de melaza de caña (10 %), inóculos (3 %) de yogurt o chicha con $7,8 \times 10^{-6}$ UFC y $2,0 \times 10^{-6}$ UFC de bacterias lácticas, a temperaturas: T1 = 30 °C y T2 = 24.8 °C y con un pH final entre 4,3 y 4,6 respectivamente.

– **Análisis químico del ensilado biológico de los residuos orgánicos pesqueros**

Las composiciones nutritivas de los ensilados de pescado en diferentes investigaciones se indican a continuación:

Los investigadores Toledo y Llanes (2006) mencionaron que en la obtención de ensilado biológico con residuos de tilapia frescos 15 % de melaza de caña y 3 % de yogurt y una temperatura que osciló entre 28 y 29 °C; obteniéndose ensilados biológicos con: Humedad (67,01 +/- 1,35 %), de proteínas (14,03 +/- 0,89 %), de grasas (3,94 +/- 0,63 %) y (6,81 +/- 0,39 %) de cenizas. Para Mattos et al (2003), quienes utilizaron el recurso Merluza para la obtención de ensilado, con las siguientes características nutricionales: Humedad 66,6 %; proteína 20,6 %; de extracto etéreo 5,1 %; de cenizas 5,9 % y 1,8 % de ELN. Mientras que en la presente investigación las características nutricionales para el recurso perico fueron: 72,4 % de humedad; 20,1 % de proteína; 3,5 % de grasa; 2,2 % de ceniza y 1,8 % de ELN; habiendo coincidido en % proteínas y % de ELN (tabla 10).

De Guzmán (2021) en la obtención de un ensilado biológico utilizó para materia prima residuos de tilapia; 10 % de melaza y 3% de yogur obteniendo un ensilado con los siguientes componentes nutricionales: Humedad (60 - 64) %, proteínas (16-19) %, grasas 9-10) % y de cenizas (6-7) %. En tanto que en el presente estudio con igual relación de insumos y con la materia prima provenientes de DPAI se obtuvo los siguientes resultados 64,7 % de humedad; 18,1 % de proteínas, 6.4% de grasas, 3.7% de cenizas y 7.8% de ELN (tabla 8); resultados dentro de los rangos de Guzmán (2021).

Toledo y Llanes (2006); Balsinde et al. (2003); Mendoza y Carrasco (2007), referidos por Castillo et al. (2019) las variaciones químicas nutricionales del ensilado de pescado dependen de las especies del pescado elegido, del periodo de captura, especie y porción del pescado elegido. En su estudio, Gómez et al. (2014) evaluaron la eficiencia del manejo de residuos sólidos en el mercado pesquero de Villa María del Triunfo. Mediante encuestas a trabajadores, comerciantes y al director, se detectaron errores significativos en la separación de desechos, lo que llevó a una gestión inadecuada. Se concluyó que la disposición de residuos no utilizables en un vertedero y el compostaje deben realizarse de forma más eficiente.

– **Aplicar el ensilaje a los residuos sólidos orgánicos pesqueros del DPA-Ilo.**

En el estudio de Durand (2019) se llevaron a cabo tres tratamientos para el aprovechamiento de los restos: Tratamiento 1 (ensilado de restos de pescado), Tratamiento 2 (ensilado de restos de calamar) y Tratamiento 3 (ensilado de restos de moluscos y crustáceos). Los tipos de ensilaje biológico T1 y T2 obtuvieron un pH ideal de 3,5 a 4, así también el T3 solo logró un pH promedio de 6,418; se llevó a cabo determinaciones proximales en el que el T1 obtuvo un contenido proteínas de 10,90 %, un contenido de humedad de 69,97 %, un contenido de grasa de 1,70 %, un contenido de ceniza de 2,45 %, un contenido de fibra de 0,55 % y un contenido de carbohidratos de 14,43 %, mientras que el T2 presentó respecto a las

proteínas 15,70 %, respecto a la humedad 72,62 %, respecto a la grasa 1,06%, respecto a la ceniza 1,87 %, respecto a la fibra cruda 0,53 %, y respecto a la cantidad de carbohidratos 8,22 %. No se observó contaminación por microorganismos en ninguno de los ensilajes. Los ensilados satisfacen los requisitos de nutrición para ser empleados en régimen de alimentación de animales de corral, resultando el T2 el que contiene más proteínas y el T1 el que tiene un valor energético superior.

Carrasco (2016) en su estudio, se elaboró un ensilado biológico de restos de *Dosidicus gigas* como suplemento alimenticio para *Litopenaeus vannamei*, con el fin de reemplazar la harina de pescado. Se utilizaron vísceras, tentáculos y piel de pota, junto con yogur natural y arroz quebrado. Las dietas de ensilado seco se administraron a langostinos juveniles en proporciones del 0%, 7.5% y 15%, mostrando un aumento significativo en el peso, especialmente en el grupo que recibió el 15%, lo que sugiere que esta es una alternativa proteica efectiva para los langostinos.

Toledo y Llanes (2006) se estableció el objetivo de evaluar las características organolépticas (color, textura y aroma), químicas y microbiológicas de los restos de pescado ensilados por métodos biológicos y bioquímicos durante un periodo de 30 días de almacenamiento. Para el ensilado biológico, se incorporó un 15% de miel de caña grado C (peso/peso) y un 3% de yogur comercial (*Lactobacillus acidophilus* y *Streptococcus thermophilus*) al residuo de tilapia. En el ensilado bioquímico, se añadieron 11 kg de Proteoliticor por cada 69 kg de residuos frescos. Los resultados revelaron que los desechos de tilapia, obtenidos a través de ambos métodos, presentaron características organolépticas disímiles, pero sin indicios de deterioro. En ambos productos, el pH se mantuvo constante y los niveles de proteína bruta, extracto etéreo y cenizas no mostraron variaciones significativas.

VI. CONCLUSIONES

- 6.1. Luego del análisis de datos de las encuestas: En la figura 4, el 52 % está en desacuerdo con la disposición de residuos sólidos y de la figura 18: el 44 % está en desacuerdo con la disposición de residuos sólidos; por lo que habría una mejora del 8 % en la disposición de residuos sólidos pesqueros luego de aplicar el proceso de ensilaje, debido al espacio insuficiente en el DPAI.
- 6.2. La disposición de los residuos sólidos orgánicos pesqueros en el DPA-Ilo se realizan empleando el área de tareas previas, la recolección se realiza en envases de plástico, luego son almacenados en contenedores de que se ubican en áreas específicas para su almacenamiento; luego son recogidos por la compañía Sol y Mar S.A. Las particularidades porcentuales en los residuos generados en el DPA-Ilo fueron: 90,89 % orgánicos; 3,14 % papeles; 3,52 % de plásticos; 0,6 % de textiles; 0,2 % de metales; 0,22 % de madera y 1,43 % de otros residuos.
6. 3. Luego de aplicar la encuesta con un instrumento validado se concluye que 58 % de los encuestados indican que el DPA-Ilo tienen una buena gestión de los residuos sólidos orgánicos pesqueros, también 52 % están de acuerdo con una propuesta de beneficio de residuos sólidos orgánicos pesqueros, el 58 % cuentan con disposición de intervenir en la elaboración de ensilados de residuos sólidos orgánicos pesqueros como una forma de aprovechamiento y disposición de los mismos, el 50 % está de acuerdo con el proceso de segregación, el 60 % está totalmente de acuerdo de que el aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos pesqueros mediante el ensilaje del pescado es una oportunidad de negocio.
- 6.4. Se logró el procesamiento del ensilado de residuos sólidos orgánicos pesqueros que incluye la responsabilidad conjunta y la disponibilidad de los materiales e insumos necesarios,

considerando al ensilado de pescado como una forma de aprovechamiento.

Para la producción del ensilado con los residuos orgánicos pesqueros generados en el DPA-Ilo, la materia prima pasó por las siguientes etapas: Recepción, cocción, molienda, mezclado (con inóculo (3%) y melaza (10%)), fermentado y envasado.

- 6.5. Los ensilados obtenidos, presentan un comportamiento similares en cuanto a los composición nutricional y que se pasa a detallar: Las particularidades físico químicas de los ensilados de residuos de pescado luego de su análisis proximal fueron: Cuando el proceso de ensilado se encuentra en un medio controlado de fermentación donde inóculos fueron yogurt, chicha y la $T_1 = 30\text{ }^{\circ}\text{C}$; según las tabla 7 y 8 los valores son muy semejantes de 64,4 % de humedad, 18,1 % de proteínas, 6,4 % de grasas, 3,5 % de cenizas 7,6 % de ELN. Mientras que cuando la temperatura es medio ambiental $T_2 = T^{\circ}\text{ amb }^{\circ}\text{C}$, los valores de los componentes nutricionales son variables entre 64,7 – 75,7 % de humedad, 21,7 – 17,1 % de proteínas, 4 – 2,1 % de grasas, 4,3 – 3,3 % de cenizas y 5,3 – 1,8 % de ELN. De la tabla 9; cuando el sustrato fue de residuos de “diamante” y con los inóculos de yogurt y chicha los porcentajes de los componentes nutricionales varían entre: 77,1 – 76,5 % de humedad; 17,8 – 18,3 % proteínas; 2,2 – 2,4 % de cenizas; 1,7 – 1,6 % de ELN y 1.2% de grasa en ambos casos. De la tabla 10, cuando el sustrato son residuos de “perico” sus componentes nutricionales varían entre: 72,4 – 71,8 % de humedad, 20,1 – 19 % de proteínas; 3,5 – 3,8 % de grasa; 2,2 – 2,4 % de cenizas y 1,8 – 3 % de ELN.

VII. RECOMENDACIONES

- 7.1. Es factible realizar un beneficio a partir de residuos orgánicos pesqueros por medio del proceso de ensilaje; cuando los volúmenes de residuos orgánicos pesqueros sean manejables, ya que los residuos son putrescibles y generan olores desagradables.
- 7.2. Realizar un monitoreo en la gestión de los residuos sólidos generados por el DPA-Ilo, para las épocas de alta y baja pesca; con el propósito de mejorar el servicio lo que conllevará a disminuir el impacto en el medio marino y en las zonas circundantes.
- 7.3. Es necesario continuar con las capacitaciones en el uso y disposición sobre los residuos orgánicos pesqueros.
- 7.4. En el aprovechamiento de los residuos de pescado mediante el proceso ensilaje de pescado se requiere equipos como: Cocina, moledora, mezcladora, incubadora, etc. lo que implica una inversión y espacio.
- 7.5. Es necesario estandarizar los parámetros (sustrato, inóculo, temperatura, tiempo) del procesamiento de ensilaje de los residuos sólidos orgánicos pesqueros con la finalidad de tener un alto valor nutritivo del ensilado con fines de aprovechamiento.

VIII. REFERENCIAS

- Accuweather. (2024). *Tiempo mensual de Ilo, Moquegua, Perú*.
<https://www.accuweather.com/es/pe/ilo/258749/february-weather/258749>
- Arpasi, L. (2021). *Propuesta de un plan de gestión de residuos sólidos para el desembarcadero pesquero artesanal de Ilo*, [Tesis pre grado, Universidad José Carlos Mariátegui].
 Repositorio Institucional UJCM.
<https://repositorio.ujcm.edu.pe/handle/20.500.12819/1208>
- Arciniegas C., Pineda N. & Barros, J. (2016). *Diagnóstico de las afectaciones de la disposición de los residuos sólidos en la actividad pesquera del sector bajo alto del cantón de Guabo Provincia del Oro*. [Trabajo de titulación, Universidad Técnica de Machala].
 Repositorio Institucional UTMACHALA. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/7018>
- Balsinde, M., Fraga, L. & Galindo, J. (2003). *Inclusión de ensilado de pescado como una alternativa en la elaboración de alimento extruido para el camarón de cultivo (Litopenaeus schmitti)*. Centro de investigaciones pesqueras.
<https://aquadocs.org/bitstream/handle/1834/2078/Balsinde;jsessionid=6EFA0775BA558284C7337F3E6F796109?sequence=1>
- Banegas, G., Cortez, E. & Fosado, O. (2018). Plan de manejo para residuos de pescado para el puerto artesanal de Coquimbo. *La técnica Revista de las Agrociencias*, 8982, 91-114.
https://doi.org/10.33936/la_tecnica.v0i19.1077
- Banco Interamericano de Desarrollo [BID]. (1997). *Impacto ambiental para procesos de residuossólidos municipales*. Procedimientos básicos. EUA.
<http://www.ingenieroambiental.com/newinformes/eiaguiaresiduossolidos.pdf>
- Banco Mundial (2018). *Los desechos: un análisis actualizado del futuro de la gestión de los*

desechos sólidos. <https://www.bancomundial.org/es/news/immersive-story/2018/09/20/what-a-waste-an-updated-look-into-the-future-of-solid-waste-management>

- Bertullo, E. (1992). *Ensilado de pescado en la pesquería artesanal*. En: 2ª. Consulta de Expertos Sobre Tecnología de Productos Pesqueros en América Latina. Montevideo (Uruguay). 11-15 de diciembre de 1989. Informe de pesca 441. Roma. FAO. 368 p.
- Bonilla, J. & Hoyos, J. (2018). Métodos de extracción, refinación y concentración de aceite de pescado como fuente de ácidos grasos omega 3. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 19(3), 621–644. https://doi.org/10.21930/rcta.vol19_num2_art:684
- Borraz, C. (2021). *Diagnóstico del manejo y disposición de residuos de manejo especial en el desembarcadero La Concordia Chiapas*. [Tesis de grado, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas]. Repositorio Institucional UNICACH. <https://repositorio.unicach.mx/itstream/handle/20.500.12753/4133/Clismar%20Borraz.pdf?sequence=1>
- Carrasco, J. (2016). *Efecto del ensilado biológico de Residuos de Dosidicus gigas sobre el Crecimiento y factor alimenticio de Litopenaeus vannamei*. [Tesis de posgrado, Universidad Nacional de Tumbes]. Repositorio institucional UNITUMBES <https://repositorio.untumbes.edu.pe/handle/20.500.12874/214>
- Castillo, W. Sánchez, H., Ochoa, G. (2019). Evaluación del ensilado de pescado y la cabeza de langostino fermentado con *Lactobacillus fermentus* aislado de cerdo. *Rev Inv Vet Perú*; 30(4), 1456-1469. <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v30n4/a07v30n4.pdf>
- Choque, E. (2022). *Supervisión, control y manejo de actividades en el área de higiene y saneamiento del desembarcadero pesquero artesanal del puerto de Ilo*. [Trabajo de suficiencia profesional, Universidad Nacional de Moquegua] Repositorio institucional UNAM. <https://repositorio.unam.edu.pe/items/b38fb1a5-7669-425a-b9a8->

c0834a7f2553

- Duran, E. (2021). *Residuos sólidos en el Perú*. [Trabajo de Investigación para el Bachiller, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio Institucional PUCP. <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/18237>
- Durand, B. (2019). *Valorización de los residuos blandos de productos hidrobiológicos del mercado pesquero Palomar. Arequipa 2019*. [Tesis de Pregrado, Universidad Católica De Santa María]. Repositorio Institucional UCSM. <https://repositorio.ucsm.edu.pe/items/922bd648-6021-49cf-8898-5d65b1b939d8>
- Decreto Legislativo N° 1278. *Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Normas Legales. <https://sinia.minam.gob.pe/normas/decreto-legislativo-que-aprueba-ley-gestion-integral-residuos-solidos>
- Decreto Legislativo N° 1501. *Decreto legislativo que Modifica el decreto legislativo n° 1278, Que aprueba la ley de gestión Integral de residuos sólidos*. https://sinia.minam.gob.pe/sites/default/files/sinia/archivos/public/docs/d._leg._no_1501.pdf
- Decreto Nacional N° 838 de 2005. Por el cual se modifica el Decreto N° 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=16123#0>
- Decreto Supremo. N° 012-2001-PE, Aprueban Reglamento de la Ley general de Pesca. <https://sinia.minam.gob.pe/normas/aprueban-reglamento-ley-general-pesca>
- Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM. Aprueban Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. <https://sinia.minam.gob.pe/normas/reglamento-decreto-legislativo-ndeg-1278-decreto-legislativo-que-aprueba>.

Decreto Supremo N° 017-2011-PRODUCE — Modifica el Decreto Supremo N° 005-2011-PRODUCE, Reglamento del procesamiento de descartes y/o residuos de recursos hidrobiológicos. <https://www2.produce.gob.pe/dispositivos/publicaciones/2011/noviembre/ds017-2011-produce.pdf>

Decreto Supremo N°003-2020-PRODUCE, Aprobación de la hoja de ruta hacia una economía circular en el sector industria. <https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/1856966-1>

Decreto Supremo N° 011-2023-PRODUCE, Aprobación de la hoja de ruta hacia una economía circular en los subsectores pesca y acuicultura. <https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/2245169-4>

Decreto Supremo N° 012-2024-PRODUCE, Decreto supremo que modifica el reglamento de gestión ambiental para la industria manufacturera y comercio interno, aprobado por el Decreto Supremo N°17-2015- PRODUCE, y el reglamento de participación ciudadana en la gestión ambiental de la industria manufacturera y comercio interno aprobado mediante decreto Supremo N°14.2022- PRODUCE. <https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/SE/2313836-1>

Decreto Supremo N°003-2025-MINAM, Decreto supremo que aprueba la hoja de ruta nacional de economía circular al 2030.

Fernández-Herrera, A. Fernández A. Salome, A. & Vittone, M. (2017). Utilización de inóculo comercial para la producción de ensilado de pescado. Estudio preliminary. *Revista electrónica de Veterinaria*, 18(9). 1-8 <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63653009046>

Fernández, J. & Mero, D. (2019). Manejo de los residuos sólidos generados en el puerto pesquero artesanal de Jaramijó y su impacto ambiental abril a septiembre 2018. *CLAUSTRO*, 2(4). <https://publicacionescd.uleam.edu.ec/index.php/claustro/article/view/168>

- Fondo de Desarrollo Pesquero [FONDEPES] (2022). *Obras de mejoramiento ascienden a 33 millones de soles - Nuevo desembarcadero pesquero artesanal de Ilo será inaugurado a fin de mes.* <https://www.gob.pe/institucion/fondepes/noticias/650298-obras-demejoramiento-ascienden-a-33-millones-de-soles-nuevodesembarcadero-pesquero-artesanal-de-ilo-sera-inaugurado-a-fin-demes>
- Food and Agriculture Organization [FAO]. (2018). *Ensilado de pescado.* <http://www.fao.org/3/i9606es/I9606ES.pdf>
- Food and Agriculture Organization [FAO]. (2020). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2020.* <https://doi.org/10.4060/ca9229es>
- Food and Agriculture Organization [FAO]. (2024). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2024. La transformación azul en acción.* <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/f93e199d-7cba-48ff-a8aa-4b514e226512/content/sofia/2024/executive-summary.html>
- Gaviria, Y., Figueroa, O. & Zapata, J. (2021). Aplicación de la metodología huella ecológica como indicador de la sostenibilidad en el uso del ensilaje de pescado en dietas para alimentación de aves. *Información tecnológica*, 32(5), 199-208. <https://www.scielo.cl/pdf/infotec/v32n5/0718-0764-infotec-32-05-199.pdf>
- Gómez, G., Ortiz, M., Perea C. & López, F. (2014). Evaluación del ensilaje de vísceras de Tilapia Roja (*Oreochromis ssp*) en alimentación de pollos de engorde. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 12(1), 106-114. <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v12n1/v12n1a13.pdf>
- González, D., Córdova, J., Indorf, F. & Butriago, E. (2007). Estudios preliminares en la formulación de dietas para camarón blanco *Litopenaeus shmitti* usando ensilado de pescado. *Revista científica Maracaibo*, XVII(2), 166-172. <https://www.redalyc.org/pdf/959/95917210.pdf>

- Guzmán, J. (2021) *Recuperación y aprovechamiento de residuos orgánicos vía fermentación en la estación Piscícola Santa Eulalia*. [Tesis de posgrado, Universidad Nacional Federico Villareal]. Repositorio institucional UNFV. <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/5301>
- Hernández, R.; Fernández, C. & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6° ed.). McGraw-Hill.
- Instituto del Mar del Perú [IMARPE] (2018). *Informe: Tercera encuesta estructural de la pesquería artesanal en el litoral peruano Resultados generales*. Repositorio institucional IMARPE. <https://repositorio.imarpe.gob.pe/handle/20.500.12958/3300>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2013). *Acceso a los servicios básico en el Perú, 2013-2019*. (Cap. 5: Residuos sólidos). Repositorio Institucional INEI. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1756/cap05.pdf
- La Contraloría General de la República del Perú. (2020). *Instrumento de manejo de residuos sólidos 2020*. https://doc.contraloria.gob.pe/portal_ecoeficiencia/Medidas_Ecoeficiencia/N%C2%B04-Instrumento_de_manejo_de_RRSS.pdf
- Ley N° 27314. Ley general de residuos sólidos. <https://sinia.minam.gob.pe/normas/ley-general-residuos-solidos>
- Ley N° 25977. Ley General de Pesca. Ministerio de Pesquería. (1992). https://www.peru.gob.pe/docs/planes/14303/plan_14303_2015_ley_25977_ley_general_de_pesca.pdf
- Lituma, H. (2023). *Plan de gestión para mitigar la contaminación marina por efecto del tráfico marino en el golfo de Guayaquil*. [Tesis de doctorado, Universidad Nacional de Tumbes]. Repositorio institucional UNTUMBES. <https://repositorio.untumbes.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12874/64207/TESIS%20>

- %20LITUMA%20VERA.pdf?sequence=1&isAllowed=y_
- Makximenko, A., Belyi, L., Podvolotskaya, A., Son, O. & Tekutyeva, L. (2024). Explorando alternativas sostenibles de alimentos acuicolas con un enfoque específico en la tecnología del ensilado de desechos de pescado. *Fermentación*, 10 (5), 258. <https://doi.org/10.3390/fermentation10050258>
- Mattos, C., Chauca, L., San Martín, F., Carcelén, F. & Arbaiza, T. (2003). Uso del ensilado biológico de pescado en la alimentación de cuyes mejorados. *Rev Inv Vet Perú*, 14(2), 89-96 http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172003000200001
- Ministerio del Ambiente [MINAN]. (2019). Guía para la caracterización de residuos sólidos municipales. Lima. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/523785/Gu%C3%ADa_para_la_caracterizaci%C3%B3n_rsm-29012020__1_.pdf?v=1581976231
- Nath, P.C., Ojha, A., Debnath, S., Sharma, M., Nayak, P.K., Sridhar, K. & Inbaraj, B (2023). Valorización de los residuos alimentarios como alimento para animales: Un paso hacia la gestión sostenible de los residuos alimentarios y la bioeconomía circular. *Animals*, 13(8), 1366. <https://doi.org/10.3390/ani13081366>
- Niño, A., Trujillo, J. & Niño, P. (2017). Gestión de residuos sólidos domiciliarios de la Ciudad de Villavicencio, una mirada desde los grupos de interés: empresa, estado y comunidad. *Revista Luna Azul*, (44). <http://200.21.104.25/lunazul/index.php/component/content/article?id=227>
- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental [OEFA]. (2014). *La Fiscalización ambiental en residuos sólidos*. Repositorio institucional OEFA. https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=6471
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura [FAO]. (2018). Ensilado de pescado. <http://www.fao.org/3/i9606es/I9606ES.pdf>

- Pérez, T. (2019). *Los residuos que generamos: su manejo sustentable, un gran desafío*. ANCEFEN – Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. <https://www.ancefn.org.ar/user/FILES/PUBLICACIONES/LOS%20RESIDUOS%20WEB.pdf>
- Prensa Regional. (2022). *Inauguración del nuevo Desembarcadero Pesquero Artesanal de Ilo es este domingo*. <https://prensaregional.pe/inauguracion-del-nuevo-desembarcadero-pesquero-artesanal-de-ilo-es-este-domingo/>
- Ramírez, J., Loja, J., Ulloa, J., Rosas, P., Gutiérrez, R. & Silva, Y. (2020). Aprovechamiento de residuos de pescado y cáscara de piña para producir ensilado biológico. *Revista Abanico Veterinario*, 10, 1-12. <https://abanicoacademico.mx/revistasabanico/index.php/abanico-veterinario/article/view/274>
- Rosero, J. (2015). *Propuesta de un plan de manejo ambiental para disminuir el impacto de los residuos sólidos de la pesca artesana en la zona costera playita mía Manta 2014*. [Tesis de posgrado, Universidad de Guayaquil]. Repositorio Institucional UG. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/26384>
- Sosa, C. (2017). *Elaboración de ensilado biológico a partir de residuos de paiche (Arapaima gigas)*. [Tesis de pregrado, Universidad nacional Agraria La Molina]. Repositorio institucional UNALM. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3272/sosa-espinozacarmen-fiorella.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Unidad administrativa especial de servicios públicos. (23 de mayo del 2024). Glosario: Manejo. <https://www.uaesp.gov.co/transparencia/informacion-interes/glosario/residuo-o-desecho->
- Unidad administrativa especial de servicios públicos. (24 de mayo del 2024). Aprovechamiento en el marco de la Gestión Integral de Residuos Sólidos. <https://www.uaesp.gov.co/transparencia/informacion-interes/glosario/>

aprovechamiento-marco-la-gesti%C3%B3n-integral-residuos

- Tchobanoglous, G., Theisen, H., & Vigil, S. (1994). *Gestión integral de residuos sólidos*. McGraw-Hill.
- Tomé, E., Levy, A. & Bello, A. (1995). Proteolytic activity control in fish silage. *Revista nutricional latinoamericana*, 45(4), 317-21.
- Toledo, J. & Llanes, J. (2006). Estudio comparativo de los residuos de pescado ensilados por vía bioquímica y biológica. *Revista AcuaTIC*, (25), 28-33.
<http://www.revistaaquatic.com/aquatic/art.asp?t=p&c=206>
- Toppe, J. & Advalov, N. (2023). *Elaboración del ensilado y su utilización en la alimentación animal*. <https://www.infopesca.org/sites/default/files/complemento/publicibre acceso/2171/Publicacion%20ensi%20revista.pdf>
- Thirukumaran, R., Kumar, V., Krishnamoorthy, S., Ramakrishnan, P. Moisés, JC., & Anandharamakrishnan, C. (2022). Recuperación de recursos a partir de desechos de pescado: perspectivas y uso de tecnologías de extracción intensificada. *Revista Quimosfera*, 299, 134361.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0045653522008542>
- Valencia, A. (2011). *Actividad de la hormona IGF-1 y metabolismo energético-proteico asociado ala inclusión de ensilado biológico de pescado en la dieta de terneros*. [Tesis de posgrado, Universidad Veracruzana]. Repositorio digital UV.
https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/28476/Valencia_Castillo_Alberto.pdf;jsessionid=B67B5974DA578F3731F55D6945E2E0DD?sequence=1
- Vega, J., Delgado, K., Sibaja, M., Alvarado, P. & Barrientos, S. (2008). Empleo de melaza de caña de azúcar para la obtención y caracterización de poliuretanos potencialmente biodegradables. I. *Revista Iberoamericana de polímeros*, 9(4)
<https://reviberpol.files.wordpress.com/2019/07/2008-vega2.pdf>

- Vera, D. (2021). *Plan de Negocios para producto LIQUAMEN (Ensilado Biológico de Pescado)*. [Tesis de posgrado. Escuela Superior Politécnica del Litoral – Ecuador].
<https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/52194>
- Zynudheen, A., Anandan, R. & Ramachandran, K. (2008). Effect of dietary supplementation of fermented fish silage on egg production in Japanese quail (*Coturnix coromandelica*). *African Journal of agricultural Research*, 3(5), 379-383.

IX. ANEXOS

Anexo A: Matriz de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	MÉTODO
Problema general ¿En qué medida el ensilaje mejora el manejo de los residuos sólidos orgánicos pesqueros en el desembarcadero pesquero artesanal de Ilo? Problemas específicos a. ¿Cómo es el manejo de los residuos sólidos en el desembarcadero pesquero artesanal de Ilo? b. ¿Cómo es el manejo de residuos sólidos orgánicos pesqueros en el desembarcadero pesquero artesanal de Ilo? c. ¿Cómo hacer un ensilado biológico a los residuos sólidos orgánicos pesqueros generados en el DPA-Ilo? d. ¿Cuáles son las características físico químicas del ensilaje de los residuos sólidos orgánicos pesqueros del DPA-Ilo con fines de aprovechamiento?	Objetivo general Conocer la mejora del manejo de residuos sólidos orgánicos pesqueros mediante el ensilaje biológico en el DPA-Ilo. Objetivos específicos a. Conocer el manejo de los residuos sólidos en el DPA-Ilo. b. Conocer el manejo de los residuos sólidos orgánicos pesqueros en el DPA-Ilo. c. Aplicar el ensilaje biológico a los residuos sólidos orgánicos pesqueros del DPA-Ilo. d. Identificar las características físico químicas del ensilado biológico de los residuos sólidos orgánicos pesqueros.	Hipótesis general “El ensilaje incide significativamente en la mejora del manejo de residuos orgánicos pesqueros, en el DPA-Ilo” Hipótesis específica a. “El diagnóstico del manejo de los residuos sólidos incide en la mejora del manejo de residuos sólidos orgánicos pesqueros significativamente en el DPA-Ilo” b. “Determinar la cantidad de residuos sólidos orgánicos pesqueros indiquen significativamente en la mejora del manejo de los residuos sólidos orgánicos pesqueros en el DPA-Ilo” c. “El conocimiento del ensilaje incide significativamente en la mejora del manejo de residuos orgánicos pesqueros en el DPA-Ilo” d. “Identificar las características físico químicas del ensilado biológico de los residuos sólidos orgánicos pesqueros incide significativamente en el aprovechamiento, en el DPA-Ilo”	Manejo de los restos sólidos orgánicos pesqueros Ensilaje biológico	• Clasificación de residuos sólidos – Por su peligrosidad – Por su naturaleza – Por su origen • Residuos sólidos orgánicos • Manejo de residuos sólidos • Generación de Residuos Orgánicos Pesqueros • Tratamiento de residuos • Ensilado de Pescado – Sustrato – Inoculo – Melaza • Contaminación Marina	Tipo de investigación: Aplicada Enfoque: Cuantitativa. Diseño: Experimental, Pre test y Post test Población. Según Instituto del Mar del Perú - IMARPE (2018), la población que realiza actividades en las instalaciones del DPA-Ilo, son un total de 625 pescadores artesanales. Muestreo: Por medio de la ecuación estadística anteriormente citada, resultando un tamaño de muestra de 50 encuestados. Instrumento: Encuesta Cuestionario Procedimiento: Recolección Traslado Análisis de muestra

Anexo B: Instrumentos de recolección de información

MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS PESQUEROS

Se realiza un estudio sobre el manejo de los residuos de pescado. Tus respuestas son confidenciales y serán utilizadas con fines estadísticos únicamente y permitirán desarrollar las estrategias necesarias al respecto. Su colaboración será muy valiosa para el éxito del estudio, por lo que le agradeceremos las respuestas que nos proporcione.

Instrucciones

Marcar con un aspa (X) la alternativa que usted crea conveniente.

1. ¿Tiene información del aprovechamiento de residuos de pescado?

- | | | |
|---|-----------------------|--------------------------|
| 1 | Nada de información | ☐ |
| 2 | Poca información | ☐ |
| 3 | Algo de información | ☐ |
| 4 | Buena información | ☐ |
| 5 | Muy buena información | ☐ |

2. ¿Conoce el proceso de ensilado de pescado?

- | | | |
|---|-------------------------|--------------------------|
| 1 | Nada del procesos | ☐ |
| 2 | Poco del proceso | ☐ |
| 3 | Algo del proceso | ☐ |
| 4 | Se bien del proceso | ☐ |
| 5 | Se muy bien del proceso | ☐ |

3. ¿Conoce los parámetros que se evalúan en el ensilado de pescado?

- | | | |
|---|------------------------|--------------------------|
| 1 | Muy bajo conocimientos | ☐ |
| 2 | Bajo conocimiento | ☐ |
| 3 | Conocimiento regular | ☐ |
| 4 | Alto conocimiento | ☐ |
| 5 | Muy alto conocimiento | ☐ |

4. ¿Conoce los materiales necesarios que son necesarios para el ensilado de pescado?

1	Muy bajo conocimientos	
2	Bajo conocimiento	
3	Conocimiento regular	
4	Alto conocimiento	
5	Muy alto conocimiento	

5. ¿Conoce usted que usos tiene el ensilado?

1	Muy bajo conocimientos	
2	Bajo conocimiento	
3	Conocimiento regular	
4	Alto conocimiento	
5	Muy alto conocimiento	

6. ¿Estaría interesado en una propuesta de aprovechamiento y disposición de residuos de pescado?

1	Totalmente en desacuerdo	
2	En desacuerdo	
3	Indiferentes	
4	De acuerdo	
5	Totalmente de acuerdo	

7. ¿Estaría usted dispuesto(a) a participar en la elaboración de ensilado de pescado mediante el uso de los residuos de pescado que se desechan en el DPAI?

1	No dispuesto	
2	Algo dispuesto	
3	Indiferente	
4	Dispuesto	
5	Muy dispuesto	

8. ¿Cree usted que con el manejo inadecuado de los residuos de pescado en el DPAI y sus alrededores se está contaminando el ambiente?

- | | | |
|---|--------------------------|--|
| 1 | Totalmente en desacuerdo | |
| 2 | En desacuerdo | |
| 3 | Indiferentes | |
| 4 | De acuerdo | |
| 5 | Totalmente de acuerdo | |

9. ¿Recibe usted capacitaciones sobre el manejo de residuos de pescado?

- | | | |
|---|--------------------------------|--|
| 1 | Nunca recibió capacitación | |
| 2 | Raramente recibió capacitación | |
| 3 | A veces recibió capacitación | |
| 4 | Frecuentemente | |
| 5 | Siempre recibió capacitaciones | |

10. ¿Sabe usted del proceso de segregación de los residuos sólidos?

- | | | |
|---|-------------------------|--|
| 1 | Nada del procesos | |
| 2 | Poco del proceso | |
| 3 | Algo del proceso | |
| 4 | Se bien del proceso | |
| 5 | Se muy bien del proceso | |

11. ¿Actualmente en el DPAI existe un encargado de supervisar y monitorear los residuos?

- | | | |
|---|---------------------|--|
| 1 | Nada de supervisión | |
| 2 | Poca supervisión | |
| 3 | Algo de supervisión | |
| 4 | Con supervisión | |
| 5 | Bien supervisados | |

12. ¿Sabe usted si los recipientes están respectivamente rotulados y tapados?

1	No sé del rotulado	
2	Se poco del rotulado	
3	Se algo del rotulado	
4	Se bien del rotulado	
5	Se muy bien del rotulado	

13. ¿Considera usted que el DPAI tiene una buena gestión del manejo de residuos de pescado?

1	Totalmente en desacuerdo	
2	En desacuerdo	
3	Indiferentes	
4	De acuerdo	
5	Totalmente de acuerdo	

14. ¿Existe de manera constante limpieza y desinfección de las oficinas y las diferentes áreas del DPAI?

1	Nada de limpieza	
2	Poca limpieza	
3	Algo de limpieza	
4	Limpio	
5	Muy limpio y desinfectado	

15. ¿El DPAI cuenta con sistemas que permiten controlar los malos olores de los contenedores?

1	Muy bajo conocimientos	
2	Bajo conocimiento	
3	Conocimiento regular	
4	Alto conocimiento	
5	Muy alto conocimiento	

16. ¿El DPAI cuenta con un ambiente exclusivo para el almacenamiento de los residuos sólidos orgánicos pesqueros?

- | | | |
|---|------------------------|--|
| 1 | Muy bajo conocimientos | |
| 2 | Bajo conocimiento | |
| 3 | Conocimiento regular | |
| 4 | Alto conocimiento | |
| 5 | Muy alto conocimiento | |

17. ¿Está de acuerdo que el DPAI tiene un adecuado sistema de recolección de residuos sólidos pesqueros?

- | | | |
|---|--------------------------|--|
| 1 | Totalmente en desacuerdo | |
| 2 | En desacuerdo | |
| 3 | Indiferentes | |
| 4 | De acuerdo | |
| 5 | Totalmente de acuerdo | |

18. ¿Está de acuerdo que el DPAI con la disposición final que le dan a los residuos de pescado?

- | | | |
|---|--------------------------|--|
| 1 | Totalmente en desacuerdo | |
| 2 | En desacuerdo | |
| 3 | Indiferentes | |
| 4 | De acuerdo | |
| 5 | Totalmente de acuerdo | |

19. ¿Está usted de acuerdo que el aprovechamiento de residuos de pesqueros son una oportunidad de negocio?

- | | | |
|---|--------------------------|--|
| 1 | Totalmente en desacuerdo | |
| 2 | En desacuerdo | |
| 3 | Indiferentes | |
| 4 | De acuerdo | |
| 5 | Totalmente de acuerdo | |

Anexo C: Confiabilidad del instrumento Alfa de Cronbach

	Estadísticos total-elemento				
	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
1. ¿Tiene información del aprovechamiento de residuos de pescado?	50.23529	266.304	.445	.638	.865
2. ¿Conoce el proceso de ensilado de pescado?	50.92157	275.354	.421	.951	.866
3. ¿Conoce que parámetros se evalúan en el ensilado de pescado?	51.00000	278.520	.343	.939	.868
4. ¿Sabe usted qué materiales son necesarios para el ensilado de pescado?	50.90196	277.370	.404	.930	.866
5. ¿Sabe usted qué usos tiene el ensilado de pescado?	50.70588	271.772	.507	.826	.863
6. Estaría interesado en una propuesta de aprovechamiento y disposición de residuos de pescado?	49.13725	264.041	.379	.738	.868
7. ¿Estaría usted dispuesto (a) a participar en la elaboración de ensilado mediante el uso de los residuos de pescado que se desechan en el DPAI?	48.60784	258.483	.591	.654	.859
8. ¿Cree usted que con el manejo inadecuado de los residuos de pescado en el DPAI y sus alrededores se está contaminando el ambiente?	48.86275	253.801	.640	.771	.857
9. ¿Recibe usted capacitaciones sobre el manejo de residuos de pescado?	49.58824	261.567	.462	.610	.864
10. ¿Sabe usted el proceso de segregación de los residuos sólidos?	49.47059	258.414	.493	.670	.863
11. Actualmente en el DPAI existe un encargado de supervisar y monitorear los residuos?	49.25490	265.234	.443	.681	.865
12. ¿Sabe usted si los recipientes están respectivamente rotulados y tapados?	49.19608	267.081	.430	.541	.865
13. ¿Considera usted que el DPAI tiene una buena gestión en el manejo de residuos de pescado?	49.21569	258.253	.523	.658	.861
14. Existe de manera constante limpieza	48.86275	254.641	.666	.639	.856

y desinfección de las oficinas y las diferentes áreas del DPAI					
15. El DPAI cuenta con sistemas que permiten controlar los malos olores de los contenedores?	50.00000	278.200	.204	.401	.873
16. El DPAI cuenta con un ambiente exclusivo para el almacenamiento de los residuos sólidos orgánicos pesqueros?	49.11765	255.546	.529	.587	.861
17. ¿Está de acuerdo que DPAI tiene un adecuado sistema de recolección de residuos sólidos pesqueros?	49.41176	263.647	.446	.633	.865
18. ¿Está usted de acuerdo con la disposición final que le da a los residuos de pescado ?	49.03922	252.438	.637	.711	.857
19. ¿Está usted de acuerdo que el aprovechamiento de los residuos pesqueros son una oportunidad de negocio?	48.82353	258.748	.525	.591	.861

Nota. Esta tabla presenta los estadísticos total-elemento para la confiabilidad del instrumento Alfa de Cronbach. Los valores de la media de la escala si se elimina el elemento y la varianza de la escala si se elimina el elemento proporcionan información sobre cómo cada ítem afecta la consistencia general del instrumento. La correlación elemento-total corregida y la correlación múltiple al cuadrado indican la relación de cada ítem con el total de la escala. El Alfa de Cronbach si se elimina el elemento muestra el impacto en la confiabilidad si se excluye el ítem de la escala. Estos datos son cruciales para evaluar la calidad y la confiabilidad del instrumento utilizado en la investigación.

Anexo D: Resultados de los análisis de evaluación nutricional



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE ZOOTECNIA - DEPARTAMENTO ACADEMICO DE NUTRICION
LABORATORIO DE EVALUACION NUTRICIONAL DE ALIMENTOS

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

INFORME DE ENSAYO LENA N.º 0218/2024

SOLICITANTE : VILMA VILCA CACERES

NOMBRE DEL PRODUCTO : 13 Muestras varias

FECHA DE RECEPCION : 20/02/2024

IDENTIFICACION : AQ24 - 0218

RESULTADOS DE ANALISIS

Métodos utilizados:

a.- Humedad: AOAC (2005), 950.46

b.- Proteína total: AOAC (2005), 984.13

c.- Grasa: AOAC (2005), 2003.05

d.- Ceniza: AOAC (2005), 942.05

Atentamente,



Ph.D. Carlos Alfredo Gómez Bravo
 Jefe del Laboratorio de Evaluación
 Nutricional de Alimentos



La Molina, 05 de Marzo del 2024

Activar Windows
 Ve a Configuración p



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE ZOOTECNIA - DEPARTAMENTO ACADEMICO DE NUTRICION
LABORATORIO DE EVALUACION NUTRICIONAL DE ALIMENTOS

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

INFORME DE ENSAYO LENA N.º 0218A/2024

SOLICITANTE : VILMA VILCA CACERES
 NOMBRE DEL PRODUCTO : 13 Muestras varias (G1)
 FECHA DE RECEPCION : 20/02/2024
 IDENTIFICACION : AQ24 - 0218A

RESULTADOS DE ANALISIS

CODIGO	AQ24-0218/01	AQ24-0218/02
MUESTRA	F1	F2
a.- HUMEDAD, %	64.4	64.3
b.- PROTEINA TOTAL (N x 6.25), %	18.1	18.1
c.- GRASA, %	6.4	6.4
d.- CENIZA, %	3.5	3.4

Métodos utilizados:

- a.- Humedad: AOAC (2005), 950.46
- b.- Proteína total: AOAC (2005), 984.13
- c.- Grasa: AOAC (2005), 2003.05
- d.- Ceniza: AOAC (2005), 942.05

Atentamente,

Ph.D. Carlos Alfredo Gómez Bravo
 Jefe del Laboratorio de Evaluación



La Molina, 05 de Marzo del 2024

Activar Windows
 Ve a Configuración pa



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

Laboratorio de Microbiología de Alimentos

INFORME DE ENSAYOS N° 01 LMA-29-02-2024

Solicitante : Vilma Amalia Vilca Cáceres
Producto : yogurt y chicha
Marca : Sin marca
Identificación de muestra : Muestra líquida
Número de muestra : 2 muestras
Cantidad de muestra : 500 ml aprox. por muestra
Forma de presentación : Envase plástico
Fecha de recepción : 22/02/2024
Ensayo solicitado : Recuento de Bacterias Ácido Lácticas

Resultados:

N°	MUESTRA	ANÁLISIS DE LABORATORIO	RESULTADOS
1	Yogurt	Recuento de Bacterias Ácido Lácticas	7.8×10^6 UFC/ml
2	Chicha	Recuento de Bacterias Ácido Lácticas	2.0×10^6 UFC/ml

Observaciones:

- El muestreo, las condiciones de muestreo hasta su ingreso al laboratorio de Microbiología de Alimentos-FIAL-UNALM son de responsabilidad del solicitante.
- Los resultados son válidos, sólo para la cantidad recibida.

Método utilizado en el laboratorio:
 -Vinderola, G. 1999. survival of probiotic microflora in Argentinian yogurts during refrigerated storage. Food Research International (33)97-102.

Activar Wind
Ve a Configuración

Anexo E: Base de datos de las encuestas

N.º	EMS 0	EMS	EMS	EMS	EMS 0	EMS	EMS	EMS 0	EMS 0	EMS 1	EMS 1	EMS 1	EMS 1	TEMS 1	EMS 1	EMS 1	EMS 1	EMS 1	TEMS 1
1	4	4	1	4	1	1	5	1	5	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2	2	4	3	4	3	1	1	5	5	3	5	5	5	3	4	1	1	5	2
3	2	4	3	4	3	3	5	3	5	5	5	5	2	3	3	5	4	4	4
4	5	5	5	3	3	5	5	5	5	5	3	3	5	5	5	5	3	5	5
5	2	4	2	4	3	5	5	5	1	1	5	5	5	1	5	5	5	5	5
6	1	4	3	2	3	5	5	5	1	5	1	2	1	4	1	5	1	5	5
7	5	2	2	2	2	5	5	5	1	1	5	1	4	5	1	5	1	5	5
8	4	1	2	2	2	5	5	5	1	1	3	1	1	5	1	1	2	1	5
9	5	2	2	2	1	5	5	5	1	1	5	1	4	5	1	5	1	5	5
10	2	2	2	2	2	5	5	5	5	1	1	1	1	4	2	5	1	1	5
11	2	5	5	5	4	5	5	5	1	5	1	1	1	5	1	1	1	1	1
12	5	2	3	2	3	5	5	1	1	1	5	5	1	5	1	5	1	5	5
13	1	1	3	2	3	5	5	5	1	1	5	1	5	2	1	1	5	1	5
14	5	5	5	5	5	1	5	4	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5
15	3	1	2	3	3	5	5	5	4	4	5	5	5	5	1	5	5	5	5
16	5	3	2	3	4	5	5	5	5	5	4	5	1	5	5	3	5	5	5
17	1	2	2	3	2	1	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1
18	2	1	2	3	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	2
19	5	5	5	5	4	5	5	5	1	1	3	5	5	4	1	1	1	5	5
20	3	2	2	3	1	1	1	1	1	1	5	4	4	5	5	5	4	5	1
21	3	2	2	2	2	1	1	1	5	4	4	4	1	4	5	1	5	5	5
22	3	2	2	2	1	5	5	5	1	1	1	5	3	4	3	5	1	1	5
23	3	3	3	3	4	5	5	1	3	1	1	5	4	4	5	1	1	5	1
24	3	2	2	3	5	1	4	5	5	4	5	5	5	4	1	5	5	1	5
25	1	2	3	3	2	1	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1
26	3	2	3	3	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	2
27	2	2	3	2	3	1	5	4	5	5	5	5	5	4	1	5	5	5	5
28	2	2	3	2	2	1	3	5	5	5	5	4	5	4	1	5	5	5	5
29	2	3	3	3	2	5	1	5	4	4	5	4	4	4	1	5	4	5	1
30	2	3	2	3	2	5	5	3	4	5	1	4	4	5	1	5	4	4	3
31	2	2	2	3	3	1	5	5	1	5	2	4	4	5	5	5	1	4	3
32	2	2	3	3	3	1	4	3	1	5	2	1	4	5	5	5	1	1	5
33	3	2	2	3	3	1	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1
34	3	1	2	2	3	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	2
35	3	2	2	2	3	1	5	3	1	5	5	1	5	5	2	3	5	5	1
36	2	2	2	2	2	1	5	3	1	5	5	1	5	1	2	1	5	5	5
37	3	2	2	2	2	5	5	5	1	1	3	3	5	1	1	1	5	4	5
38	3	3	3	2	2	5	5	5	1	1	3	3	5	3	1	5	4	4	5
39	3	3	3	2	2	5	5	5	1	5	3	3	5	3	1	5	1	1	5
40	3	2	3	1	2	5	5	5	4	4	5	3	5	3	1	5	5	5	5
41	5	2	1	1	2	4	5	5	4	1	5	1	5	3	5	5	1	5	5
42	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1
43	4	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	2
44	2	2	2	2	3	5	4	4	5	5	3	5	4	5	5	5	4	3	1
45	4	2	2	4	3	5	4	4	5	5	3	5	1	5	1	5	4	3	1
46	4	3	3	1	3	5	3	4	5	5	3	5	1	5	1	5	4	3	1
47	4	3	2	4	3	5	3	4	5	5	1	5	1	5	5	3	4	4	5
48	5	3	1	4	4	5	2	4	5	5	1	1	5	5	3	1	5	4	5
49	5	3	1	4	4	5	5	5	5	4	1	4	5	5	2	1	5	4	5
50	4	2	2	1	1	1	2	1	4	1	2	2	1	1	1	1	2	1	5

Anexo F: Galería de fotos

Empacado de muestras de ensilado para su análisis nutricional



Entrega de muestras de inóculos para su análisis

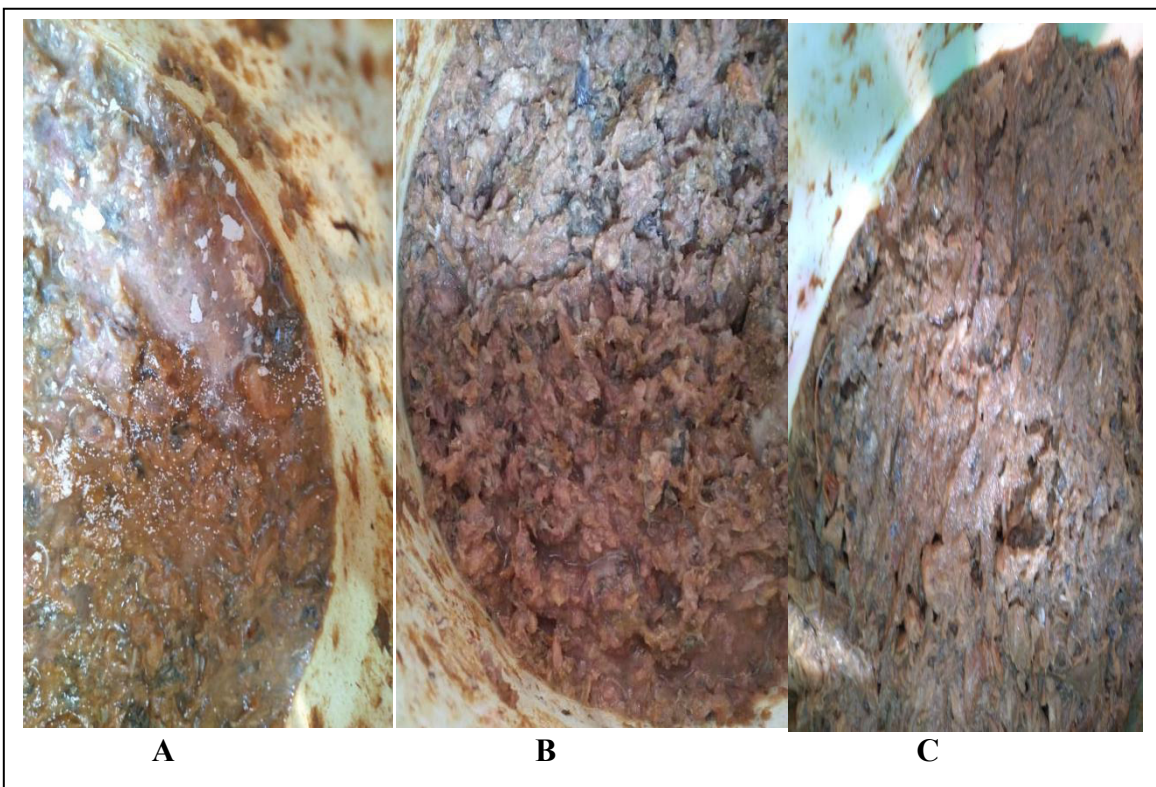


Foto: En tareas previas con algunos de los encuestados en el DPAI



Foto: Labores cotidianas en tareas previas de DPAI.



Foto: Diferencias entre ensilados

- A: Muestras de ensilado de pescado con residuos de pescado de especies magras
B: Muestras de ensilado de pescado con residuos de pescado de especies grasas.
C: Muestras de ensilado de pescado con todo tipo de residuos de pescado.