



Universidad César Vallejo

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Los residuos orgánicos en la producción de biocombustibles en
el sector pesquero en Chimbote en 2023**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTOR:

Cunpen Mosquera, Cesar Alessandro (orcid.org/0000-0001-6948-0928)

ASESORA:

Ms. Galarreta Oliveros, Gracia Isabel (orcid.org/0000-0001-8915-6607)

LÍNEA DE INVESTIGACION:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

CHIMBOTE – PERÚ

2023

DEDICATORIA

Dirigida a mis padres, por nunca dejar de creer en mí, por enseñarme el camino correcto de la vida y sobre todo por el gran orgullo de ser llamado su hijo.

A mis hermanas, que siempre estuvieron ahí para darme una mano, ayudarme a aprender de mis errores y brindarme su amor incondicional, poder ser su hermano es un regalo invaluable.

Y a mis adorables sobrinas, quienes han iluminado mi camino con su alegría y han sido mi inspiración constante en los momentos más difíciles.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad César Vallejo, entidad educativa que guio mi desarrollo académico, y que a través de sus docentes me transmitió principios y saberes fundamentales que me han capacitado para ser un profesional exitoso.

A mi asesora de tesis, Ms. Galarreta Oliveros, Gracia Isabel; por su compromiso, guía, enfoque laboral, paciencia y estímulo han sido esenciales para el avance de mi investigación.

A mi hermana Mónica y Mayda, quienes fueron las principales involucradas, y gracias a su comprensión y paciencia he podido lograr el desarrollo y culmino de la presente tesis.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y
ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL
DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Declaratoria de Autenticidad
del Asesor**

Yo, GALARRETA OLIVEROS GRACIA ISABEL, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, asesor de Tesis titulada: "Los residuos orgánicos en la Producción de Biocombustibles en el Sector Pesquero en Chimbote en 2023", cuyo autor es CUNPEN MOSQUERA CESAR ALESSANDRO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 12.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

CHIMBOTE, 20 de noviembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
GALARRETA OLIVEROS GRACIA ISABEL DNI: 17802098 ORCID: 0000-0001-8915-6607	Firmado electrónicamente por: GGALARRETAOLI el 23-12-2023 19:16:54

Código documento Trilce: TRI - 0656619





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y
ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL
DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Declaratoria de Originalidad
del Autor**

Yo, CUNPEN MOSQUERA CESAR ALESSANDRO estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Los residuos orgánicos en la Producción de Biocombustibles en el Sector Pesquero en Chimbote en 2023", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda citatextual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro gradoacadémico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, nicopiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
CESAR ALESSANDRO CUNPEN MOSQUERA DNI: 71465839 ORCID: 0000-0001-6948-0928	Firmado electrónicamente por: CCUNPENMO el 20-11- 2023 20:12:31

Código documento Trilce: TRI – 0656618



ÍNDICE DE CONTENIDO

CARÁTULA	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR	v
ÍNDICE DE CONTENIDO	vi
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN:	1
II. MARCO TEÓRICO:	5
III. METODOLOGÍA:	14
3.1. Tipo y diseño de Investigación:	14
3.2. Variables y operacionalización:	14
3.2.1. Variable Independiente:	14
3.2.2. Variable Dependiente:	16
3.3. Población, muestra y muestreo:.....	17
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	18
3.5. Procedimientos	20
3.6. Métodos de análisis de datos.....	21
3.7. Aspectos éticos	21
IV. RESULTADOS	23
4.1. Primer Objetivo	23
4.2. Segundo Objetivo.....	31
4.3. Tercer Objetivo	38
V. DISCUSIÓN	46
VI. CONCLUSIONES	50
VII. RECOMENDACIONES	51
REFERENCIAS:	52
ANEXOS:	59

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Método de análisis de datos	21
Tabla 2. Nivel de Generación de Residuos.....	23
Tabla 3. Efectividad Actual de la Gestión de Residuos.....	24
Tabla 4. Nivel de Producción de Vísceras en la Empresa.....	25
Tabla 5. Nivel de Producción de Aletas en la Empresa.....	26
Tabla 6. Nivel de Producción de Colas en la Empresa.....	27
Tabla 7. Nivel de Producción de Cabezas en la Empresa.....	28
Tabla 8. Nivel de Importancia frente a la Reducción de Residuos.....	29
Tabla 9. Nivel de Promoción de Reutilización y Reciclaje de los Residuos.....	30
Tabla 10. Nivel de Evaluación de la Contribución a la Gestión de Residuos en Términos de Sostenibilidad Ambiental.....	32
Tabla 11. Nivel de Evaluación de los Beneficios de la Gestión de Residuos en la Imagen Corporativa.....	34
Tabla 12. Nivel de Evaluación de Beneficios de la Gestión de Residuos en la Independencia Energética.....	36
Tabla 13. Nivel de Evaluación de Beneficios de la Gestión de Residuos en Costos Operativos.	37
Tabla 14. Especificaciones del biogás.....	39
Tabla 15. Especificaciones del biodiesel.....	40
Tabla 16. Requisitos para la compatibilidad de hornos industriales con biocombustibles.....	41
Tabla 17. Requisitos para la compatibilidad de secadores de alimentos con biocombustibles.	43
Tabla 18. Requisitos para la compatibilidad de sistemas de calefacción con biocombustibles.....	44
Tabla 19. Requisitos para la compatibilidad de generadores de vapor de agua Caliente.	45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Procedimiento de investigación.....	20
Figura 2. Nivel de Generación de Residuos.....	24
Figura 3. Efectividad Actual de la Gestión de Residuos.....	25
Figura 4. Nivel de Producción de Vísceras.....	26
Figura 5. Nivel de Producción de Aletas.....	27
Figura 6. Nivel de Producción de Colas.....	28
Figura 7. Nivel de Producción de Cabezas.....	29
Figura 8. Nivel de Importancia frente a la Reducción de Residuos.....	30
Figura 9. Nivel de Promoción de Reutilización y Reciclaje de los Residuos. ...	31
Figura 10. Nivel de Evaluación de la Contribución a la Gestión de Residuos en Términos de Sostenibilidad Ambiental.....	33
Figura 11. Nivel de Evaluación de los beneficios de la gestión de Residuos en la Imagen Corporativa.....	34
Figura 12. Nivel de Evaluación de Beneficio de la Gestión de Residuos en la Independencia Energética.....	36
Figura 13. Nivel de Evaluación de Beneficios de la Gestión de Residuos en Costos Operativos.....	38

RESUMEN

Esta investigación se centró en analizar en qué medida los residuos orgánicos favorecen en la producción de biocombustibles en el sector pesquero en Chimbote, 2023. Donde se empleó una metodología no experimental de tipo explicativa, recopilando datos a través de cuestionarios aplicados a actores clave de la industria pesquera. Los resultados se centraron en la evaluación de la generación de residuos, donde se destaca que un 93% de las conserveras informan una alta generación de residuos, y enfatiza la necesidad de estrategias efectivas. A partir de esto, el 70% reconoce la importancia de diversificar fuentes energéticas, indicando una aceptación positiva.

Además, se analizaron aspectos cruciales en la fase de beneficios del biocombustible. Así mismo, se establecieron requisitos de compatibilidad para equipos y maquinarias empleadas en el sector pesquero. Aunque teóricamente los biocombustibles podrían ser compatibles, se destaca la necesidad de una adaptación cuidadosa para cumplir con requisitos específicos y maximizar la eficiencia.

El informe concluye que la implementación exitosa dependerá de consideraciones prácticas y de ingeniería. Estos hallazgos proporcionan una base valiosa para futuras decisiones informadas y estrategias sostenibles en la gestión de residuos y la producción de energía en la industria pesquera de Chimbote.

Palabras Clave: biocombustible, residuos, producción.

ABSTRACT

This study focused on analyzing the extent to which organic wastes favor biofuel production in the fishing sector in Chimbote, 2023. A non-experimental methodology of an explanatory type was used, collecting data through questionnaires applied to key actors in the fishing industry. The results focused on the evaluation of waste generation, where it is highlighted that 93% of the canneries report high waste generation, and emphasize the need for effective strategies. From this, 70% recognize the importance of diversifying energy sources, indicating a positive acceptance.

In addition, crucial aspects in the biofuel benefits phase were analyzed. Compatibility requirements for equipment and machinery used in the fishing sector were also established. Although biofuels could theoretically be compatible, the need for careful adaptation to meet specific requirements and maximize efficiency is highlighted.

The report concludes that successful implementation will depend on practical and engineering considerations. These findings provide a valuable basis for future informed decisions and sustainable strategies in waste management and energy production in the Chimbote fishing industry.

Keywords: biofuel, waste, production.

I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día es fundamental generar alternativas de fuentes de energía que ayuden a las empresas industriales a reducir la necesidad de consumir combustibles fósiles, a fin de disminuir la carga de contaminación, y el gasto desmedido del consumo de petróleo, causando el agotamiento de este recurso no renovable. Con mayor frecuencia se hace una necesidad creciente el encontrar combustibles alternativos que sustituyan a los convencionales; y que estos sean sustentables y más económicos, pero que sigan cumpliendo con la misma eficacia que el combustible actual.

La principal alternativa a esta búsqueda son los biocombustibles, los cuales son fuentes de energía renovables, recolectadas de los recursos orgánicos, que se obtienen por procesos bioquímicos, termoquímicos y de extracción física y química. Serano-Ruiz & Luque (2011), indican que en América Latina los biocombustibles líquidos más aprovechados son el biodiesel y el bioetanol, encabezados por Brasil con una producción de bioetanol que representa el 28% de producción del mundo. El desarrollo de las industrias asociadas a la producción de biocombustibles traerá consigo importantes beneficios a los países como la independencia energética, promover el desarrollo económico y combatir el calentamiento global.

Dentro de estos biocombustibles, se encuentra, aquel que es derivado de la mezcla de los residuos de pescado, utilizando la digestión anaeróbica; que según la investigación realizada por Parra (2018), es un proceso bioquímico que descompone la materia con la ausencia del oxígeno, convirtiendo la materia orgánica en CO₂, metano, y biomasa. El nitrógeno no empleado en el desarrollo, principalmente se reduce y se libera en amoníaco, dejando el fósforo a un nivel de fosfato. Obteniéndose así cerca del 90 % de energía reprimida dentro de la materia orgánica, la cual podrá convertirse en biocombustible.

En la localidad de Chimbote es observable la gran contaminación por parte del sector industrial más importante, el pesquero, en este sector se realiza la manipulación de recursos naturales hidrobiológicos, pero con un mal manejo ambiental al solo explotarlo y no tomando en cuenta el daño hacia este. DIGESA (2009), afirma que, Chimbote se reconoce como una región altamente contaminada en la costa del Perú, principalmente debido a los residuos producidos por la industria pesquera. Además, los residuos generados por los hogares, los derrames de petróleo durante las operaciones portuarias y las actividades del puerto también contribuyen a la degradación de las playas recreativas. Todo esto tiene un impacto negativo en los recursos hidrobiológicos y en la salud. En Chimbote, el 70% de las plantas de harina están ubicadas en zonas urbanas, donde descargan sus desechos al alcantarillado de la ciudad y liberan gases peligrosos a la atmósfera. El elevado nivel de contaminación puede llegar a causar enfermedades respiratorias, y serios problemas de alergia, especialmente en niños y adultos mayores (The EJAtlas, 2020).

La cuenca atmosférica de Chimbote permite concluir que, el sector pesquero (integrado por 41 empresas) es responsable de la propagación de partículas de sulfuro de hidrógeno, monóxido de carbono; y del 100% de la emisión de sulfuro de hidrógeno (DIGESA, 2009). Es importante resaltar que no existe una propuesta medioambiental al nivel del sector, que ayude a mitigar las problemáticas del gasto en combustibles para sostener el sector y el constante arrojado de desechos orgánicos que cada día contaminan más la localidad, y ver si este puede ser autosustentable.

Partiendo de la contaminación generada por sus plantas de procesamiento, debido al uso de diversos carburantes empleados en las maquinarias, equipos, almacenes refrigerantes y transporte de las empresas; así como la falta adecuada gestión de los residuos orgánicos (cabeza, espinazo, piel, vísceras) por parte del sector, debido a que casi siempre quedan más residuos, que materia prima, al final del

procesamiento son desechados indiscriminadamente favoreciendo a la contaminación ambiental, debido a que el pescado es altamente perecedero; además, no son sometidos a un tratamiento previo ni por trampas de retención de grasas, ni de sólidos (ITP, 2020)

Con lo evidenciado se propone la siguiente interrogante: ¿En qué medida los residuos orgánicos favorecen en la producción de biocombustibles en el sector pesquero en la ciudad de Chimbote-2023? Esta investigación se justificó en la exigencia actual de las empresas frente al cuidado ambiental, y la búsqueda por dejar de usar combustibles fósiles. Al dar una oportunidad de buscar una fuente de energía renovable que no solo cumpla su principal función que es reducir las emisiones contaminantes por parte del sector, si no que se emplee una de sus problemáticas más comunes como es la mala gestión que tienen respecto al desecho de sus residuos orgánicos; logrando observar los principales beneficios que tendrá dentro del sector. Esto ayudara a mejorar la reputación no solo del sector, si no de nuestra localidad, pero primordialmente a contribuir decisivamente a resolver los problemas medioambientales y energéticos del mundo.

Por tal motivo, se implementaron procesos como la digestión anaeróbica, la cual pueda emplear los residuos orgánicos desechados por el sector pesquero, dándole así una buena gestión de estos residuos, obteniendo biocombustibles, el cual pueda ser utilizado para generar sus propias reservas de energía, reducir los costos asociados a la compra de los combustibles convencionales; así como la reducción de la emisión de olores desagradables asociados a la manipulación y descomposición de estos residuos.

Para contestar estas interrogantes, el objetivo general: Analizar en qué medida los residuos orgánicos favorecen en la producción de biocombustibles en el sector pesquero en Chimbote-2023, y los objetivos específicos: Analizar la gestión de residuos en el sector pesquero de

Chimbote, identificando los tipos y cantidades de residuos orgánicos generados dentro del sector pesquero en Chimbote-2023. Analizar los principales beneficios que genera el uso del biocombustible en el sector pesquero en Chimbote-2023. Determinar la compatibilidad del biocombustible con los equipos y maquinas empleadas dentro del sector pesquero en Chimbote-2023.

II. MARCO TEÓRICO

En función a la situación actual, tenemos los antecedentes que se relacionan con nuestra variable de investigación, se mencionan a los siguientes autores, el artículo de investigación realizado por Ivanovs et.al. (2018), titulado “Enfoque para la modelización de procesos de digestión anaeróbica en residuos de pescado”, identifica los aspectos que se deben tener en consideración al momento de modelar procesos de DA de residuos de pescado. La gestión sostenible de residuos de pescado obtenidos del procesado, es un problema mundial. Aletas, escamas, vísceras, cabezas y canales son partes del pescado que se desperdician durante el procesado. La producción total del mundo en pescado fue de ~167 millones de toneladas en peso vivo en 2014. De esta cifra, el 87,5 % se destinó al consumo humano y el 12,5 % restante en la producción en harina de pescado, aceite. El pescado procedente tanto del mar como del interior representa alrededor del 55 % del total de la producción pesquera mundial, y la acuicultura el 45 % restante. Alrededor del 70 % del pescado es procesado antes de su venta. Entre el 20 % y el 80 % de este total son residuos de pescado, dependiendo del tipo de procesamiento y de las especies procesadas. Estos residuos tienen un importante potencial para la obtención de biogás mediante el proceso de DA.

Ivanovs et.al. (2018), este es un proceso bioquímico complicado, pero natural, en el que las bacterias anaerobias desintegran la materia biológica en la ausencia de O₂. El biogás y el sustrato digerido, son los productos de la DA. El biogás contiene un porcentaje de metano que oscila entre el 55% y el 65 %, acompañado de dióxido de carbono en un rango entre 35% y 45 %, un 0-3 % de sodio, un 0-1 % de hidrógeno, y un 0-1 % de ácido sulfhídrico. La producción sostenible de biogás es también una de las formas de disminuir el uso de combustibles convencionales y, con ello, las emisiones de dióxido de carbono. Durante años, este proceso se ha aplicado a los flujos de residuos municipales y agrícolas para reducir el impacto medioambiental. El proceso de

digestión anaerobia depende de un consorcio específico de microorganismos para descomponer la biomasa. La digestión anaeróbica consta de cuatro fases principales: acidogénesis, hidrólisis, metanogénesis y acetogénesis. Este proceso de biogásificación depende en gran medida de factores (el PH, la temperatura, entre otras) y el tipo de sustrato utilizado.

Merabet et. al. (2023), nos afirman en su investigación titulada “Una perspectiva de evaluación del ciclo de vida de la producción de biodiésel a partir de residuos de pescado para microrredes verdes en una bioeconomía circular”, que, para mejorar la producción, los sistemas de energía suelen apoyarse en generadores diésel que, a su vez, contribuyen a las emisiones de gases contaminantes. Para resolver este desafío, proponen utilizar el biodiésel, especialmente biodiésel a partir de residuos agroalimentarios dentro de una bioeconomía circular. El propósito de su estudio es realizar una evaluación de la sostenibilidad medioambiental para generar biodiésel partiendo de residuos de pescado empleando un enfoque de evaluación basado en la eficiencia. Según los resultados de la ponderación, la producción de biodiésel provoca un impacto ambiental total de 4,3 EUR/L frente a los 21,1 EUR/L del combustible convencional. Estos resultados también brindan una base sólida para producir biodiésel a partir de residuos de pescado y su uso en lugar de diesel, especialmente en zonas costeras. El uso de residuos de energía, aceites y grasas usados en la producción de biocombustibles muestra la tendencia hacia la sostenibilidad, aumenta el interés por la química verde y el desarrollo de procesos respetuosos frente al medio ambiente.

En la investigación de Sameti et. al. (2021), titulado “Biodiésel a partir de aceite de pescado: Síntesis mediante metanol supercrítico y optimización termodinámica”, evalúa el potencial del aceite residual de pescado, como materia prima para biodiésel mediante transesterificación supercrítica de metanol. Se empleo hexano como codisolvente, y se realizó la

transesterificación en un reactor continuo bajo condiciones supercríticas. Utilizaron el análisis mediante el método de superficie de respuesta para examinar los efectos de cuatro variables independientes, incluida la proporción de peso de metanol y aceite de residuos hidrobiológicos, la presión, la temperatura y la tasa de alimentación, en el rendimiento de la producción de biodiésel. En las condiciones óptimas, el rendimiento más alto se estimó en 94,6% (g/g). El rendimiento obtenido fue cercano al rendimiento teórico (95,2%). Este valor muestra que la estrategia utilizada tiene posibilidades prometedoras para la producción de biodiésel.

Wisniewski et. al. (2017) argumenta en su artículo, titulado “Mejora de los biocombustibles obtenidos a partir del pirólisis de aceite de pescado usado mediante destilación reactiva”, que los biocombustibles son una solución concreta y prometedora para disminuir la dependencia energética y las transmisiones de GEI. La mayoría de las técnicas de producción, a día de hoy están en proceso de desarrollo y es necesario mejorarlas aún más. Se espera que los biocombustibles avanzados se vuelvan competitivos en costes con los combustibles fósiles corrientes. Desarrollaron una propuesta para reducir la acidez del bioaceite, a partir de residuos de aceite de pescado. Este proceso se enfoca principalmente en la conversión de ácidos carboxílicos en sus ésteres correspondientes mediante la adición de un alcohol ampliamente disponible y un catalizador simple y económico en el proceso de destilación fraccionada del bioaceite crudo para obtener bioaceite tanto ligeros como pesados, es decir, fracciones equivalentes a los combustibles fósiles gasolina y gasóleo. Los alcoholes ensayados fueron metanol y etanol y los catalizadores como el ácido sulfúrico, ácido fosfórico, carbonato de sodio, hidróxido de sodio en proporciones de 10 y 0,5 % en peso, respectivamente. El bioaceite ligero se obtuvo en un intervalo de temperaturas de 42 a 198 °C, con rendimientos del 27,0 al 43,1%, y el bioaceite pesado se recuperó entre 93 y 230 °C, con rendimientos del 42,6 al 49,2%. La mayor reducción de la acidez se observó empleando

metanol + ácido sulfúrico (95% y 43% para bioaceites ligeros y pesados, respectivamente).

Faba et. al. (2015), explica en su artículo titulado “Transformación de biomasa en biocombustibles de segunda generación”, que la disminución de recursos no renovables y el aumento de la conciencia medioambiental ha propiciado la recuperación de biomasa para producir energía. Mientras que los inicios de obtención de biocombustibles se enfocaban principalmente de materiales de primera generación, actualmente se investigan en biocombustibles de segunda generación, que convierten la biomasa en energía. Un ejemplo sería la madera, de la cual se puede transformar en biocombustibles utilizando vías biológicas o químicas, como la gasificación, la pirólisis o la hidrólisis. Entre los métodos químicos, están son las opciones principales: gasificación, pirólisis o hidrólisis. Esto provoca la descomposición de la materia, la cual se logra al someter la biomasa a una corriente de vapor a alta presión, con temperaturas que oscilan entre 160 °C y 260 °C, la degradación de la hemicelulosa, la transformación de la lignina y el incremento de la digestibilidad de la celulosa. El objetivo de su estudio es investigar las posibilidades de obtención biocombustibles utilizando procesos químicos hidrolíticos, donde incluyen múltiples fases como la preparación de la biomasa, la hidrólisis, la condensación aldólica y la deshidratación de los azúcares para obtener biocombustible.

Ávila et. al. (2017), argumenta en su artículo de investigación titulado “Generación de biogás a partir del aprovechamiento de residuos sólidos biodegradables”, sostiene que la conversión de los desechos sólidos de origen orgánico en una mezcla gaseosa conocida como biogás es factible mediante la actividad de microorganismos. Esta amalgama de gases, producto principal de la descomposición anaeróbica de la materia orgánica, consiste principalmente en metano (CH₄). En el ensayo, se establecieron cuatro biodigestores a escala, los cuales se alimentaron con residuos sólidos biodegradables generados en un establecimiento

gastronómico institucional, así como con otras combinaciones, con el objetivo de evaluar la generación de biogás. Los biodigestores fueron abastecidos de la siguiente manera: el primero con 8,1 kg de residuos, el segundo con 8,1 kg de desechos junto con 5 mL de un catalizador para la descomposición de la materia orgánica; el tercero con 1,5 kg de granza de arroz y 4,05 kg de residuos; y el último con una mezcla de 0,4 kg de pasto transvala y 4,05 kg de residuos. A lo largo de un periodo de retención de 37 días, se realizaron mediciones de temperatura mediante un termómetro infrarrojo al menos cuatro días cada semana, y se monitoreó la producción de burbujas, las cuales se consideran un indicador de la generación de gas. La cantidad promedio diaria de residuos sólidos biodegradables generados en el restaurante institucional fue de 229,16 kg. Al concluir el periodo de evaluación, se constató que la temperatura en los cuatro biodigestores se mantuvo en el rango mesofílico de 20 °C a 40 °C. Adicionalmente, se determinó que la proporción carbono/nitrógeno (C/N) de los residuos analizados fue reducida, con un valor de 11,26. También se observó que el porcentaje de materia orgánica superó el 50 %, y el pH se aproximó al nivel ideal con un valor de seis.

Concepción P. (2016), presenta su artículo de investigación titulada “Producción más limpia y el manejo de efluentes en plantas de harina y aceite de pescado”, el cual afirma que el Perú ocupa la posición de líder como productor y exportador mundial en aceite y harina de pescado; pero también destaca la pesca industrial como la principal fuente de contaminación del medio marino, especialmente por el vertido de residuos pescado de los desembarques y la producción de harina. Para abordar este problema, se recomienda que las empresas pertenecientes a este sector adopten medidas ambientales como la “Producción más limpia”, esta estrategia ha reducido significativamente la contaminación ambiental al recuperar sustancias útiles presentes en los residuos que antes se devolvían al mar, y que ahora se utilizan durante la etapa principal del proceso. Además, dado que los recursos pesqueros

proviene del medio marino, es importante alcanzar la sostenibilidad de estos recursos y mantener el bienestar de este ambiente, mediante la regulación estatal del sector pesquero industrial. Esto no solo mejora el cuidado del medio ambiente, sino que también aumenta la productividad y mejora la reputación de este sector frente a diversas organizaciones de interés.

En la tesis realizada por Ulloa E. (2022), titulada “Aprovechamiento de residuos de pescado en la producción de biogás obtenido mediante digestión anaeróbica”, el cual tiene por finalidad es utilizar residuos de hidrobiológicos para la fabricación de biocombustible con base en el proceso de digestión anaeróbica en la localidad de Arequipa, a partir de la situación actual que trae consigo la elaboración de grandes cantidades de residuos hidrobiológicos en la venta y comercio de especies hidrobiológicas ha generado problemas ambientales en la ciudad, como malos olores y acumulación de desechos. Con el objetivo de maximizar la producción de biogás, se realizó un estudio para identificar el inóculo apropiado, la clase de residuo óptimo y la cantidad necesaria. Para llevar a cabo la clasificación de los restos orgánicos de pescado se utilizaron cuatro grupos, y se evaluaron diferentes porcentajes de residuo, inóculo, melaza y agua; además se emplearon biodigestores a partir de bidones de plástico con tapas herméticas para llevar a cabo el proceso. Los experimentos se analizaron con un software estadístico, realizando un test de Tukey con un índice de confianza establecido en 5%. Además, se conservó el sustrato digerido para evaluar su potencial como fertilizante en laboratorios ubicados en Yanahuara, provincia de Arequipa.

Vargas et. al. (2021), su tesis titulada la “Evaluación de Efluentes Industriales de Harina y Aceite de pescado para la producción de Biogás y metano en pruebas batch”, tiene por objetivo general la evaluación de efluentes industriales del sector pesquero para la fabricación de biocombustible y metano con evaluaciones batch, este tiene su indicio en el problema ambiental global relacionado a la gestión de los residuos

desechados por el sector pesquero, debido a la combinación de los desechos de pescado con las aguas residuales generadas. Esto hace que los efluentes sean altamente ricos en materia orgánica. Para abordar esta situación, la Digestión Anaeróbica (DA) se presenta como una solución viable para producir biogás a partir de estos residuos. Su estudio, se centró en la apreciación de la obtención de biocombustibles a través de dos tipos de residuos diferentes recolectados de las producciones de la industria pesquera, mediante estudios de PBM. El proceso de DA resultó estable en ambos residuos, dado que los niveles de AGV/AT y PH permanecieron dentro de lo recomendado. De esta manera, se concluyó que los residuos generados por la industria pesquera pueden utilizarse eficazmente para producir biogás con una alta concentración en metano.

Carter et. al. (2018), define en su libro titulado “Caracterización y gestión de los residuos orgánicos”, que los residuos orgánicos, comprenden todo material proveniente de plantas, animales u organismos, que es susceptible de descomposición por microorganismos. Estos residuos pueden ser restos, sobras o desechos de cualquier organismo. Cuando se manejan de manera adecuada, los residuos orgánicos ofrecen la oportunidad de establecer un sistema de ciclo cerrado que fomente sostenibilidad, además de un menor impacto ambiental y la posibilidad de aprovechar productos derivados. Mediante un manejo adecuado, los residuos orgánicos pueden contribuir al suministro de agua, generar energía y mitigar los efectos del calentamiento global.

Taranco et. al. (2012), argumenta en su libro titulado “Biomasa, combustibles y sostenibilidad”, que los residuos orgánicos generados por las explotaciones ganaderas intensivas, como las avícolas, porcinas, ovinas y vacunas, son conocidos como estiércoles o purines. Estos residuos contienen una gran cantidad de macro y micronutrientes primordiales para el desarrollo de la flora, sin embargo, también generan sustancias orgánicas tóxicas, elementos minerales potencialmente

peligrosos y microorganismos patógenos. La eliminación inadecuada de estos residuos puede causar graves problemas ambientales. Para reducir su carga contaminante, se utiliza comúnmente la DA, proceso bioquímico en el cual los microorganismos descomponen la materia orgánica en ausencia de oxígeno, en el cual se produce biocombustible, que tiene un alto contenido de metano y un poder calorífico de alrededor de 23 MJ/m³. Este biogás puede ser aprovechado como fuente de energía.

Tropea A. (2022), argumenta en su libro titulado “Tecnología de producción y procesamiento de biocombustibles”, que la producción de biocombustibles se refiere al proceso de convertir materiales orgánicos renovables, como cultivos agrícolas, desechos orgánicos y biomasa forestal, en combustibles líquidos o gaseosos que pueden ser utilizados como alternativa a los combustibles convencionales, como el gas natural y el petróleo. Estos pueden ser utilizados en vehículos, aviones, maquinarias y otros equipos, y se consideran una forma más sostenible y limpia de energía. Estas fuentes renovables combatirían con la principal causa, como lo son las enormes transmisiones de GEI, dentro de la atmósfera, Aunque su producción parece ser la alternativa más cercana a los combustibles fósiles, es necesario que se produzcan en cantidades y costes competitivos, lo que exige tanto mejoras en las tecnologías de producción como la diversificación de las materias primas.

Yusoff et. al. (2021), afirma en su investigación titulada “Revisión exhaustiva de las tecnologías de extracción de aceite y producción de biodiésel”, que la necesidad de usar los combustibles convencionales para satisfacer la creciente demanda energética está dañando el medio ambiente mundial. Hay una necesidad imperiosa de buscar producir combustibles alternativos que sean menos potentes en emisiones de gases contaminantes. La producción de biocombustibles ofrece varias ventajas con efectos que causen un menor impacto ambiental. La comparación de la producción de biodiésel y el análisis paramétrico se

realizan de forma crítica, lo cual es necesario para dar con el recurso adecuado para la síntesis del biodiésel. Dado que la comparación crítica de las materias primas junto con la extracción de aceite y las tecnologías de producción de biodiésel nunca se ha hecho antes, esto ayudará a orientar a los futuros investigadores a utilizar materias primas más sostenibles para la síntesis de biodiésel.

Sabry (2022), explica en su libro titulado “BIOPLÁSTICO”, que los biocombustibles se clasifican según la materia prima utilizada y el tipo de tecnología empleada en su producción, se clasifican en biocombustibles de primera generación, los cuales son derivados de cultivos alimentarios que se cultivan en tierras destinadas a la agricultura. Mediante procesos de transesterificación o fermentación de levadura, se transforma el contenido de azúcar, almidón o aceite de estos cultivos en biodiesel o etanol. Los de segunda generación, en cambio, se obtienen a partir de biomasa lignocelulósica, como la madera, así como de residuos agrícolas y residuos sólidos municipales. Estos materiales se cultivan como subproductos en tierras fértiles o en tierras marginales. Algunos ejemplos de biocombustibles de segunda generación son la paja, el aceite vegetal residual y los residuos sólidos municipales. Los de tercera generación se producen a partir de algas cultivadas tanto en tierra como en cuerpos de agua. Los combustibles derivados de algas tienen altos rendimientos y pueden desarrollarse con un menor impacto en los medios de agua dulce. Además, pueden utilizarse agua residual y aguas salinas en su producción. Estos biocombustibles presentan un alto punto de ignición, son biodegradables y causan relativamente poco daño al medio ambiente en caso de derrames.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación:

3.1.1. Tipo de Investigación.

Según Baena (2017), La investigación aplicada, se encamina a encontrar formas precisas para implementar las teorías generales, dando soluciones a las necesidades y desafíos que enfrenta la sociedad y las personas.

Se realizará una investigación de tipo aplicada el cual ayude a identificar problemáticas que necesitan ser resueltas para definir soluciones, donde se abordara la implementación de la digestión anaeróbica, proceso el cual servirá para el aprovechamiento de residuos de pescado, una problemática ambiental por parte de la mala gestión del sector pesquero.

3.1.2. Diseño de Investigación

El diseño de investigación utilizado, de tipo no experimental de tipo explicativo. Para Hernández (2018), este tipo de investigación se caracteriza por no involucrar la manipulación deliberada de variables. En lugar de eso, se busca comprender y explicar las relaciones entre variables existentes en un contexto determinado.

La investigación contará con un diseño no experimental porque será a nivel prototipo, debido a la falta de recursos disponibles para su aplicación dentro del sector.

3.2. Variables y operacionalización:

Según Arias (2012), la variable independiente, refiere a los factores o condiciones que se manipulan o controlan en un estudio para evaluar su efecto sobre la variable dependiente.

Variable independiente: Residuos orgánicos

- **Definición Conceptual.**

Carter et. al. (2018), define que los residuos orgánicos, comprenden todo material proveniente de plantas, animales u organismos, que es susceptible de descomposición por microorganismos. Estos residuos pueden ser restos, sobras o desechos de cualquier organismo. Cuando se manejan de manera adecuada, los residuos orgánicos ofrecen la oportunidad de establecer un sistema de ciclo cerrado que fomente sostenibilidad, además de un menor impacto ambiental y la posibilidad de aprovechar productos derivados. Mediante un manejo adecuado, los residuos orgánicos pueden contribuir al suministro de agua, generar energía y mitigar los efectos del calentamiento global.

- **Definición Operacional.**

En referencia a la descripción operacional de la variable se buscará conocer la gestión que se realiza con los residuos que generan las empresas del sector pesquero, la cual se realizara a través de análisis de datos y técnica: encuesta.

- **Indicadores.**

Al medir la variable de Residuos orgánicos, se consideró las siguientes dimensiones: Eficiencia, con los indicadores de Eficiencia en la gestión y Promoción de reutilización; y Contribuciones y beneficios, con los indicadores de Contribución ambiental, Imagen corporativa, Independencia energética y Económicos.

Escala de medición.

Se utilizarán escalas de medición Ordinal para recopilar datos. **(Ver Anexo 01)**

Variable Dependiente: Producción de biocombustible

Según Arias (2012), la variable dependiente se refiere a la característica que se ve afectada o alterada como resultado de la influencia de la variable independiente, y es la medida del efecto que se busca en la investigación. La variable dependiente es el resultado que se pretende medir.

- **Definición Conceptual.**

Para Tropea A (2022), La producción de biocombustibles se refiere al proceso de convertir materiales orgánicos renovables, como cultivos agrícolas, desechos orgánicos y biomasa forestal, en combustibles líquidos o gaseosos que pueden ser utilizados como alternativa a los combustibles convencionales, como el gas natural y el petróleo. Estos pueden ser utilizados en vehículos, aviones, maquinarias y otros equipos, y se consideran una forma más sostenible y limpia de energía.

- **Definición Operacional.**

En referencia a la descripción operacional de la variable se buscará conocer si las empresas del sector pesquero conocen los beneficios, el uso de este tipo de biocombustible y si lo implementarían, la cual se realizará a través de análisis de datos y la técnica: encuesta.

- **Indicadores.**

Al medir la variable de Residuos orgánicos se consideró las siguientes dimensiones: Volumen y Proporciones, con los indicadores de Generación de residuos de pescado y la Proporción de residuos de pescado; y Aprovechamiento de Residuos, con los indicadores de Destino de residuos no tratados.

- **Escala de medición.**

Se utilizarán escalas de medición Ordinal para recopilar datos. **(Ver Anexo 02)**

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

Según lo mencionado por López & Fachelli (2015), es un ligado completo de elementos que forman el contexto de interés en el análisis y del cual deseamos inferir conclusiones. Estas conclusiones pueden tener tanto un carácter estadístico como implicaciones teóricas o sustantivas. En el contexto de nuestra investigación, consideramos como población el sector pesquero de Chimbote.

3.3.2. Muestra

López & Fachelli (2015), lo argumentan como una porción o subgrupo de elementos representativos de un grupo más amplio conocido como población, seleccionadas de una manera aleatoria, y sometidas a un proceso de observación científica con el propósito de recolectar resultados efectivos para la población total investigada. En esta investigación, la muestra estará compuesta por las empresas dedicadas al rubro de las conservas de pescado del sector pesquero en Chimbote.

La fórmula empleada para hallar el cálculo de la muestra:

$$n = \frac{NZ^2p(1-p)}{(N-1)e^2 + Z^2p(1-p)}$$

Donde:

n = Es el tamaño de la muestra

Z = Es el nivel de confianza

p = Es la variabilidad positiva

q = Es la variabilidad negativa

N = Es el tamaño de la población

e = Es la precisión del error

3.3.3. Muestreo

Esta investigación, utilizará un enfoque por muestreo no probabilístico por conveniencia, donde se buscará recolectar muestras de residuos orgánicos del sector pesquero, para la producción de biocombustible. López & Fachelli (2015), argumentan que es tipo de muestreo se basa en la disponibilidad y accesibilidad de unidades que conforman la muestra, quienes son representativas de la población objetivo. Sin embargo, se realiza una selección estratégica de varias unidades con el fin de formar grupos más pequeños y controlados.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnica.

La investigación, empleará la técnica de encuesta para recoger información sobre la gestión de residuos en el sector pesquero y poner en práctica la producción de biocombustibles en dicho sector. Según Arias (2012), la encuesta se emplea para obtener datos de un grupo o muestra de sujetos en relación a un tema específico.

También se hará uso de la técnica de análisis de datos, para extraer y/o recolectar información del sector para el desarrollo de los objetivos propuestos. Según Peña (2017), el análisis de datos es un proceso que involucra diversas operaciones en las cuales el investigador o analista examina y evalúa ciertos datos, ya sean de naturaleza cuantitativa o cualitativa. A través de este proceso, se llevan a cabo análisis, lecturas e interpretaciones de los datos, de acuerdo con el enfoque de la investigación o los requisitos informativos establecidos.

Además, se hará uso del análisis documental para organizar, evaluar y extraer información relevante de documentos con el fin de evidenciar los beneficios que tendrán la implementación de los biocombustibles en el sector. Según Arias (2020), el análisis documental corresponde al procedimiento de revisión empleado con el fin de obtener información contenida en un documento específico. Bajo este contexto, el pliego utilizado debe ser fuente primaria y fundamental, ya que proporciona al investigador los datos necesarios para presentar sus resultados y culminar su estudio de investigación.

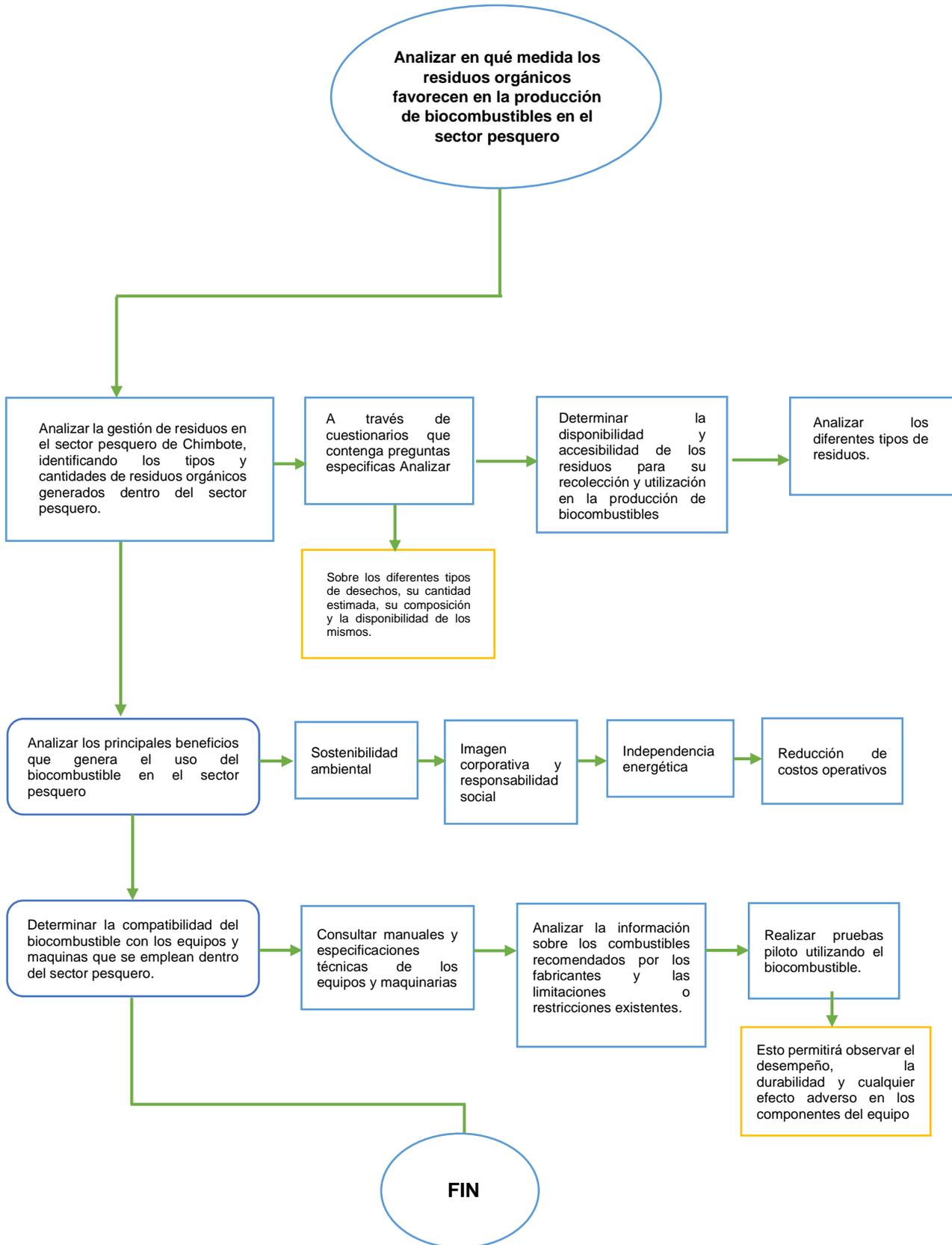
3.4.2. Instrumento.

La investigación, utilizará el cuestionario, y será completado por las empresas del sector. Según Arias (2012), el cuestionario es respondido por el encuestado sin la intervención directa del encuestador, y puede presentarse en formatos físicos o digitales (como correo electrónico o internet). En este caso, el cuestionario se dividió en dos partes, considerando las variables; las dimensiones e indicadores relevantes. **(Ver Anexo 03)**

El siguiente instrumento son los registros de control, los cuales ayudaran a facilitar la obtención de información para desarrollar los objetivos planteados. Según Cohen & Gómez (2019), En cada instrumento de registro, las variables se presentan en distintas formas de interrogación y enfoques para acercarse a la realidad, con el objetivo de obtener registros u observaciones que permitan al investigador interactuar con la realidad que está siendo estudiada.

3.5. Procedimientos.

Figura 1. Procedimiento de investigación



3.6. Método de análisis de datos.

Tabla 1. Método de análisis de datos

Objetivos	Técnica	Instrumento	Resultado
Analizar la gestión de residuos en el sector pesquero de Chimbote, identificando los tipos y cantidades de residuos orgánicos generados dentro del sector pesquero en Chimbote-2023.	Técnica de encuesta	Cuestionario	Con los resultados a través de las encuestas se podrá analizar qué clase de residuo orgánico es el que se genera en mayor cantidad y que puede ser considerado para generar biocombustible.
Analizar los principales beneficios que genera el uso del biocombustible en el sector pesquero en Chimbote-2023.	Análisis documental	Registros de control	A través del análisis documental, se conocerá hará los principales beneficios que genera el uso del biocombustible en el sector.
Determinar la compatibilidad del biocombustible con los equipos y maquinas empleadas dentro del sector pesquero en Chimbote-2023.	Análisis de datos	Registros de control	A través del análisis de datos, se conocerá la compatibilidad con los los equipos y maquinas que se emplean.

3.7. Aspectos éticos.

3.7.1. Consideración del medio ambiente:

Es fundamental asegurarse de que la digestión anaeróbica de los residuos de pescado se realice de manera ambientalmente responsable. Esto implica minimizar el impacto en los ecosistemas acuáticos y terrestres.

3.7.2. Bienestar Hidrobiológico:

En la industria pesquera, es fundamental considerar el bienestar de los animales involucrados. Si los residuos de pescado provienen de prácticas de pesca

sostenibles y respetuosas con el bienestar animal, el uso de la digestión anaeróbica puede considerarse éticamente aceptable. Sin embargo, es importante evitar el uso de residuos de pesca provenientes de prácticas insostenibles o dañinas para los ecosistemas o los propios peces.

3.7.3. Social: La aplicación de la digestión anaeróbica en residuos de pescado debe considerar los aspectos sociales: la equidad en la repartición de beneficios económicos, así como, la minimización de impactos negativos en las comunidades locales dependientes de la pesca. Se deben evitar prácticas que puedan perjudicar a estas comunidades o agravar las desigualdades existentes.

3.7.4. Transparencia y participación pública: Es esencial promover la transparencia en la aplicación de la digestión anaeróbica en residuos de pescado, proporcionando información clara y accesible sobre los procesos utilizados, los beneficios y los posibles impactos. Además, se debe fomentar la participación pública y la consulta a las comunidades afectadas para tener en cuenta sus preocupaciones y perspectivas.

IV. RESULTADOS

4.1. Diagnóstico Introductorio sobre Residuos Orgánicos en el Sector Pesquero de Chimbote para la Generación de Biocombustible.

La información utilizada en este diagnóstico se basa en datos obtenidos a través de cuestionarios aplicados a actores clave de la industria pesquera de la región. La industria pesquera en Chimbote despierta un interés creciente en la búsqueda de alternativas sostenibles para la gestión de residuos y la producción de fuentes de energía renovable. La transformación de residuos orgánicos en biocombustible se presenta como una opción prometedora, tanto desde una perspectiva ambiental como económica. Los resultados de este estudio servirán para la toma de decisiones informadas y la implementación de estrategias sostenibles que beneficien tanto a la industria pesquera como al medio ambiente local.

Tabla 2.
Nivel de Generación de Residuos.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	MUY ALTO	1	6,7	6,7	6,7
	ALTO	14	93,3	93,3	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

Fuente: Base de datos del cuestionario realizadas a las conserveras del Sector Pesquero en Chimbote 2023.

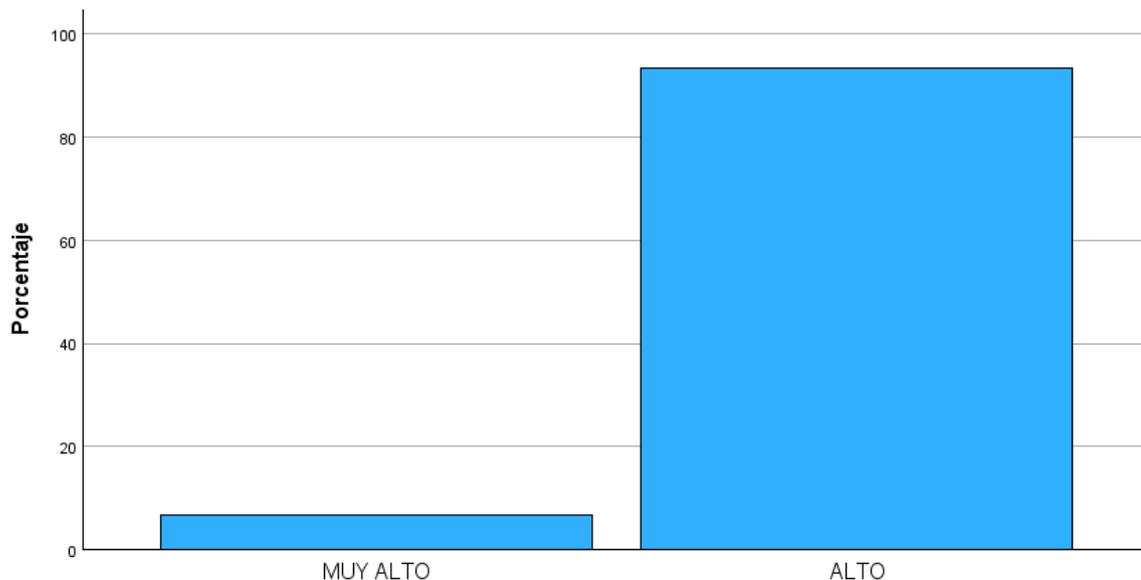


Figura 2: Nivel de Generación de Residuos en el Sector Pesquero en Chimbote 2023.

Interpretación: En la tabla 2 y figura 2, se observa que el 7% de las conserveras encuestadas presentaron un nivel muy alto en la generación de residuos, y el 93% de las demás conserveras manifiestan un nivel alto, en generación de residuos dentro de su empresa.

Tabla 3.

Efectividad Actual de la Gestión de Residuos.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	MUY ALTO	1	6,7	6,7	6,7
	ALTO	7	46,7	46,7	53,3
	MEDIO	6	40,0	40,0	93,3
	BAJO	1	6,7	6,7	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

Fuente: Base de datos del cuestionario realizadas a las conserveras del Sector Pesquero en Chimbote 2023.

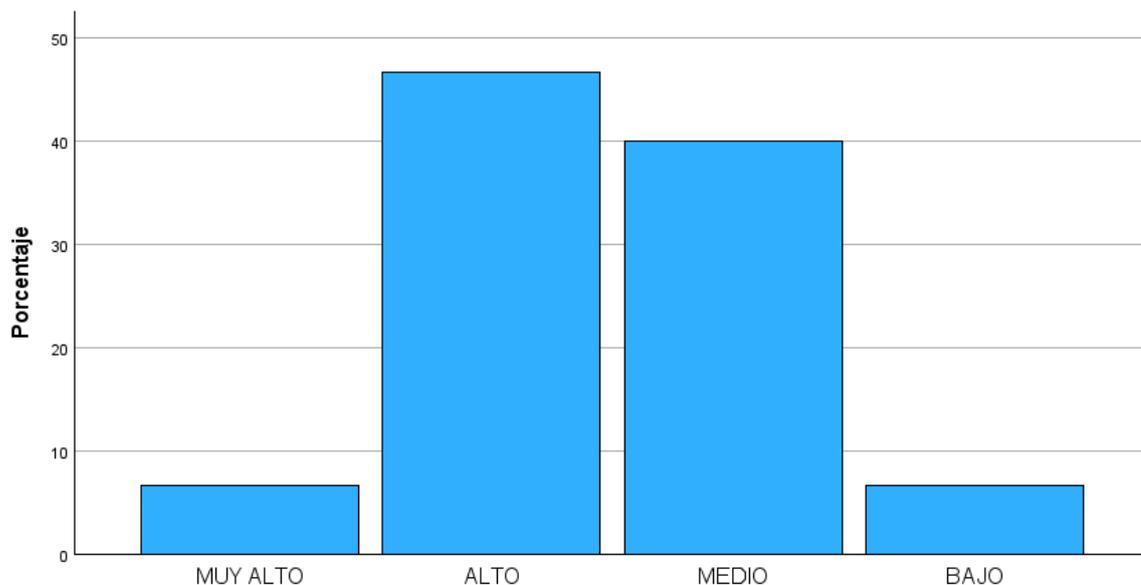


Figura 3: Efectividad Actual de la Gestión de Residuos en el Sector Pesquero en Chimbote 2023.

Interpretación: En la tabla 3 y figura 3, se observa que el 7% de las conserveras encuestadas presentaron un nivel muy alto, el 46% presentan un nivel alto, un 40% presenta un nivel medio y un 7% presentan un nivel bajo respecto a cuan efectivo consideran su gestión de residuos dentro de su empresa.

Tabla 4.

Nivel de Producción de Vísceras en la Empresa.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	MUY ALTO	2	13,3	13,3	13,3
	ALTO	12	80,0	80,0	93,3
	MEDIO	1	6,7	6,7	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

Fuente: Base de datos del cuestionario realizadas a las conserveras del Sector Pesquero en Chimbote 2023.

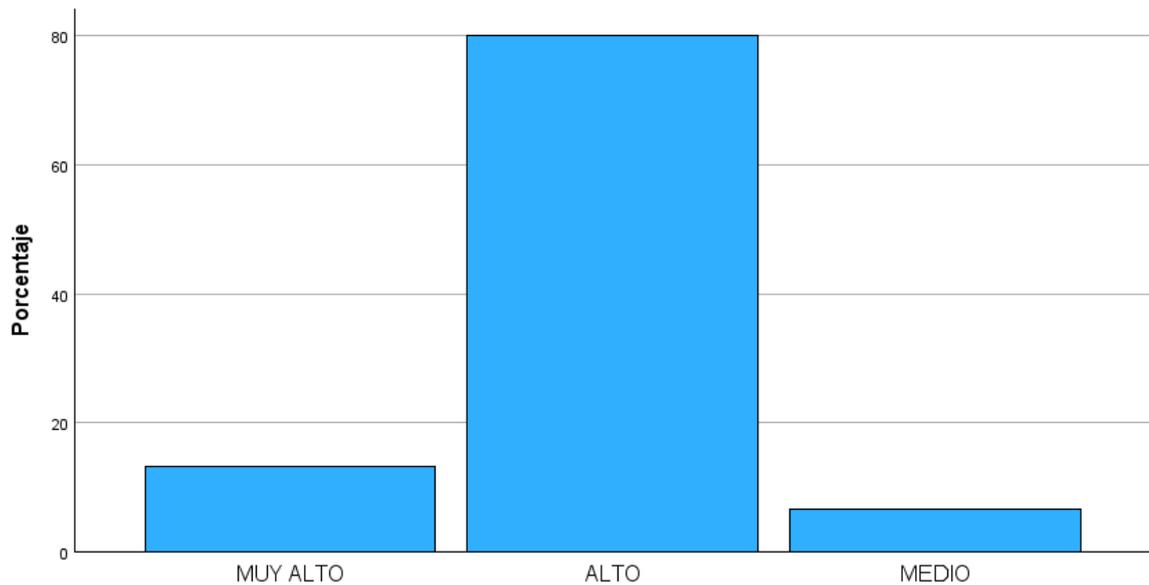


Figura 4: Nivel de Producción de Vísceras en la Empresa en el Sector Pesquero en Chimbote 2023.

Interpretación: En la tabla 4 y figura 4, se observa que el 13% de las conserveras encuestadas presentaron un nivel muy alto, el 80% presentan un nivel alto, y un 7% presentan un nivel medio respecto al nivel de producción de vísceras de pescado como residuos dentro de su empresa.

Tabla 5.

Nivel de Producción de Aletas en la Empresa.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido MUY ALTO	3	20,0	20,0	20,0
ALTO	11	73,3	73,3	93,3
MEDIO	1	6,7	6,7	100,0
Total	15	100,0	100,0	

Fuente: Base de datos del cuestionario realizadas a las conserveras del Sector Pesquero en Chimbote 2023.

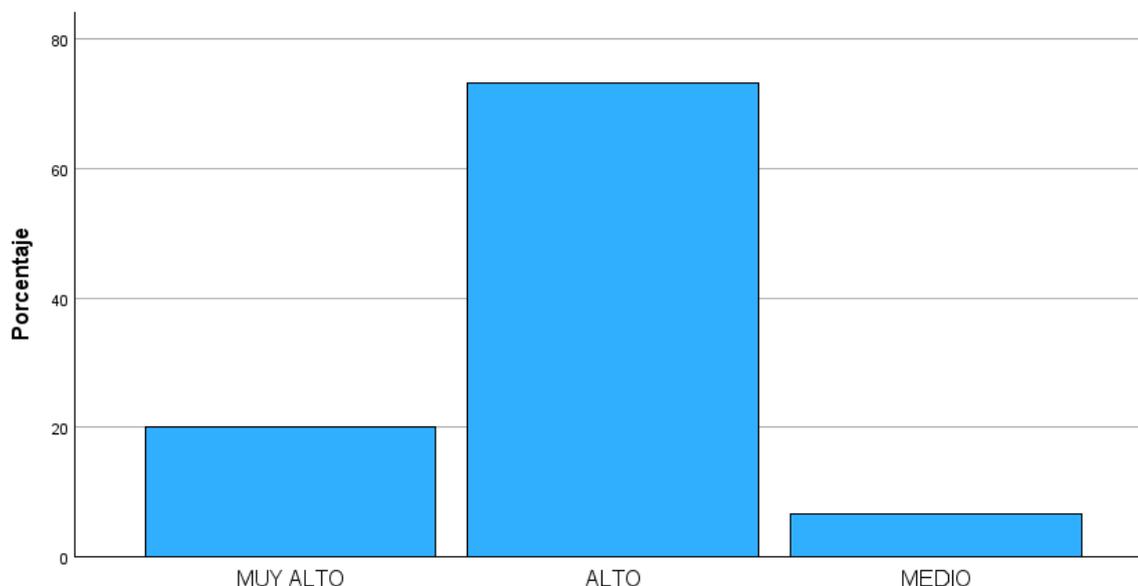


Figura 5: Nivel de Producción de Aletas en la Empresa en el Sector Pesquero en Chimbote 2023.

Interpretación: En la tabla 5 y figura 5, se observa que el 20% de las conserveras encuestadas presentaron un nivel muy alto, el 73% presentan un nivel alto, y un 7% presentan un nivel medio respecto al nivel de producción de vísceras de pescado como residuos dentro de su empresa.

Tabla 6.

Nivel de Producción de Colas en la Empresa.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	MUY ALTO	2	13,3	13,3	13,3
	ALTO	11	73,3	73,3	86,7
	MEDIO	2	13,3	13,3	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

Fuente: Base de datos del cuestionario realizadas a las conserveras del Sector Pesquero en Chimbote 2023.

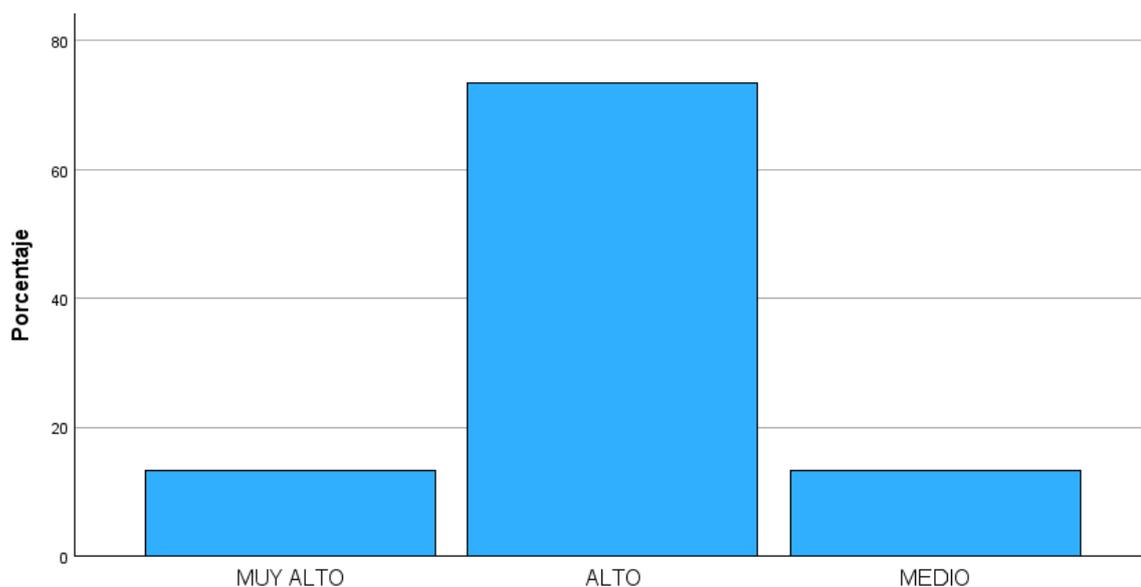


Figura 6: Nivel de Producción de Colas en la Empresa en el Sector Pesquero en Chimbote 2023.

Interpretación: En la tabla 5 y figura 5, se observa que el 13% de las conserveras encuestadas presentaron un nivel muy alto, el 74% presentan un nivel alto, y un 13% presentan un nivel medio respecto al nivel de producción de colas de pescado como residuos dentro de su empresa.

Tabla 7.

Nivel de Producción de Cabezas en la Empresa.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido MUY ALTO	3	20,0	20,0	20,0
ALTO	11	73,3	73,3	93,3
MEDIO	1	6,7	6,7	100,0
Total	15	100,0	100,0	

Fuente: Base de datos del cuestionario realizadas a las conserveras del Sector Pesquero en Chimbote 2023.

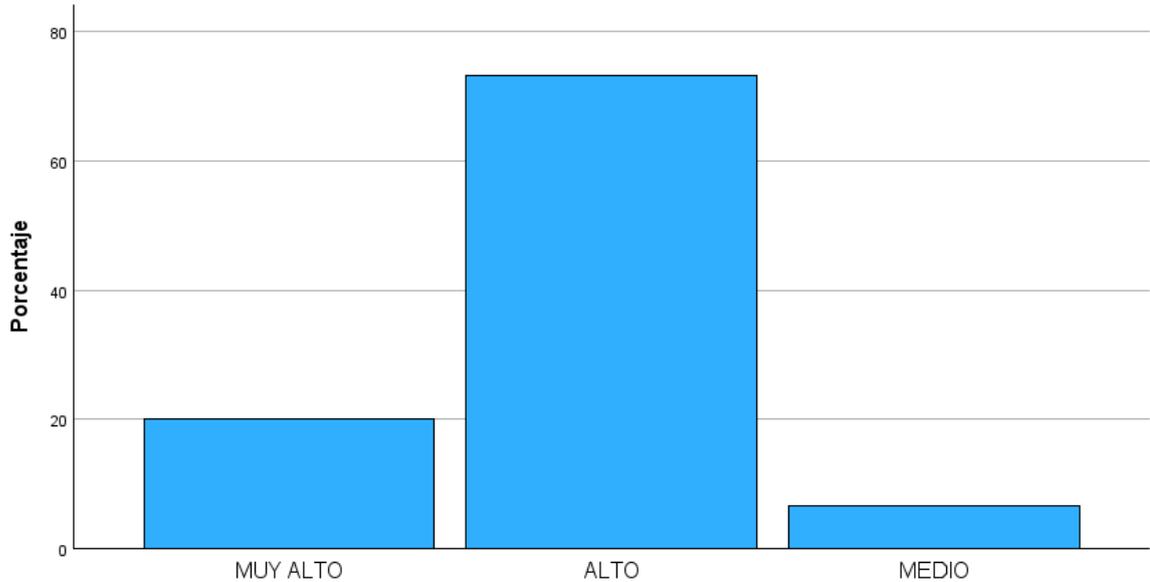


Figura 7: Nivel de Producción de Cabezas en la Empresa en el Sector Pesquero en Chimbote 2023

Interpretación: En la tabla 7 y figura 7, se observa que el 20% de las conserveras encuestadas presentaron un nivel muy alto, el 73% presentan un nivel alto, y un 7% presentan un nivel medio respecto al nivel de producción de cabezas de pescado como residuos dentro de su empresa.

Tabla 8.

Nivel de Importancia frente a la Reducción de Residuos.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	MUY ALTO	1	6,7	6,7	6,7
	ALTO	6	40,0	40,0	46,7
	MEDIO	8	53,3	53,3	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

Fuente: Base de datos del cuestionario realizadas a las conserveras del Sector Pesquero en Chimbote 2023.

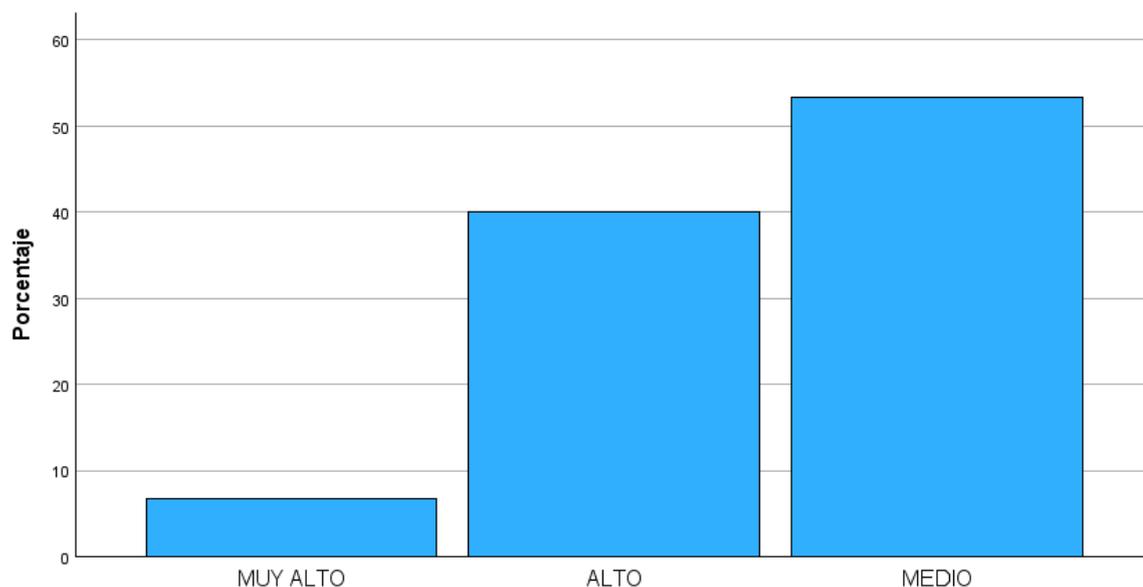


Figura 8: Nivel de Importancia frente a la Reducción de Residuos en las empresas del Sector Pesquero en Chimbote 2023.

Interpretación: En la tabla 8 y figura 8, se observa que el 7% de las conserveras encuestadas presentaron un nivel muy alto, el 40% presentan un nivel alto, y un 53% presentan un nivel medio respecto al nivel de importancia que tiene cada empresa sobre la reducción de sus residuos.

Tabla 9.

Nivel de Promoción de Reutilización y Reciclaje de los Residuos.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	ALTO	5	33,3	33,3	33,3
	MEDIO	6	40,0	40,0	73,3
	BAJO	4	26,7	26,7	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

Fuente: Base de datos del cuestionario realizadas a las conserveras del Sector Pesquero en Chimbote 2023.

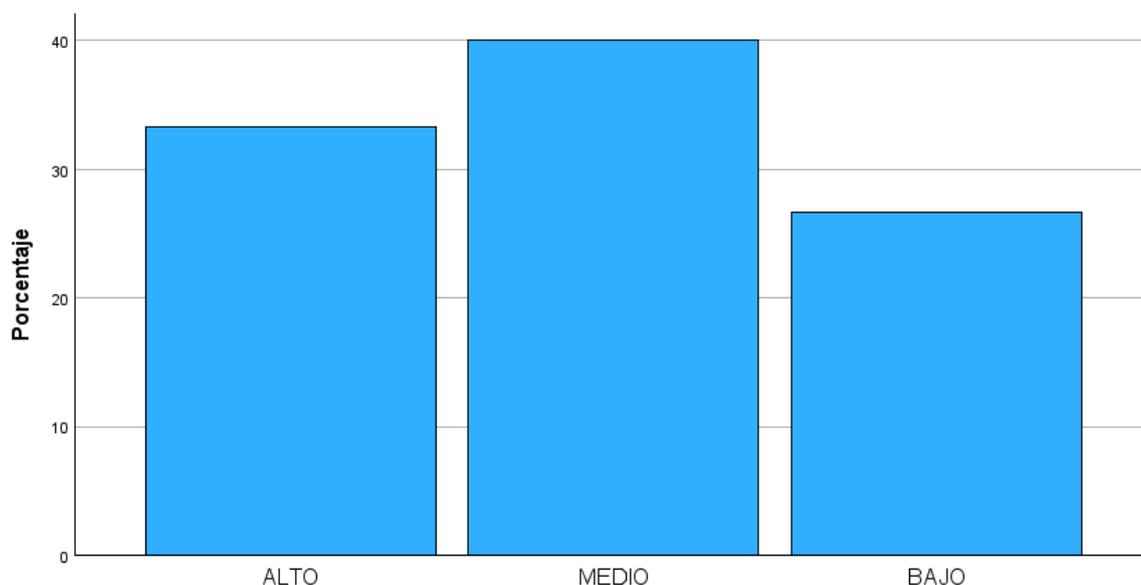


Figura 9: Nivel de Promoción de Reutilización y Reciclaje de los Residuos en las Empresas del Sector Pesquero en Chimbote 2023.

Interpretación: En la tabla 9 y figura 9, se observa que el 33% de las conserveras encuestadas presentaron un nivel alto, el 40% presentan un nivel medio, y un 27% presentan un nivel bajo respecto al nivel de promover programas o capacitaciones acerca de la reutilización de sus residuos generados.

4.2. Analizar los principales beneficios que genera el uso del biocombustible en el Sector Pesquero de Chimbote.

Esta evaluación se centró en el análisis a detalle sobre los principales beneficios que el uso de biocombustibles aporta al sector pesquero, con un enfoque especial en la sostenibilidad ambiental, imagen corporativa y/o responsabilidad social, independencia energética y reducción de costos operativos.

El primer beneficio enfocado en **la sostenibilidad ambiental**, analizando el **anexo 04**, la comparación de sostenibilidad ambiental entre biocombustibles y combustibles fósiles en el sector pesquero de

Chimbote revela varias diferencias significativas en cuanto a su impacto en el medio ambiente marino y costero.

Es evidente que el uso de biocombustible reduce significativamente las emisiones de CO2 debido a su origen sostenible, lo que ayuda a combatir el cambio climático. A diferencia de los combustibles fósiles, cuya quema libera grandes cantidades de gases perjudiciales para el clima. Esto contribuirá a la sostenibilidad a largo plazo, en contraposición a los combustibles fósiles, cuya extracción plantea riesgos ambientales y cuya disponibilidad es finita. Respecto a la calidad del agua, los biocombustibles son menos tóxicos y biodegradables, lo que minimiza el riesgo de contaminación del agua en áreas costeras y marinas, siendo una ventaja clara en comparación con los combustibles fósiles, que pueden tener un impacto perjudicial en caso de derrames. Los biocombustibles reducen el riesgo de daños ecológicos en entornos sensibles, lo que beneficia a la biodiversidad, en contraste con los combustibles fósiles, que presentan un mayor riesgo de daño. Finalmente, en lo que respecta a la acidificación oceánica, los biocombustibles contribuyen menos a este fenómeno al ser más neutros en pH, lo que protege la vida marina, mientras que los combustibles fósiles pueden agravar la acidificación, afectando la biodiversidad marina.

Tabla 10.

Nivel de Evaluación de la Contribución a la Gestión de Residuos en Términos de Sostenibilidad Ambiental.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	MUY ALTO	1	6,7	6,7	6,7
	ALTO	3	20,0	20,0	26,7
	MEDIO	10	66,7	66,7	93,3
	BAJO	1	6,7	6,7	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

Fuente: Base de datos del cuestionario realizadas a las conserveras del Sector Pesquero en Chimbote 2023.

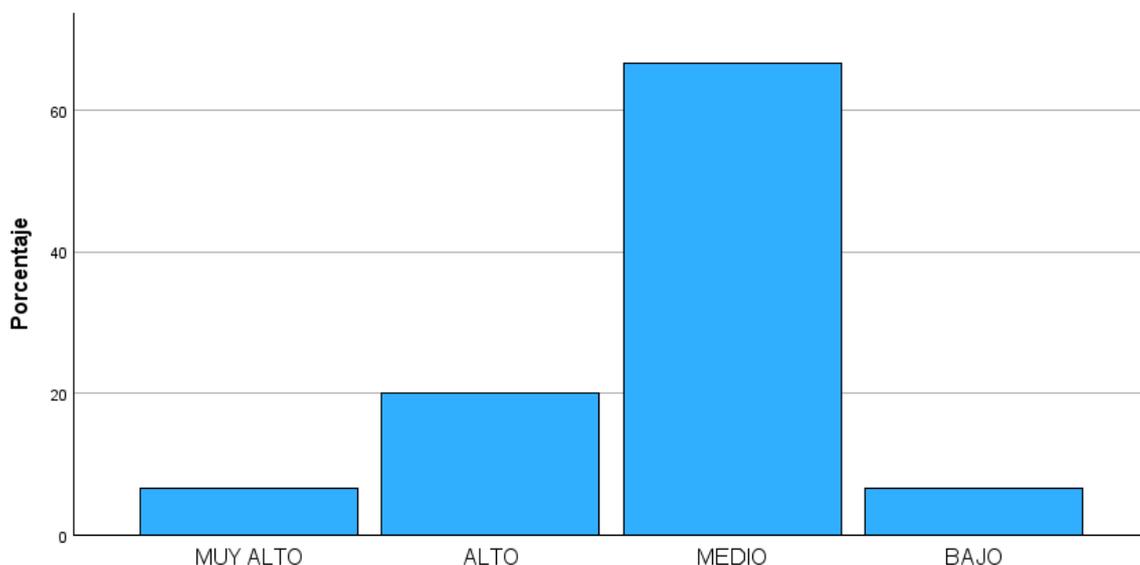


Figura 10: Nivel de Evaluación de la Contribución a la Gestión de Residuos en Términos de Sostenibilidad Ambiental en las Empresas del Sector Pesquero en Chimbote 2023.

Interpretación: En la tabla 10 y figura 10, se observa que el 7% de las conserveras encuestadas presentaron un nivel muy alto, el 20% presentan un nivel alto, un 66% presentan un nivel medio, y un 7% presentan un nivel bajo respecto al nivel de de evaluación de la contribución a la gestión de residuos en términos de sostenibilidad ambiental en las empresas.

El segundo beneficio enfocado en **la imagen corporativa**, la adopción de biocombustibles demuestra el cumplimiento de regulaciones ambientales más estrictas. Esto podrá ser visto como un indicador de integridad y ética empresarial, lo que reforzará la percepción de que el sector pesquero opera de manera responsable y legal. También, el sector pesquero de Chimbote al optar por fuentes locales de biocombustibles, ayudara a ser percibido como un respaldo a la comunidad local. Esto ayuda a fortalecer la imagen corporativa como una entidad que se

preocupa por el bienestar de la comunidad y contribuye a la prosperidad local. Además, las empresas e inversores que buscan asociarse con sectores que promueven prácticas sostenibles pueden mostrar un mayor interés en el sector pesquero de Chimbote. Una imagen corporativa positiva en términos de sostenibilidad puede abrir puertas a inversiones y colaboraciones estratégicas.

Tabla 11.

Nivel de Evaluación de los Beneficios de la Gestión de Residuos en la Imagen Corporativa.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	ALTO	8	53,3	53,3	53,3
	MEDIO	7	46,7	46,7	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

Fuente: Base de datos del cuestionario realizadas a las conserveras del Sector Pesquero en Chimbote 2023.

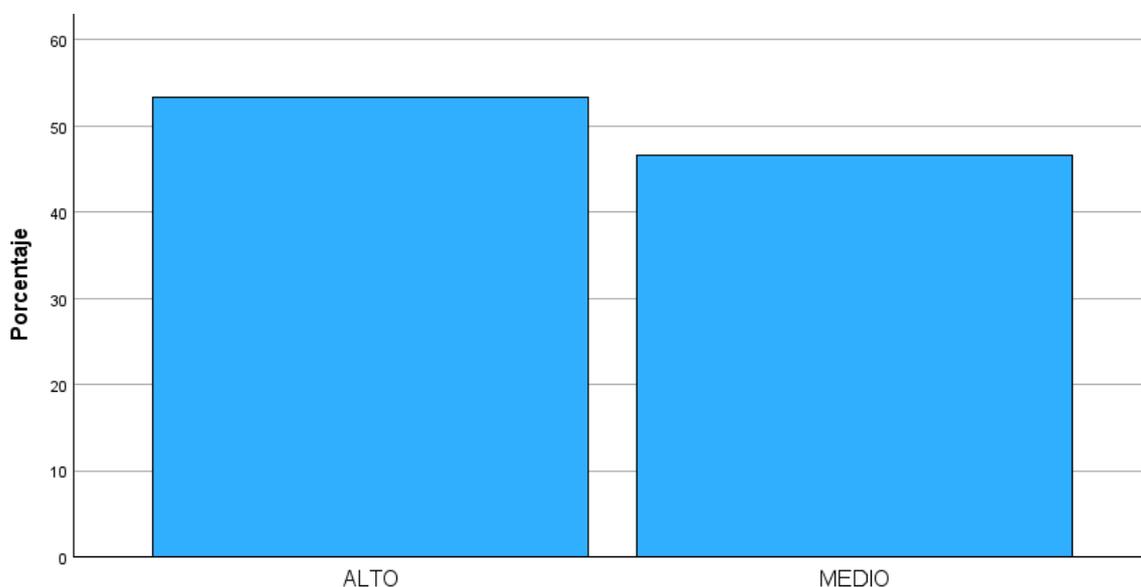


Figura 11: Nivel de Evaluación de los beneficios de la gestión de Residuos en la Imagen Corporativa en las Empresas del Sector Pesquero en Chimbote 2023.

Interpretación: En la tabla 11 y figura 11, se observa que el 53% de las conserveras encuestadas presentaron un nivel alto y el otro 47% presentan un nivel medio respecto al nivel de los beneficios de la gestión de residuos en la imagen corporativa en las empresas.

El tercer beneficio enfocado en **la independencia energética**, el uso de biocombustibles en el sector pesquero de Chimbote tuvo un impacto significativo en su independencia energética. Esta independencia se traduce en una menor dependencia de los combustibles fósiles, lo que aporta estabilidad y sostenibilidad a la operación del sector. Diversificar las fuentes de energía es esencial en un contexto en el que los precios del petróleo pueden fluctuar drásticamente. Los biocombustibles, producidos localmente, ofrecen una alternativa confiable y económica. Esto no solo reduce los costos operativos a largo plazo, sino que también disminuye las variaciones de los precios del petróleo, lo que puede afectar gravemente las finanzas del sector pesquero. La producción local de biocombustibles agrega una capa adicional de independencia, al cultivar y producir sus propios biocombustibles, se convierte en una fuente de energía autosuficiente. Esto significa que no solo reduce la dependencia de los combustibles fósiles importados, sino que también garantiza un suministro constante de energía, lo que es crucial para mantener las operaciones de pesca y procesamiento. Además, el uso de biocombustibles conlleva una menor exposición a la volatilidad en los precios del petróleo. Esta estabilidad financiera permite al sector pesquero invertir en tecnologías más eficientes y en la mejora de sus prácticas, lo que a su vez mejora su competitividad.

Tabla 12.

Nivel de Evaluación de Beneficios de la Gestión de Residuos en la Independencia Energética.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	ALTO	3	20,0	20,0	20,0
	MEDIO	9	60,0	60,0	80,0
	BAJO	2	13,3	13,3	93,3
	MUY BAJO	1	6,7	6,7	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

Fuente: Base de datos del cuestionario realizadas a las conserveras del Sector Pesquero en Chimbote 2023.

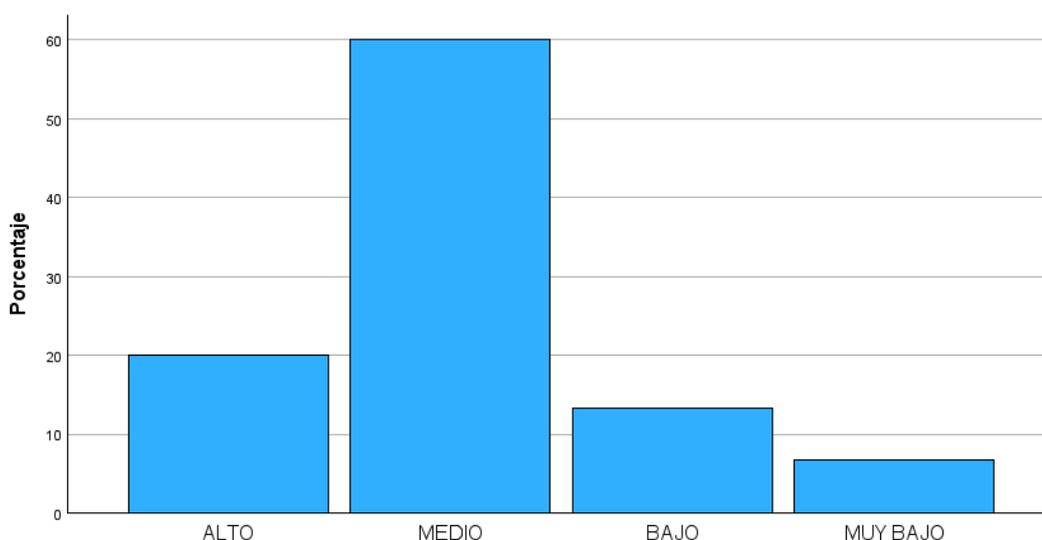


Figura 12: Nivel de Evaluación de Beneficio de la Gestión de Residuos en la Independencia Energética en las Empresas del Sector Pesquero en Chimbote 2023.

Interpretación: En la tabla 12 y figura 12, se observa que el 20% de las conserveras encuestadas presentaron un nivel alto, el 60% presentan un nivel medio, un 13% presentan un nivel bajo, y un 7% presentan un nivel muy bajo respecto al nivel de evaluación de beneficios de la gestión de residuos en la independencia energética en las empresas.

Y finalmente el cuarto beneficio enfocado **en la reducción de costos operativos**. Estos al ser generalmente más asequibles que los combustibles fósiles convencionales, se traduce en una disminución de los gastos de energía, lo que impacta positivamente en el presupuesto de la empresa. Además, el uso de biocombustibles conlleva un menor desgaste y corrosión en los equipos industriales, lo cual disminuye los gastos de mantenimiento y extiende la duración operativa de los activos. Otro aspecto destacado es la posibilidad de aprovechar beneficios fiscales y subvenciones respaldados por el gobierno. Estos incentivos adicionales disminuyen aún más los costos operativos y brindan un alivio financiero adicional. La reducción de costos ambientales es un factor clave, ya que el uso de biocombustibles evita sanciones relacionadas con la contaminación ambiental, que podrían aumentar los costos si se opta por utilizar combustibles fósiles. Finalmente, el uso de biocombustibles proporciona una mayor estabilidad en los costos de energía. Mientras que los precios de los combustibles fósiles tienden a fluctuar significativamente, los biocombustibles ofrecen una fuente de energía más estable, lo que mejora la previsibilidad financiera. Estos factores se combinan para mejorar la eficiencia operativa y así reducir los costos en la industria de conservas.

Tabla 13.

Nivel de Evaluación de Beneficios de la Gestión de Residuos en Costos Operativos.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	ALTO	9	60,0	60,0	60,0
	MEDIO	6	40,0	40,0	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

Fuente: Base de datos del cuestionario realizadas a las conserveras del Sector Pesquero en Chimbote 2023.

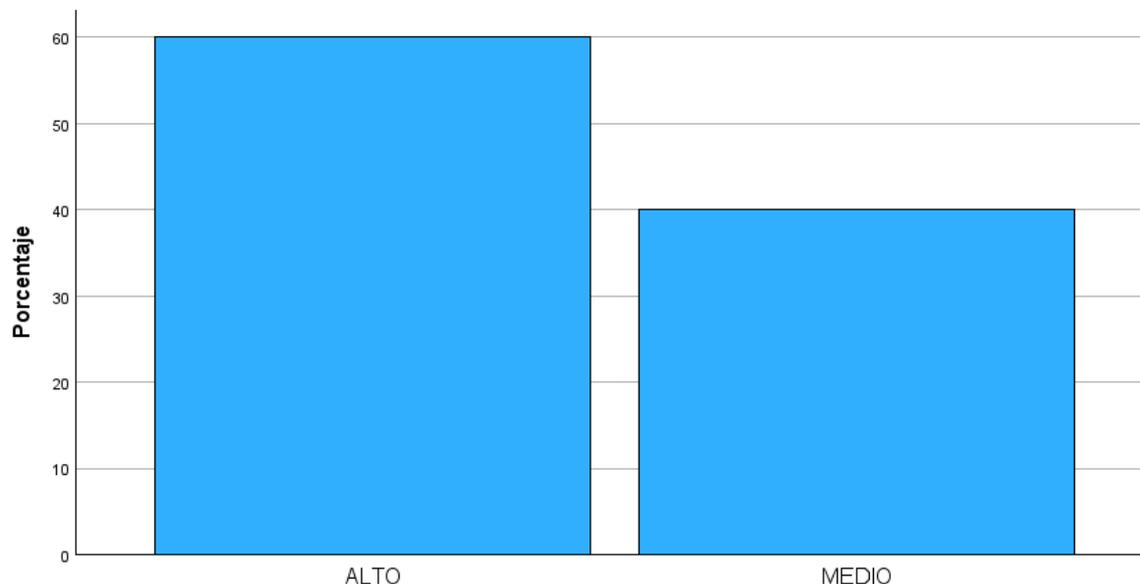


Figura 13: Nivel de Evaluación de Beneficios de la Gestión de Residuos en Costos Operativos en las Empresas del Sector Pesquero en Chimbote 2023.

Interpretación: En la tabla 13 y figura 13, se observa que el 60% de las conserveras encuestadas presentaron un nivel alto y el otro 40% presentan un nivel medio respecto al nivel de los beneficios de la gestión de residuos en costos operativos en las empresas.

4.3. Determinar la compatibilidad del biocombustible con los equipos y maquinas empleadas dentro del sector pesquero en Chimbote.

Los biocombustibles a desarrollar la compatibilidad son el biogás y el biodiesel, los cuales presentan las siguientes especificaciones.

Tabla 14.
Especificaciones del biogás.

Especificaciones	Valor Típico
Contenido de Metano (CH ₄)	50% - 70%
Dióxido de Carbono (CO ₂)	30% - 50%
Impurezas y Contaminantes	Bajos Niveles
Poder Calorífico Inferior (PCI)	20 - 30 MJ/m ³
Humedad	Controlada
Sulfuro de Hidrógeno (H ₂ S)	< 2,000 ppm (partes por millón)
Amoníaco (NH ₃)	< 500 ppm
Oxígeno (O ₂)	< 2%
Nitrógeno (N ₂)	< 2%
Dióxido de Azufre (SO ₂)	< 400 ppm
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	< 200 ppm

Fuente: Registros Obtenidos de las Maquinarias y equipos que se implementan en el Sector Pesquero en Chimbote 2023.

El biogás, producido a partir de residuos orgánicos mediante la digestión anaeróbica, presenta las siguientes especificaciones. Su contenido de metano (CH₄), el componente de mayor poder calorífico, generalmente oscila entre el 50% y el 70%. Por otro lado, el dióxido de carbono (CO₂) constituye otro componente relevante, normalmente presente en una proporción del 30% al 50%. Reducir el CO₂ es deseable, ya que su presencia disminuye el poder calorífico del biogás. Es fundamental controlar las impurezas y contaminantes, como el sulfuro de hidrógeno (H₂S), que pueden estar presentes en el biogás. Cuanto más bajos sean estos niveles, mayor será la calidad del biogás. El poder calorífico inferior (PCI) del biogás, que representa la energía liberada al quemar un metro cúbico, varía típicamente entre 20 y 30 MJ/m³. La humedad también es un factor importante, y su nivel debe ser controlado para garantizar un biogás de alta calidad. Además de metano y dióxido de carbono, el

biogás puede contener otros gases y compuestos, como nitrógeno, oxígeno, amoníaco y compuestos orgánicos volátiles, cuyos niveles dependen de la fuente de residuos orgánicos y el proceso de producción.

Tabla 15.
Especificaciones del biodiesel.

Especificaciones	Valor Típico
Contenido de Éster Metílico/Etílico	> 96%
Contenido de Glicerina	< 0.02%
Contenido de Monoglicéridos	< 0.8%
Contenido de Diglicéridos	< 0.2%
Contenido de Triglicéridos	< 0.2%
Contenido de Agua y Sedimentos	< 0.05%
Punto de Congelación	< -10°C
Peso Específico a 15°C	0.86 - 0.90 g/cm ³
Viscosidad a 40°C	1.9 - 6.0 mm ² /s
Contenido de Azufre	< 10 ppm
Contenido de Fósforo	< 10 ppm

Fuente: Registros Obtenidos de las Maquinarias y equipos que se implementan en el Sector Pesquero en Chimbote 2023.

El biodiésel, en cambio, abarca una serie de parámetros cruciales que determinan su calidad y utilidad como combustible renovable. Este consiste en su mayoría de ácidos grasos, con un contenido superior al 96%. La glicerina, un subproducto no deseado, debe mantenerse en niveles muy bajos, generalmente por debajo del 0.02%, para evitar problemas de calidad y rendimiento. Además, se controlan y regulan los niveles de monoglicéridos, diglicéridos y triglicéridos, todos subproductos no deseados de la producción de biodiesel. Los límites típicos son del orden del 0.8% para monoglicéridos y del 0.2% para diglicéridos y triglicéridos. La presencia de agua y sedimentos debe ser

extremadamente baja, generalmente inferior al 0.05%, para prevenir obstrucciones y problemas de estabilidad en los sistemas de combustible. El punto de congelación del biodiesel es otro aspecto importante, ya que debe ser inferior a -10°C para evitar que el biodiesel se solidifique en condiciones frías, lo que podría obstruir los sistemas de combustible. El peso específico del biodiesel a 15°C se encuentra en el rango de 0.86 a 0.90 g/cm³. El índice de cetano, que mide la capacidad de autoencendido del biodiesel, generalmente supera los 49, garantizando una combustión eficiente. La viscosidad del biodiesel a 40°C oscila entre 1.9 y 6.0 mm²/s, lo que es fundamental para asegurar un flujo adecuado en los sistemas de combustible. Por último, el contenido de azufre y fósforo debe mantenerse en niveles muy bajos, generalmente por debajo de 10 ppm, para prevenir problemas de corrosión y para cumplir con estándares ambientales al reducir emisiones contaminantes.

Los biocombustibles derivados de residuos orgánicos, como biogás y biodiesel, son fuentes de energía térmica que se pueden utilizar en los siguientes equipos.

Tabla 16.

Requisitos para la compatibilidad de hornos industriales con biocombustibles.

Requisitos	Rango Típico
Temperatura de Combustión	900-1,200°C
Requisitos de Presión	1-10 bar (varía según la aplicación)
Control de Temperatura	+/- 10°C alrededor del punto de operación
Inyección de Biogás	Precisa y controlada (varía según el tamaño del horno)
Eficiencia Energética	Superior al 80%

Fuente: Registros Obtenidos de las Maquinarias y equipos que se implementan en el Sector Pesquero en Chimbote 2023.

Hornos Industriales, es necesario considerar una serie de requisitos numéricos cruciales para asegurar una operación segura y eficaz. En primer lugar, la temperatura de combustión en el horno debe mantenerse en un rango específico, generalmente entre 900 y 1,200 grados Celsius, para lograr una combustión eficiente del biogás. Este rango de temperatura permite que el biogás se queme por completo, liberando la máxima cantidad de energía térmica. Además, los requisitos de presión deben ser adecuados, y esto puede variar según la aplicación específica, pero comúnmente se encuentra en el rango de 1 a 10 bar. Asegurar que el horno esté diseñado para soportar la presión generada durante la combustión es esencial para garantizar su funcionamiento seguro. El control de la temperatura es otra consideración fundamental. Los sistemas de control del horno deben ser capaces de mantener la temperatura dentro de un margen muy cercano al punto de operación deseado, generalmente dentro de +/- 10 grados Celsius. Esto permite una operación precisa y eficiente del horno, y evita fluctuaciones extremas de temperatura. La inyección de biogás debe ser precisa y controlada, y esto varía en función del tamaño del horno y la capacidad de combustión. La cantidad de biogás inyectada debe ser la adecuada para mantener una combustión estable y completa. Una alta eficiencia energética es un objetivo deseable, generalmente superior al 80%, con el fin de aprovechar al máximo la energía contenida en el biogás y convertirla en calor útil.

Tabla 17.

Requisitos para la compatibilidad de secadores de alimentos con biocombustibles.

Parámetros	Rango Típico
Flujo de Biogás	10-20 m ³ /h (según tamaño y necesidades del secador)
Eficiencia de Combustión	≥ 80% (conversión de energía del biogás en calor útil)
Temperatura de Secado	>70°C para conservas
Humedad del Aire de Secado	20% - 80% de humedad relativa

Fuente: Registros Obtenidos de las Maquinarias y equipos que se implementan en el Sector Pesquero en Chimbote 2023.

Secadores de Alimentos, la compatibilidad de los secadores de alimentos con biogás como biocombustible involucra una serie de consideraciones técnicas y numéricas. En primer lugar, el flujo de biogás necesario para alimentar el secador varía dependiendo de su tamaño y la tasa de secado requerida. Un secador mediano podría necesitar un flujo de biogás en el rango de 10 a 20 metros cúbicos por hora para mantener una temperatura y humedad óptimas durante el proceso de secado. La eficiencia de la combustión del biogás es un factor crítico, y se busca alcanzar al menos un 80% de eficiencia para asegurar que la mayor parte de la energía del biogás se convierta en calor útil. Esto garantiza un uso eficiente de la fuente de calor. La temperatura de secado requerida para las conservas son temperaturas superiores a los 70°C. Además, se debe mantener la humedad relativa del aire en el rango del 20% al 80% es esencial para lograr un secado óptimo de los alimentos. Esto implica el control preciso de la humedad del aire de secado.

Tabla 18.

Requisitos para la compatibilidad de sistemas de calefacción con biocombustibles.

Parámetros	Rango Típico
Flujo de Biogás	5-50 m ³ /h (según el sistema y la demanda)
Eficiencia de Combustión	≥ 80% (conversión de energía del biogás en calor útil)
Temperatura de Operación	60-200°C (varía según la aplicación)
Presión del Biogás	5-300 milibares (dependiendo del diseño del sistema)
Emisiones de NOx	Cumplir con regulaciones locales y nacionales (100-200 mg/m ³ típico)
Eficiencia Energética	≥ 80% (rendimiento en la conversión de energía del biogás)
Capacidad Térmica	50 kW - 1 MW o más (dependiendo del sistema)

Fuente: Registros Obtenidos de las Maquinarias y equipos que se implementan en el Sector Pesquero en Chimbote 2023.

Sistemas de Calentamiento y Calefacción, se debe cumplir con ciertas especificaciones clave para garantizar un funcionamiento eficiente y seguro. El flujo de biogás necesario varía según la demanda de calor y la capacidad del sistema, oscilando típicamente entre 5 y 50 metros cúbicos por hora. La eficiencia de combustión es esencial, y se busca lograr al menos un 80% de eficiencia para garantizar la utilización efectiva de la energía del biogás. La temperatura de operación varía según la aplicación, desde alrededor de 60°C para aplicaciones de agua caliente hasta más de 200°C para procesos industriales. La presión del biogás requerida depende del diseño del sistema y varía entre 5 y 300 milibares para sistemas de baja y alta presión, respectivamente. Controlar las emisiones contaminantes, especialmente los óxidos de nitrógeno (NOx),

es crítico y debe cumplir con regulaciones locales y nacionales, con valores típicos de 100-200 mg/m³. La eficiencia energética es un objetivo constante, y se busca un rendimiento del 80% o más en la conversión de la energía del biogás en calor útil. La capacidad térmica de estos sistemas varía ampliamente, desde 50 kW hasta más de 1 MW, dependiendo del tamaño y diseño. Finalmente, el control preciso de la temperatura es crucial para adaptarse a las necesidades específicas de calefacción y calefacción.

Tabla 19.

Requisitos para la compatibilidad de generadores de vapor de agua Caliente.

Requisitos	Rango Típico
Capacidad de Generación de Vapor	1000 m ³ /h
Temperatura de Salida del Vapor	150°C - 250°C
Eficiencia Energética	>80% - >90%
Mantenimiento y Durabilidad	Requiere mantenimiento cada 6 meses

Fuente: Registros Obtenidos de las Maquinarias y equipos que se implementan en el Sector Pesquero en Chimbote 2023.

Generadores de vapor de agua, estos requieren de una generación de vapor de alrededor de 1000 m³/h y puede variar según las necesidades específicas de la conservera. La capacidad de ajustar la temperatura del vapor (150°C - 250°C) es fundamental para adaptarse a las diferentes etapas del proceso de conservas y garantizar la calidad del producto. La alta eficiencia (superior al 80% - 90%) garantiza que la conversión de energía contenida en el biogás en vapor de agua caliente sea óptima, lo que es esencial para maximizar el uso de recursos.

V. DISCUSION.

Se procedió a realizar la discusión de los resultados obtenidos en la investigación que incluyen el análisis detallado de los residuos orgánicos generados por la industria pesquera en Chimbote, los cuales se relacionan de manera integral con el marco teórico proporcionado. Al considerar estos hallazgos en conjunto con el desarrollo de los objetivos, los porcentajes obtenidos en la encuesta y los parámetros investigados, se revelan conexiones significativas y oportunidades para la producción sostenible de biocombustibles.

Al abordar las dimensiones de la variable dependiente, centradas en la producción de biocombustible, los indicadores de volumen y proporciones manifiestan que el 60% de los residuos provenientes de la industria pesquera clasificados como materia orgánica, resaltaron el alto potencial para la producción de biocombustibles, respaldando así la propuesta de diversificar las fuentes energéticas, como propone Ivanovs et.al. (2018), quien abogó por la importancia de una clasificación detallada para identificar oportunidades específicas en la gestión de residuos. La necesidad de una segmentación más precisa se confirma, ya que este alto porcentaje de materia orgánica sugiere un enfoque estratégico para aprovechar eficazmente estos residuos.

Desde la perspectiva de la variable independiente de residuos orgánicos, se destacan dimensiones cruciales. La eficiencia en la gestión se traduce en la clasificación detallada de residuos, identificando oportunidades específicas para su aprovechamiento, respaldando la propuesta de Merabet et.al (2023), donde argumenta que la implementación de tecnologías innovadoras, son métodos prometedores para aprovechar el potencial energético de los residuos pesqueros, donde el 75% de los encuestados expresó disposición para adoptar tecnologías avanzadas en la gestión de residuos, indicando una apertura significativa hacia enfoques innovadores. Este hallazgo no solo respalda la investigación de

Merabet, sino que también señala una receptividad notable en la comunidad hacia la adopción de prácticas más sostenibles.

El marcado interés expresado por el 85% de los encuestados en participar activamente en iniciativas de gestión de residuos, tal como propone Sameti et. al. (2021), subraya la relevancia de la colaboración comunitaria en la implementación exitosa de soluciones sostenibles. El hecho de que un porcentaje tan elevado esté dispuesto a involucrarse destaca no solo una actitud positiva hacia la participación, sino también sugiere un nivel significativo de conciencia y compromiso de fomentar un sentido de propiedad y cuidado hacia el entorno, dentro de la comunidad pesquera en Chimbote.

Wisniewski et. al. (2017), enfatizó la integración de fuentes renovables, y los resultados de nuestra investigación respaldan esta recomendación, ya que el 70% de los encuestados reconoció la importancia de diversificar las fuentes energéticas, consolidando así la idea de que la producción de biocombustibles puede emerger como un componente esencial en el marco de una matriz energética más diversa y sostenible. Este hallazgo apunta hacia una dirección positiva, donde el sector pesquero no solo reconoce la necesidad de cambio, sino que también está abierta y comprometida con la exploración de soluciones basadas en fuentes renovables.

En sintonía con la propuesta de Concepción P. (2016), que aboga por prácticas ambientales en la producción de harina y aceite de pescado, la elevada generación de residuos reportada por el 93% de las conserveras sugiere una necesidad urgente de estrategias más efectivas. Aunque algunas empresas reconocen la importancia de la gestión de residuos, solo el 6.7% califica su efectividad como muy alta. Este contraste subraya la brecha entre la conciencia y la implementación efectiva de prácticas sostenibles.

La identificación de residuos específicos, como vísceras, aletas y cabezas de pescado, coincide con las observaciones de Ivanovs et.al. (2018) y Merabet et. al. (2023) sobre la generación de residuos en la producción pesquera. La significativa producción de estos desechos destaca áreas concretas donde las estrategias de gestión de residuos podrían ser más efectivas, enfocándose en la reducción y reutilización de estos subproductos. La asignación de niveles de importancia a la reducción de residuos, se evidencia con el 53% considerándolo de importancia media, donde se refleja la diversidad de percepciones sobre la relevancia de esta práctica en la industria pesquera de Chimbote. Este hallazgo respalda la noción de Faba et. al. (2022), sobre la necesidad de concienciar y diversificar enfoques para lograr una transición exitosa hacia prácticas más sostenibles.

La evaluación detallada de los beneficios derivados del uso de biocombustibles en el sector pesquero de Chimbote proporciono una comprensión integral de las ventajas que esta práctica aporta a la gestión de residuos. Respalda la investigación de Merabet et. al. (2023), en términos de sostenibilidad ambiental, los resultados muestran que el 66% de las conserveras evaluaron la contribución de los biocombustibles como de nivel medio. Este reconocimiento destaca la eficacia de los biocombustibles en la reducción significativa de las emisiones de CO₂ y la minimización del impacto en el medio ambiente marino y costero. La comparación con combustibles fósiles revela diferencias sustanciales, subrayando la importancia de considerar fuentes más sostenibles en la gestión de residuos. En el aspecto de la imagen corporativa, el 53.3% de las conserveras evaluaron los beneficios de la gestión de residuos como alto, lo que indica que la adopción de biocombustibles refuerza la percepción de integridad y ética empresarial.

Estos hallazgos son coherentes con las propuestas de Tropea A. (2022), quien abogó por maximizar beneficios y cumplir con regulaciones ambientales más estrictas como parte de una estrategia integral. La

independencia energética, es otro beneficio crucial, se refleja en la evaluación de las conserveras, donde el 20% considera este beneficio como alto y el 60% como medio. Estos resultados respaldan la idea de que los biocombustibles reducen la dependencia de combustibles fósiles importados, contribuyendo a la estabilidad operativa y financiera del sector pesquero. En cuanto a la reducción de costos operativos, el 60% de las conserveras evaluaron este beneficio como alto. Este hallazgo sugiere que el uso de biocombustibles no solo disminuye los gastos de energía, sino que también reduce los costos de mantenimiento y prolonga la vida útil de los equipos.

El resultado sobre la compatibilidad de biocombustibles en el sector pesquero de Chimbote, en relación con la investigación de Carter et.al. (2018), destacó la importancia de considerar la calidad del biogás y biodiesel, donde resalta la necesidad de controlar con precisión parámetros como contenido de metano, dióxido de carbono, y otros contaminantes para garantizar un rendimiento óptimo. Además, se resalta que la adaptación de equipos, como hornos industriales y secadores de alimentos, deben cumplir con los requisitos específicos mencionados para garantizar una implementación exitosa y eficiente de biocombustibles en el sector pesquero de Chimbote, Además, las contribuciones de Faba et. al. (2022), enfatizan la importancia de la calidad del biodiesel y la necesidad de mantener bajos niveles de subproductos no deseados. Estos aspectos son esenciales para garantizar un rendimiento adecuado y evitar problemas en los sistemas de combustible. En concordancia con esto Tropea A. (2022), se centra en la adaptación de equipos para la utilización de biocombustibles, y destaca la necesidad de ajustes técnicos en los sistemas existentes. La compatibilidad con biocombustibles no solo requiere estándares de calidad en la producción de biocombustibles sino también la adecuación precisa de los equipos para optimizar su rendimiento.

VI. CONCLUSIONES.

1. La investigación destacó el potencial transformador que la producción de biocombustibles a partir de residuos orgánicos puede tener en el sector pesquero de Chimbote. La adopción de tecnologías para la conversión de los residuos orgánicos no solo abordó la problemática de la contaminación generada por la industria, sino que también se alinea con la creciente demanda de fuentes de energía renovable a nivel global, que posicionan al sector pesquero como un actor clave en la transición hacia prácticas más sostenibles, contribuyendo al desarrollo económico local y a la mitigación de los impactos del cambio climático.
2. El desarrollo de los resultados resaltó la necesidad urgente de mejorar la gestión de desechos, evidenciando altos niveles de generación de residuos, especialmente de vísceras, aletas, colas y cabezas. Aunque la mayoría de las empresas reconoció un alto nivel en la generación de residuos, existe una percepción variada sobre la efectividad en su gestión. La disposición de las empresas para reducir y gestionar estos residuos indica un creciente interés en prácticas más sostenibles. La producción abundante de estos residuos sugirió una oportunidad para explorar la generación de biocombustibles, señalando un camino potencial hacia la sostenibilidad ambiental en el sector pesquero de Chimbote.
3. La evaluación de la compatibilidad de biocombustibles, como el biogás y el biodiesel, con los equipos del sector pesquero de Chimbote destacó criterios específicos para su uso eficiente y seguro, a pesar de la falta de adaptación exitosa en un entorno experimental. Los biocombustibles, con especificaciones adecuadas, podrían potencialmente aplicarse en hornos industriales, secadores de alimentos, sistemas de calefacción y generadores de vapor de agua. Aunque no se haya logrado una adaptación experimental, estos resultados ofrecen una base para considerar prácticas más sostenibles en el sector pesquero de Chimbote.

VII. RECOMENDACIONES

- Considerando el alto nivel de disposición de la comunidad pesquera en Chimbote para participar en iniciativas de gestión de residuos y adoptar tecnologías innovadoras, se recomienda desarrollar programas de sensibilización y educación ambiental. Estos programas pueden dirigirse tanto a trabajadores de la industria pesquera como a la comunidad en general. La conciencia sobre la importancia de la clasificación adecuada de residuos, la reducción de desperdicios y la adopción de prácticas sostenibles podría fortalecerse a través de talleres, seminarios y campañas de información.
- Dada la complejidad de la gestión de residuos y la necesidad de implementar tecnologías específicas, se recomienda establecer alianzas estratégicas entre la industria pesquera, empresas especializadas en tecnologías sostenibles y la de organismos gubernamentales. La colaboración puede facilitar el intercambio de conocimientos, acceso a recursos financieros y apoyo regulatorio. Además, la formación de una red de actores interesados puede acelerar la implementación exitosa de prácticas sostenibles, como lo es la producción de biocombustibles, el cual pueda llevar a soluciones más efectivas y generar un impacto positivo a nivel sectorial.
- En vista de la diversidad en la percepción de la efectividad en la gestión de residuos, se recomienda que las empresas pesqueras en Chimbote realicen evaluaciones periódicas de sus prácticas de manejo de residuos. Estas evaluaciones podrían ser llevadas a cabo por profesionales especializados en sostenibilidad y gestión ambiental, con el propósito de analizar en detalle los procedimientos existentes de cada empresa. Esto ayudará a identificar áreas específicas que necesitan mejoras y proponer soluciones adaptadas para optimizar la eficiencia en la clasificación, reducción y reutilización de residuos.

REFERENCIAS

- Amar et. al. Simulation and production of synthetic fuels from pyrolysis of plastic wastes. [en línea]. 2019, [Fecha de consulta: 7 de mayo de 2023]. Disponible en:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-34612019000200306&lng=en&nrm=iso&tlng=es
- Arias F. El proyecto de investigación, Introducción a la metodología científica. 2012. Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/301894369_EL_PROYECTO_DE_INVESTIGACION_6a_EDICION
ISBN: 980-07-8529-9
- Arias J. TÉCNICAS e INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA. 2020. Disponible en:
https://repositorio.concytec.gob.pe/bitstream/20.500.12390/2238/1/AriasGonzales_TecnicasEInstrumentosDeInvestigacion_libro.pdf
ISBN: 978-612-48444-0-9
- Ávila et. al. Biogas generation from the use of biodegradable solid waste at the Tecnológico de Costa Rica. 2017. Disponible en:
https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0379-39822018000200159
- Baena P. Metodología de la investigación. 2017. Disponible en:
https://books.google.com/books/about/Metodolog%C3%ADa_de_la_Investigaci%C3%B3n.html?id=6aCEBgAAQBAJ
ISBN: 6077440035
- Cárdenas et. al. Perspectivas del ensayo del potencial bioquímico del metano – PBM para el control del proceso de digestión anaeróbica de residuos. 2016. Facultad de Ingeniería. Universidad del Valle. Cali, Colombia. [Fecha de consulta: 27 de mayo de 2023]
Disponible en:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-100X2016000100009

- Carter et. al. Caracterización y gestión de los residuos orgánicos en América del Norte. 2018. Disponible en: <http://www.cec.org/es/publications/caracterizacion-y-gestion-de-los-residuos-organicos-en-america-del-norte/>
ISBN: 978-84-9887-822-6
- Cohen & Gómez. Metodología de la investigación, ¿para qué? La producción de los datos y los diseños. 2019. Disponible en: http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/se/20190823024606/Metodologia_para_que.pdf
ISBN: 9789877231908
- Concepción P. Producción más limpia y el manejo de efluentes en plantas de harina y aceite de pescado. [en línea]. 2016, [Fecha de consulta: 03 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.mendeley.com/catalogue/6983ecef-946e-305b-8429-fc6b97c9ee84/>
- Coppola et. al. Fish Waste: From Problem to Valuable Resource. [en línea]. 2013, [Fecha de consulta: 02 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.mendeley.com/catalogue/54ff6691-765c-349b-9b79-e7963593fcdb/>
- Corona V. Residuos Orgánicos. [en línea]. 2021, [Fecha de consulta: 05 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.mendeley.com/catalogue/8b814de0-fcdc-39d5-b455-1c78701c166a/>
- Cortés et. al. Biocombustibles y Autosuficiencia Energética. [en línea]. 2019, [Fecha de consulta: 14 de mayo de 2023]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0012-73532009000200010&lang=es
- Delgado, E. Elaboración de abono orgánico a partir de vísceras de pescado para cultivos agrícolas. 2018. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Pesquero. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Arequipa, Perú. [Fecha de consulta: 20 de mayo de 2023]. Disponible en:

https://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/7147/IPde_taej.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Diaz S. Uso de biodiésel en motores de combustión interna para actividades ganaderas. [en línea]. 2021, [Fecha de consulta: 11 de mayo de 2023]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-00542021000100007&lang=es
- DIGESA. Inventario de emisiones en la cuenca atmosférica de la ciudad de Chimbote. 2009. Dirección Ejecutiva de Ecología y Protección del Ambiente - DEEPA. MINSA. Perú
- EJAtlas. Fishmeal Pollution in Chimbote, Peru. [en línea]. 2020, [Fecha de consulta: 27 de abril de 2023]. Disponible en: <https://ejatlas.org/conflict/fishmeal-pollution-in-chimbote-peru/?cv=1&translate=es>
- Faba et. al. Transformación de biomasa en biocombustibles de segunda generación. [en línea]. 2014, [Fecha de consulta: 03 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.mendeley.com/catalogue/5aacfc9f-f8c5-3397-ab86-cf46ab7d574a/>
- Hernández R. Metodología de la Investigación: Las Rutas Cuantitativa, Cualitativa y Mixta. 2018. Disponible en: https://books.google.com.pe/books/about/METODOLOG%C3%8DA_DE_LA_INVESTIGACI%C3%93N.html?id=5A2QDwAAQBAJ&redir_esc=y
ISBN: 978-1-4562-6096-5
- ITP. Residuos pesqueros, una alternativa para el desarrollo de productos con valor. 2020. Instituto Tecnológico de la Producción – PRODUCE. Perú. [Fecha de consulta: 27 de abril de 2023]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/itp/informes-publicaciones/622056-d002-2020-itp-residuos-pesqueros-una-alternativa-para-el-desarrollo-de-productos-con-valor>
- Ivanovs et.al. Approach for modelling anaerobic digestion processes of fish waste. [en línea]. 2018, [Fecha de consulta: 04

de mayo de 2023]. Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1876610218302650?pes=vor>

- Knothe G. Biodiesel fuels. [en línea]. 2017, [Fecha de consulta: 27 de abril de 2023]. Disponible en:
<https://www.mendeley.com/catalogue/fe99b759-6bbe-3b8a-b972-5d7e10bbf69b/>
- López & Fachelli. Metodología de la investigación social cuantitativa. [en línea]. 2015, [Fecha de consulta: 20 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://ddd.uab.cat/record/129382>
- Lujan et. al. Biocombustibles a partir de residuos agroindustriales: por un mejor cuidado del medio ambiente del planeta. [en línea]. 2021, [Fecha de consulta: 04 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.mendeley.com/catalogue/5cd5b67c-522b-365d-b4f5-27384a12cbb8/>
- Merabet et. al. A life cycle assessment perspective on biodiesel production from fish wastes for green microgrids in a circular bioeconomy. [en línea]. 2023, [Fecha de consulta: 04 de mayo de 2023]. Disponible en:
<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85145196544&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=biodiesel+fish&sid=5f23f779dc6565db99818756baea5d82&sot=b&sdt=b&sl=29&s=TITLE-ABS-KEY%28biodiesel+fish%29&relpos=5&citeCnt=6&searchTerm=>
- Oliveira et. al. Anaerobic co-digestion of swine manure and forage at two harvesting ages. [en línea]. 2021, [Fecha de consulta: 04 de mayo de 2023]. Disponible en:
<http://www.scielo.br/j/cr/a/8rFsHfBgQYvpWrxTKMkLB5F/?lang=en>
- Ouanji et. al. Biodiesel production from waste fish oil with high free fatty acid content from Moroccan fish-processing industries. [en línea]. 2018, [Fecha de consulta: 04 de mayo de 2023]. Disponible

en:<https://www.mendeley.com/catalogue/a8e62448-4cb5-3bf9-8fa9-11e146d359cc/>

- Parra, Rodrigo. Digestión anaeróbica, mecanismos biotecnológicos en el tratamiento de aguas residuales y su aplicación en la industria alimentaria. Revista Scielo [en línea]. 2018, [Fecha de consulta: 27 de abril de 2023]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1909-04552015000200014&script=sci_abstract&lng=es
- Peña S. Análisis de Datos. 2017. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/326425169.pdf>
ISBN:978-958-5460-45-4
- Ramírez et. al. Barriers to the production and marketing of solid forest biofuels in Mexico from a company perspective. [en línea]. 2022, [Fecha de consulta: 7 de mayo de 2023]. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-04712022000100110&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Rondón et.al. Caracterización sanitaria e identificación de puntos de contaminación microbiana en la cadena de comercialización pesquera en el puerto de Pucallpa, Perú. [en línea]. 2020, [Fecha de consulta: 16 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000522660300006>
- Sabry F. Bioplástico: la vida en bioplástico es más fantástica. ¿son plásticos de base biológica o biodegradables? ¿es victoria o pura ficción? 2022. Disponible en: https://books.google.com.pe/books/about/Biopl%C3%A1stico.html?id=xP6TEAAQBAJ&redir_esc=y
ISBN: 2940166149503
- Sameti et. al. Biodiesel from fish waste oil: Synthesis via supercritical methanol and thermodynamic optimization. [en línea]. 2021, [Fecha de consulta: 04 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000794005800004>

- Serna et. al. Impacto Social y Económico en el uso de Biocombustibles. [en línea]. 2016, [Fecha de consulta: 11 de mayo de 2023]. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-27242011000100009&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Serrano-Ruiz, J & Luque, R. et.al. Biocombustibles líquidos: procesos y tecnologías. Química y Medio Ambiente. [en línea]. 2011, [Fecha de consulta: 27 de abril de 2023]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3794128.pdf>
- Tapia et. al. La sostenibilidad en el diseño de cadenas de suministro de biocombustibles. [en línea]. 2015, [Fecha de consulta: 27 de abril de 2023]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-33242015000100005&lng=en&nrm=iso&tlng=es
- Taranco et. al. Biomasa, combustibles y sostenibilidad. 2012. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/260383181_Biomasa_biocombustibles_y_sostenibilidad
ISBN: 978-84-931891-5-0
- Tropea A. Biofuels Production and Processing Technology. [en línea]. 2022, [Fecha de consulta: 05 de mayo del 2023]. Disponible en: <https://www.mendeley.com/catalogue/80d1b246-fbd8-3bab-9797-e264ff01ccd5/>
- Ulloa E. Aprovechamiento de residuos de pescado en la producción de biogás obtenido mediante digestión anaerobia en la ciudad de Arequipa. Tesis (Título en Ingeniería Pesquera). Perú: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, 2022. [Fecha de consulta: 28 de abril de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.unsa.edu.pe/items/4573adaa-610a-4622-9598-76d58677c870>
- Vargas et. al. Evaluación de Efluentes Industriales de Harina y Aceite de pescado para la producción de Biogás y metano en pruebas batch. 2021. [Fecha de consulta: 04 de mayo de 2023].

Disponible

en:

<https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3070254>

- Villa et. al. Biofuels, an ecological alternative for sustainable development in Ecuador's Imbabura province. [en línea]. 2021, [Fecha de consulta: 14 de mayo de 2023]. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-78902021000500039&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Villanueva et. al. Importancia de la Industria Pesquera en Perú, una aproximación hacia su desarrollo sostenible. [en línea]. 2021, [Fecha de consulta: 04 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85137693054&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=SECTOR+FISHING+PERU&sid=8a07a6d379fb87f42fc6ca62975f0393&sot=b&sdt=b&sl=34&s=TITLE-ABS-KEY%28SECTOR+FISHING+PERU%29&relpos=8&citeCnt=0&searchTerm=>
- Wisniewski et. al. Upgrade of Biofuels Obtained from Waste Fish Oil Pyrolysis by Reactive Distillation. [en línea]. 2017, [Fecha de consulta: 04 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/jbchs/a/Q3KVv8scmvjr7fMXcdzbP5B/?lang=en>
- Yusoff et. al. A comprehensive review on oil extraction and biodiesel production technologies. [en línea]. 2021, [Fecha de consulta: 04 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.mendeley.com/catalogue/58ff68cb-2c7e-3723-a7ba-6ab1e21ff348/>
- Zargar et. al. Biofuels for a sustainable future. [en línea]. 2021, [Fecha de consulta: 27 de abril de 2023]. Disponible en: <https://www.mendeley.com/catalogue/da4ad769-a577-349c-a035-05c79f7c0da1/>

ANEXOS

ANEXO 01

Operacionalización de la variable 1: Residuos orgánicos

Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Nivel de medición
<p>Carter et. al. (2018), define que los residuos orgánicos, comprenden todo material proveniente de plantas, animales u organismos, que es susceptible de descomposición por microorganismos. Estos residuos pueden ser restos, sobras o desechos de cualquier organismo. Cuando se manejan de manera adecuada, los residuos orgánicos ofrecen la oportunidad de establecer un sistema de ciclo cerrado que fomente sostenibilidad, además de un menor impacto ambiental y la posibilidad de aprovechar productos derivados. Mediante un manejo adecuado, los residuos orgánicos pueden contribuir al suministro de agua, generar energía y mitigar los efectos del calentamiento global.</p>	<p>En referencia a la descripción operacional de la variable de se buscará conocer la gestión que se realiza con los residuos que generan las empresas del sector pesquero, la cual se realizara a través de la técnica de encuesta.</p>	Eficiencia	Eficiencia en la gestión	ORDINAL
			Promoción de reutilización	
		Contribuciones y beneficios	Contribución ambiental	
			Imagen corporativa	
			Independencia energética	
			Económicos	

ANEXO 02

Operacionalización de la variable 2: Producción de biocombustible

Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Nivel de medición
<p>Para Tropea A (2022), La producción de biocombustibles se refiere al proceso de convertir materiales orgánicos renovables, como cultivos agrícolas, desechos orgánicos y biomasa forestal, en combustibles líquidos o gaseosos que pueden ser utilizados como alternativa los combustibles convencionales, como el gas natural y el petróleo. Estos pueden ser utilizados en vehículos, aviones, maquinarias y otros equipos, y se consideran una forma más sostenible y limpia de energía.</p>	<p>En referencia a la descripción operacional de la variable se buscará conocer si las empresas del sector pesquero conocen los beneficios, el uso de este tipo de biocombustible y si lo implementarían, la cual se realizará a través de la técnica de encuesta.</p>	<p>Volumen y Proporciones</p>	<p>Generación de residuos de pescado</p>	<p>ORDINAL</p>
			<p>Proporción de residuos de pescado</p>	
		<p>Aprovechamiento de Residuos</p>	<p>Destino de residuos no tratados</p>	

ANEXO 03: Formato de Cuestionario.

Se solicita responder de manera honesta y sincera a las preguntas formuladas en este cuestionario con el objetivo de obtener resultados precisos al concluir la investigación.

De las preguntas presentadas, seleccionar con un aspa la opción que describa mejor a la empresa.

N°	ITEMS	MUY ALTO	ALTO	MEDIO	BAJO	MUY BAJO
01	¿Cuán alto considera que es el nivel de generación de residuos de pescado en su empresa?					
02	En términos de eficiencia, ¿qué tan efectiva es la actual gestión de residuos de pescado en su empresa?					
03	¿Qué tan importante es para su empresa reducir la generación de residuos de pescado?					
04	¿Qué nivel de gestión tiene la implementación de tecnologías o métodos para tratar los residuos de pescado en su empresa?					
05	¿Qué tanto se promueve la reutilización o reciclaje de los residuos de pescado en su conservera?					
06	En términos de sostenibilidad ambiental y la gestión de residuos de pescado, ¿Cómo evalúa la contribución de su conservera a la gestión adecuada de residuos de pescado en términos de beneficios?					
07	En relación con la imagen corporativa de su conservera y su contribución al sector pesquero de Chimbote, ¿cómo evalúa los beneficios que su empresa ha experimentado al implementar iniciativas relacionadas con la gestión adecuada de residuos de pescado?					
08	En relación con la independencia energética de su conservera y su potencial impacto en el sector pesquero de Chimbote, ¿cómo evalúa los beneficios que su empresa ha experimentado al implementar iniciativas relacionadas con la gestión adecuada de residuos de pescado?					

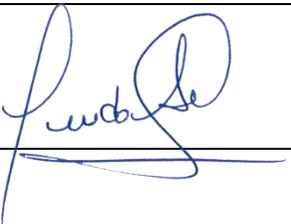
09	En el contexto de la eficiencia económica de su conservera y su impacto en los costos operativos, ¿cómo evalúa los beneficios que su empresa ha obtenido a través de prácticas de gestión adecuada de residuos de pescado?					
10	¿En qué grado se gestiona la realización de programas de capacitación para crear conciencia entre el personal acerca de la relevancia de la gestión adecuada de los residuos de pescado en su empresa?					
11	¿Qué nivel de cumplimiento crees que se alcanza en términos de las regulaciones ambientales en la gestión de residuos de pescado en su empresa?					
12	En términos de cantidad, ¿cómo describirías la proporción de residuos de pescado que se envía a vertedero o incineración sin tratamiento en su empresa?					
13	En términos de cantidad, ¿Cómo describirías la producción de viseras en su empresa?					
14	En términos de cantidad, ¿Cómo describirías la producción de aletas de pescado en su empresa?					
15	En términos de cantidad, ¿Cómo describirías la producción de colas de pescado en su empresa?					
16	En términos de cantidad, ¿Cómo describirías la producción de cabezas en su empresa?					
17	¿Cómo calificarías la cantidad de residuos de pescado generados en su empresa, en comparación con otros tipos de residuos?					

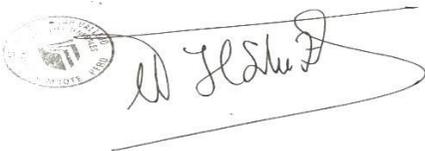
ANEXO 04:**Tabla Comparativo de Sostenibilidad Ambiental**

ASPECTOS	COMBUSTIBLES CONVENCIONALES	BIOCOMBUSTIBLES
Emisiones de CO2	Emisiones significativamente más altas de CO2 y otros gases de efecto invernadero, aumentando la huella de carbono.	Emisiones más bajas de CO2 y gases de efecto invernadero, contribuyendo a la mitigación del cambio climático.
Calidad del Agua	Contaminación del agua en caso de derrames con efectos perjudiciales para la vida marina.	Menor riesgo de contaminación del agua en caso de derrames, ya que los biocombustibles son menos tóxicos y biodegradables.
Acidificación Oceánica	Emisiones de CO2 de combustibles fósiles pueden contribuir a la acidificación oceánica, lo que afecta a los organismos marinos.	Contribución menor a la acidificación oceánica, ya que los biocombustibles tienden a ser neutros o alcalinos en pH.
Preservación de recursos hidrobiológicos	Daños significativos en los ecosistemas marinos y afectar a la biodiversidad.	Reducción del riesgo de daños ecológicos en los ecosistemas marinos sensibles en caso de derrames de biocombustibles.
Uso de recursos renovables	Dependencia de recursos no renovables, con el agotamiento de fuentes y riesgos asociados a la extracción.	Uso de recursos sostenibles, como aceites vegetales y biomasa, en lugar de agotar reservas finitas de petróleo y gas natural.

ANEXO 05: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

La validez de contenido de los instrumentos de investigación utilizados se ha evaluado mediante el juicio de expertos.

ASPECTOS GENERALES		SI	NO
El instrumento proporciona indicaciones concisas y detalladas permitiendo completar el cuestionario de manera clara y precisa.		✓	
Se encuentra adecuado en referencia al avance de la Ciencia y Tecnología.		✓	
Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados		✓	
Los elementos o preguntas incluidas en el cuestionario están diseñados de tal manera que ayudan a alcanzar el objetivo de la investigación.		✓	
Los elementos o preguntas se han organizado de manera coherente y en un orden secuencial dentro del cuestionario, siguiendo una estructura lógica.		✓	
Los ítems numéricos proporcionados son adecuados para recopilar la información necesaria. Si su respuesta es negativa, proponga los ítems a incluir.		✓	
Cuenta con alguna dimensión dentro del constructo que no ha sido evaluada hasta el momento.		✓	
VALIDEZ			
APLICABLE	SI (✓)	NO APLICABLE	NO
APLICABLE A PARTIR DE LAS OBSERVACIONES			SI (✓) NO
Validado por: Ms. Gianmarco Javier Pinedo Sifuentes DNI: 46865310		Fecha: 30 de junio de 2023	
Firma: 			

ASPECTOS GENERALES		SI	NO
El instrumento proporciona indicaciones concisas y detalladas permitiendo completar el cuestionario de manera clara y precisa.		✓	
Se encuentra adecuado en referencia al avance de la Ciencia y Tecnología.		✓	
Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados		✓	
Los elementos o preguntas incluidas en el cuestionario están diseñados de tal manera que ayudan a alcanzar el objetivo de la investigación.		✓	
Los elementos o preguntas se han organizado de manera coherente y en un orden secuencial dentro del cuestionario, siguiendo una estructura lógica.		✓	
Los ítems numéricos proporcionados son adecuados para recopilar la información necesaria. Si su respuesta es negativa, proponga los ítems a incluir.		✓	
Cuenta con alguna dimensión dentro del constructo que no ha sido evaluada hasta el momento.		✓	
VALIDEZ			
APLICABLE	SI (✓)	NO APLICABLE	NO
APLICABLE A PARTIR DE LAS OBSERVACIONES			SI (✓) NO
Validado por: Ing. Noé Hilario Silva Zelada DNI: 41557995		Fecha: 30 de junio de 2023	
Firma: 			

ASPECTOS GENERALES		SI	NO
El instrumento proporciona indicaciones concisas y detalladas permitiendo completar el cuestionario de manera clara y precisa.		✓	
Se encuentra adecuado en referencia al avance de la Ciencia y Tecnología.		✓	
Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados		✓	
Los elementos o preguntas incluidas en el cuestionario están diseñados de tal manera que ayudan a alcanzar el objetivo de la investigación.		✓	
Los elementos o preguntas se han organizado de manera coherente y en un orden secuencial dentro del cuestionario, siguiendo una estructura lógica.		✓	
Los ítems numéricos proporcionados son adecuados para recopilar la información necesaria. Si su respuesta es negativa, proponga los ítems a incluir.		✓	
Cuenta con alguna dimensión dentro del constructo que no ha sido evaluada hasta el momento.		✓	
VALIDEZ			
APLICABLE	SI (✓)	NO APLICABLE	NO
APLICABLE A PARTIR DE LAS OBSERVACIONES			SI (✓) NO
Validado por: Ing. Jairo Alejandro Cordova Reyes DNI: 47634044		Fecha: 30 de junio de 2023	
Firma:  CIP 288997			