



Universidad **César Vallejo**

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

**Elaboración de papel biodegradable a base de residuos  
vegetales de *Mangifera indica* y *Ananas comosus* procedente  
del mercado Pacocha, Ilo - 2023**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniera Ambiental**

**AUTORA:**

Arias Chura, Helem Dianova (orcid.org/0000-0002-1659-9201)

**ASESOR:**

Dr. Jave Nakayo, Jorge Leonardo (orcid.org/0000-0003-3536-881X)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Calidad y Gestión de los Recursos Naturales

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo Sostenible y Adaptación al Cambio Climático

LIMA – PERÚ

2023

## **Dedicatoria**

Dedico de manera muy especial a mis padres por haberme formado en la persona que hoy en día soy, por confiar en mis decisiones y ayudarme a salir adelante. De tal manera dedicar de manera muy especial a mis pequeños hijos por darme la fortaleza para no rendirme y poder seguir luchando por nuestras metas

## **Agradecimientos**

En el presente trabajo de investigación agradecer el apoyo al Dr. Jorge Leonardo Jave Nakayo, quien con su experiencia y motivación me ha guiado en la realización de mi proyecto.

## Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimientos.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas .....	vi
Índice de figuras .....	vii
Resumen .....	viii
Abstract .....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	7
III. METODOLOGÍA.....	13
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	13
3.1.1. Tipo de investigación .....	13
3.1.2. Diseño de investigación .....	13
3.2. Variables y operacionalización.....	13
3.3. Población, muestra y muestreo .....	15
3.3.1. Población .....	15
3.3.2. Muestra.....	15
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	15
3.4.1. Técnicas .....	15
3.4.2. Instrumentos .....	15
3.4.3. Validez y confiabilidad .....	16
3.5. Procedimientos .....	16
3.6. Método de análisis de datos.....	17
3.7. Aspectos éticos .....	18



IV. RESULTADOS.....	19
4.1. Características físicas del papel biodegradable .....	19
4.2. Características de resistencia del papel biodegradable .....	23
4.3. Rendimiento de la pulpa para elaboración de papel biodegradable.....	26
V. DISCUSIÓN .....	29
VI. CONCLUSIONES .....	31
VII. RECOMENDACIONES .....	32
REFERENCIAS .....	33
ANEXOS .....	37
Anexo 01: Registro fotográfico	
Anexo 02: Instrumento de recolección de datos	
Anexo 03: Validación de instrumentos de medición	
Anexo 04: Tratamiento con hidróxido de sodio, Tratamiento con hipoclorito de sodio y Tratamiento con peróxido de oxígeno.	
Anexo 05: Registro de comerciantes que entregaron sus residuos	
Anexo 06: Muestras de papel por tratamiento	

## Índice de tablas

<b>Tabla 1</b> <i>Matriz de Variable y Operacionalizacion</i> .....	14
<b>Tabla 2</b> <i>Estadísticos descriptivos de las características físicas del Tratamiento con hidróxido de sodio (T1)</i> .....	19
<b>Tabla 3</b> <i>Estadísticos descriptivos de las características físicas del Tratamiento con hipoclorito de sodio (T2)</i> .....	20
<b>Tabla 4</b> <i>Estadísticos descriptivos de las características físicas del Tratamiento con peróxido de oxígeno (T3)</i> .....	21
<b>Tabla 5</b> <i>Resumen comparativo de los estadísticos descriptivos de las características físicas de los tratamientos</i> .....	22
<b>Tabla 6</b> <i>Estadísticos descriptivos de las características de resistencia del Tratamiento con hidróxido de sodio (T1)</i> .....	23
<b>Tabla 7</b> <i>Estadísticos descriptivos de las características de resistencia del Tratamiento con hipoclorito de sodio (T2)</i> .....	24
<b>Tabla 8</b> <i>Estadísticos descriptivos de las características de resistencia del Tratamiento con peróxido de oxígeno (T3)</i> .....	25
<b>Tabla 9</b> <i>Resumen comparativo de los estadísticos descriptivos de las características de resistencia de los tratamientos</i> .....	26
<b>Tabla 10</b> <i>Peso en gramos de pulpa seca por tratamiento</i> .....	27
<b>Tabla 11</b> <i>Rendimiento de pulpa seca por tratamiento</i> .....	27
<b>Tabla 12</b> <i>Cantidad de hojas obtenidas por tratamiento</i> .....	28

## Índice de figuras

<b>Figura 1.</b> <i>Procedimiento de ejecución de la investigación</i> .....	16
<b>Figura 2.</b> <i>Peso en gramos de pulpa seca por tratamiento</i> .....	27
<b>Figura 3.</b> <i>Rendimiento de pulpa seca por tratamiento</i> .....	28
<b>Figura 4</b> <i>Tratamiento de los residuos vegetales</i> .....	37
<b>Figura 5</b> <i>Recolección y pesaje de los residuos vegetales</i> .....	37
<b>Figura 6</b> <i>Recolección de residuos vegetales en el mercado</i> .....	38
<b>Figura 7</b> <i>Recolección de residuos directamente de comerciantes</i> .....	57
<b>Figura 8</b> <i>Muestra con hipoclorito</i> .....	58
<b>Figura 9</b> <i>Muestra con peróxido</i> .....	58
<b>Figura 10</b> <i>Muestra con hidróxido</i> .....	59

## Resumen

**Objetivo:** Elaborar papel biodegradable a base de residuos vegetales de *Mangifera indica* y *Ananas comosus* procedentes del mercado Pacocha, Ilo – 2023.

**Metodología:** Aplicada, cuantitativa, explicativa y experimental. **Resultados:** Características físicas optimas de gramaje de 85.80g/m<sup>2</sup>, porosidad de 58.40seg/100cm<sup>2</sup>, absorción de energía por tensión de 510.40JKg y blancura de 21.70% mediante hidróxido de sodio. Características de resistencia optima de tensión de 4218.30m, humedad de 7.80%, absorción de agua COBB de 181.00g H<sub>2</sub>O/m<sup>2</sup> y resistencia al rasgado de 12.50mN mediante hipoclorito de sodio.

**Conclusión:** La producción de papel biodegradable elaborado a partir de muestras de 5kg de residuos vegetales de *Mangifera indica* y *Ananas comosus* procedentes del mercado Pacocha es equivalente a 29 hojas y rendimiento de 26.3%.

**Palabras clave:** Papel biodegradable, residuos vegetales, características físicas, características de resistencia.

## Abstract

**Objective:** To prepare biodegradable paper based on plant residues of *Mangifera indica* and *Ananas comosus* from the Pacocha market, Ilo - 2023. **Methodology:** Applied, quantitative, explanatory and experimental. **Results:** Optimum physical characteristics of grammage of 85.80g/m<sup>2</sup>, porosity of 58.40sec/100cm<sup>2</sup>, energy absorption by stress of 510.40JKg and whiteness of 21.70% using sodium hydroxide. Characteristics of optimal tensile strength of 4218.30m, humidity of 7.80%, COBB water absorption of 181.00g H<sub>2</sub>O/m<sup>2</sup> and tear resistance of 12.50mN using sodium hypochlorite. **Conclusion:** The production of biodegradable paper made from 5kg samples of *Mangifera indica* and *Ananas comosus* plant residues from the Pacocha market is equivalent to 29 sheets and a yield of 26.3%.

**Keywords:** Biodegradable paper, vegetable residues, physical characteristics, resistance characteristics.

## I. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial se genera aproximadamente 1.4 billones de toneladas de residuos sólidos anualmente, un promedio de 1.2 Kg. por persona al día. De la totalidad de 198 países ubicados en los 5 continentes, la mitad se encuentra generado por apenas 30 países (15%), los cuales son a la par los lugares más ricos, denotando una clara relación entre las cantidades generadas de residuos sólidos y el poder económico, la región de Asia oriental y el pacífico son los responsables de generar cerca del 23% del total de residuos. De acuerdo al Banco Mundial la producción global de residuos pasará de 2.000 millones de toneladas a 3.400 millones en cerca de 30 años, estimándose un incremento del 70% para el año 2050 (Banco Mundial, 2018).

De acuerdo al informe emitido por la ONU, la generación de residuos sólidos en los países de América Latina y el Caribe alcanzó volúmenes cercanos a 540 000 toneladas de forma diaria y la expectativa es que para el año 2050 la basura generada en la región alcance picos de 671 000 toneladas al día, a pesar que el índice promedio de cobertura de recolección en la región supera el 90% cerca de 145 000 toneladas (30% del total) son destinados a lugares inadecuados. En los países con bajos niveles de ingresos, más del 70% de la basura descartada procede de las materias orgánicas, en cambio en los países con una economía más elevada el índice decae a 36%. Las iniciativas de reciclaje fomentadas por los gobiernos nacionales y locales sólo alcanzan el 20% en determinadas áreas de la región, contribuido en gran medida por los sectores informales. (ONU, 2020)

La tasa promedio de generación de basuras per cápita en América Latina (idioma oficial español o portugués) es de 0.87 kg/día, superando a la tasa promedio mundial estimado de 0.74 kg/día, empero la diferencia sería mayor si se toma en consideración a los países anglófonos, debido a que la tasa media de la región se incrementa hasta 0.99 kg/día. Los países de América Latina (idioma español o portugués) que más basura generan son México con 1.16 kg/día, Chile con 1.15 kg/día, Argentina con 1.14 kg/día, República Dominicana con 1.08 kg/día y Brasil con 1.04 kg/día, en cambio los países que generan menos cantidad de

basura están conformado por Guatemala 0.47 kg/día, Bolivia con 0.57 kg/día, Honduras con 0.65 kg/día, Cuba con 0.67 kg/día y Perú con 0.75 kg/día. Además es la región que menos recicla del mundo, con sólo el 4.5% de la basura, tomando en consideración que a nivel mundial es del 13.5%, esto debido a que la mayor cantidad de desechos que se producen son los orgánicos que representan el 52% del total. (BBC News Mundo, 2019)

A nivel nacional el MINAM refiere que en Perú se genera una media de 21 000 toneladas diarias de residuos sólidos, equivalente a 0.8 kilogramos por persona, además sólo el 1% de los residuos que se generan son reciclados (El Peruano, 2021). Sólo en el 2020 el país genero 7.9 millones de toneladas de residuos sólidos, de estos el 76.4% estuvieron conformados por residuos sólidos con potencial de revalorización, empero sólo se llegó a la valorización de 59 021 toneladas equivalentes a 0.98% (ComexPerú, 2022).

Según la Encuesta Nacional de Programas Presupuestales realizado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática, sólo el 11.9% de los municipios a nivel nacional no cuentan con instrumentos de gestión de residuos sólidos y el 55% cuenta con un Plan de Manejo de Residuos Sólidos, a pesar de ello la cobertura de recolección paso del 90% en el 2012 a 97.7% en el año 2019; del total de municipios que realizan la gestión de los residuos sólidos el 84% los deposita en botaderos, el 31.2% los destina para reciclaje, el 18.3% los dispone en rellenos sanitarios, el 10.1% son quemados o incinerados y el 5.9% se gestionan para compostaje y otros (ComexPerú, 2022).

En el marco regional la situación se agrava a tal punto que en el año 2019 el MINAM declaró en estado de emergencia la gestión y el manejo de los residuos sólidos en los distritos de Ilo, Pacocha y El Algarrobal ubicados en la provincia de Ilo, determinando que existen riesgos notables a la salud de los ciudadanos debido principalmente por una pésima disposición final de los residuos, acción que es realizada en los botaderos a cielo abierto, mediante plataformas y trincheras sin impermeabilización (Andina, 2020).

Desde una perspectiva general, los residuos orgánicos al no ser tratados y aprovechados adecuadamente generan diversos problemas a la salud pública y al medio ambiente, por ello el desarrollo de diferentes maneras de promoción de proyectos de sustentabilidad, para la generación de un manejo eficiente y gestión adecuada.

Tal es el caso del proyecto Musa Fibra, impulsada por estudiantes alemanes de la Universidad Leibniz de Hannover, quienes lograron el desarrollo de un método para el procesamiento de desechos orgánicos, especialmente entorno a la piña, para la fabricación de papel artesanal con usos iguales al papel tradicional, ofreciendo una alternativa sostenible para la industria del papel y embalaje (FreshPlaza, 2019)

Igualmente en países latinoamericanos como Colombia, la producción de papeles basados en el procesamiento de fibras de plantas y residuos agro-industriales se considera como una de las alternativas más rentables para aquellos países que poseen un limitado recurso maderero, a pesar las propiedades papeleras resulten inferiores a las propiedades de las pulpas químicas tradicionales, se trabajaron hojas con gramajes superiores a 100g/m<sup>2</sup> y usadas sin blanquear para el aprovechamiento de aspecto rustico y color natural (Benitez, 2019).

A nivel mundial, la piña se considera como uno de los productos con mayor demanda en el mercado internacional, sólo en el Perú durante el año 2019 de enero a marzo a la producción fue de 154 119 toneladas, siendo la región de Junín la más productora con 123 334 toneladas, seguido de la Libertad con 123 334 toneladas y Amazonas con 5 750 toneladas (Ministerio de Agricultura y Riego, 2019).

La situación entorno a la producción del mango no dista del anterior, puesto que para la campaña 2022/2023 se incrementarán las áreas de producción en 700 hectáreas ubicadas en Lambayeque, siendo en la actualidad el tercer país



exportador de la fruta en los últimos años, solo en la campaña anterior la exportación ascendió a 232 683 toneladas (FreshPlaza, 2022)

Como se observa existen gran potencial de revalorización de residuos orgánicos generados por la población, siendo una oportunidad para los comerciantes para reducir sus costes y obtener una fuente alternativa de generación de ingresos.

En base a lo planteado líneas arriba se estableció como: **problema general tenemos** ¿Será posible elaborar papel biodegradable a base de residuos vegetales de *Mangifera indica* y *Ananas comosus* procedentes del mercado Pacocha, Ilo – 2023?, **mientras que los problemas específicos son:** PE1. ¿Cuáles serán las características físicas del papel biodegradable elaborado a partir de residuos vegetales de *Mangifera indica* y *Ananas comosus* procedentes del mercado Pacocha, Ilo – 2023?, PE2. ¿Cuáles son las características de resistencia para la elaboración de papel biodegradable a partir de residuos vegetales de *Mangifera indica* y *Ananas comosus* procedentes del mercado Pacocha, Ilo – 2023?, y PE3. ¿Cuál será el rendimiento de la pulpa obtenida para la producción de papel biodegradable a partir de los residuos vegetales de *Mangifera indica* y *Ananas comosus* procedentes del mercado Pacocha, Ilo – 2023?.

#### **Dentro de las justificaciones tenemos:**

Bernal (2016) indica que son aquellas razones por las que se debe realizar una investigación, determinar los motivos más importantes para la ejecución del estudio. En el presente trabajo de investigación se trata de aprovechar los residuos vegetales de *Mangifera indica* y *Ananas comosus* que son generados por los comerciantes del mercado ya que muchas veces se les malogra y los botan con el fin no desperdiciarlos para poder reutilizarlos como materia prima para la elaboración de papel ecológico artesanal. El aporte de esta investigación es que se remplazara por papel artesanales y así poder evitar la tala de árboles y ayudar a contribuir con el medio ambiente.

Se justifica teóricamente porque a partir de la revisión sistemática de conceptos y definiciones de diferentes fuentes bibliográficas (investigaciones, libros, artículos científicos, etc.) formuladas por autores e investigadores nacionales e internacionales se busca la ampliación de los conocimientos y la determinación del potencial de los residuos vegetales de *Mangifera indica* y *Ananas comosus* para la generación de papel ecológico artesanal, información que será de utilidad para la realización de posteriores investigaciones.

Se justifica metodológicamente debido a que la metodología que se empleará en la presente investigación se encuentra basada en técnicas e instrumentos que permitirán, mediante un minucioso análisis estadístico descriptivo e inferencial, determinar la asociación entre las variables estudiadas, manteniendo una secuencia estructura y lógica que permitirá la validación de las hipótesis y la propuesta de soluciones.

Se justifica de forma práctica porque los resultados obtenidos mediante la investigación permitirán la planificación y ejecución de programas o planes segregación y valorización de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos generados en el mercado, en beneficio de los comerciantes y de la propia población que acude día tras día a sus instalaciones.

**Como Objetivo general tenemos** elaborar papel biodegradable a base de residuos vegetales de *Mangifera indica* y *Ananas comosus* procedentes del mercado Pacocha, Ilo – 2023, **mientras los objetivos específicos son:** OE1. Analizar las características físicas del papel biodegradable a partir de residuos vegetales de *Mangifera indica* y *Ananas comosus* procedentes del mercado Pacocha, Ilo – 2023, OE2. Identificar las características de resistencia para la elaboración de papel biodegradable a partir de residuos vegetales de *Mangifera indica* y *Ananas comosus* procedentes del mercado Pacocha, Ilo – 2023, y OE3. Determinar el rendimiento de pulpa obtenida para la elaboración de papel biodegradable a partir de los residuos vegetales de *Mangifera indica* y *Ananas comosus* procedentes del Mercado Pacocha, Ilo – 2023.

**Como hipótesis general tenemos** la producción de papel biodegradable elaborado es superior a 1 hoja por 5kg de residuos vegetales de *Mangifera indica* y *Ananas comosus* procedentes del mercado Pacocha, Ilo – 2023, **como Hipótesis específicas:** HE1. Las características físicas del papel biodegradable elaborado a partir de residuos vegetales de *Mangifera indica* y *Ananas comosus* procedentes del mercado Pacocha facilitan su uso como papel para sobres, tarjetas, invitaciones, etc, HE2. Se obtendrá características de resistencia para la elaboración de papel biodegradable a partir de los residuos vegetales de *Mangifera indica* y *Ananas comosus* procedentes del mercado Pacocha, y HE3. El rendimiento de pulpa obtenida en la elaboración de papel biodegradable a base de los residuos vegetales de *Mangifera indica* y *Ananas comosus* procedentes del mercado Pacocha es superior al 10%.

## II. MARCO TEÓRICO

A través de la revisión de diferentes artículos científicos e investigaciones se lograron identificar la siguientes que buscan la obtención de resultados similares en el marco internacional:

Herrera (2019) hace uso de subproductos del plátano como fuente de materia prima para elaborar papel, aplicando dos procesos con diferentes métodos de cocción y tiempo, comprobando aspectos como color y textura. En el primer proceso se logró un papel oscuro de textura arrugada, en comparación al segundo proceso que con remojo de 24 horas previos a la cocción presentó tonos beige con textura fina, demostrando que el tiempo de cocción optimo es de 2 a 3 horas.

Benítez et al. (2019) estudiaron el potencial de producción de papel a partir de cinco fibras no convencionales (limoncillo, canelo, bambú, papayo y fique), los resultados demostraron ser inferiores a las pulpas química convencionales, siendo la mejor opción la producción de hojas con gramaje superior a 100g/m<sup>2</sup> y deberán ser usadas sin blanquear, como manera de aprovechar el aspecto rústico y color natural. La fibra de fique alcanzó longitudes similares a las coníferas (aprox. 2.5mm), el canelo con 0.8mm; el coeficiente de flexibilidad no es muy bueno (60-65) y siendo fibras poco colapsables (0.5-0.7), denotando una relación entre el índice de filtrabilidad y la resistencia altamente significativa.

Aguilar et al. (2015) estudió la generación de eco papel a partir de cogollo de la piña, con la finalidad de reducir el consumo de maderas y contribuir a la disminución de las importaciones de pasta y papel en Panamá, determinando que el tamaño de las fibras influye en la textura del papel. El procesamiento del cogollo de piña parte desde la extracción de lignina, proceso de blanqueamiento y moldeado de la pulpa celulósica.

También en el marco nacional se hallaron investigaciones como la de Cieza (2020) quien plantea el uso de corona de piña para la elaboración de papel ecológico artesanal, generado a base de residuos acumulados de forma diaria en

los mercados de Chiclayo, comparando los resultados del blanqueo de la pulpa de la hoja de la corona de piña, blanqueo de la pulpa de la hoja cortada en trozos con Hipoclorito de sodio y blanqueo de la pulpa de la hoja entera con el Hipoclorito de sodio, asignado 5kg para cada uno de los procedimientos, concluyendo que el primero proceso es el más óptimo mediante un gramaje de 89.26 g/m<sup>2</sup> con 116µm y la blancura de los procesos 2 y 3 fue del 59.5%; a través del análisis de rasgado la muestra 1 presento mayor resistencia con 12.2 mN-m<sup>2</sup>/g, la tensión del proceso 4 fue 57560m; además la pulpa obtenida de los procesos no fue inestable, obteniendo la muestra 1 un 26.26% y las muestras 2 y 3 un 26.12%. Finalmente se elaboraron 29 hojas A4.

Huamán y Tapia (2020) determinaron los residuos orgánicos agroindustriales con la mejor característica para la generación de papeles ecológicos, a través de la revisión sistemática de 43 estudios relacionados, se logró demostrar que el residuo con mayor abundancia es el azúcar con aproximadamente 234 tn millones al año que contiene celulosas que varían de 39% a 70%, como método de pulpeo el procedimiento mecánico y biológico (sin ocasionar contaminación ambiental); finalmente se estableció que el residuo con mejores indicadores fueron los generados por la industria azucarera, puesto que se producen en grandes cuantías y están disponibles durante todo el año.

Minaya et al (2018) estudia a las hojas de maíz blanco como alternativa para la elaboración de papel biodegradable, se consideraron como factores para las pruebas a las hojas de maíz, peróxido de hidrógeno e hidróxido de sodio, el procesamiento de las hojas de maíz contemplo el secado de las hojas, pesado, molienda, cocción en hidróxido de sodio a 95°C, agua destilada, blanqueado de las fibras, moldeado y prensado de las pastas celulósicas. Se llegó a concluir que los mejores parámetros para lograr obtener mayores niveles de luminosidad en el papel fueron concentraciones de hidróxido de sodio al 2.31% y 20.19% en el caso del hidrógeno.

Ríos (2013) propone el uso de cáscara de naranja para la producción de papel ecológico artesanal, los residuos fueron obtenidos de las juguerías del

Mercado Tahuantinsuyo – Independencia, recurriendo únicamente al mesocarpio, ubicado a la mitad del pericarpio. Como resultado del proceso se obtuvo una cantidad máxima de 17 hojas a partir de una muestra de 5kg de mesocarpio de naranja. Los resultados demostraron un rendimiento promedio de pulpa seca de 11.32%, el gramaje de las hojas de papel varió entre 80.17 g/m<sup>2</sup> y 176.37 g/m<sup>2</sup>, siendo más del 50% calificado como cartulina de acuerdo a la NTP 272.128, la resistencia al rasgado fue de 200 gf e índice de rasgado de 15.30.

Los residuos sólidos están compuestos por la basura doméstica; las generaciones de residuos varían de acuerdo a factores culturales vinculados a los ingresos, hábitos de consumo, desarrollo y estándar de calidad de vida. Los sectores que poseen mayores ingresos generan más volumen de residuos, y dichos residuos poseen mayor valor incorporado que aquellos que provienen de sectores más pobres (Ascanio, 2017).

De acuerdo con la Ley General de Residuos Sólidos, Ley 1278 de 2016. Según esta norma, residuo es una sustancia, producto o subproducto en estado sólido o semisólido que el productor desecha o está obligado a desechar de acuerdo con la legislación nacional o por los riesgos que representan para la salud y el medio ambiente, y que debe ser gestionado a través de un sistema que incluya los siguientes procedimientos o procesos, según corresponda: 1) minimización de residuos 2) clasificación en la fuente 3) reutilización 4) reciclaje (MINAM, 2016).

La gestión se refiere al conjunto de actividades técnicas y administrativas realizadas para gestionar los residuos sólidos desde su generación hasta su eliminación final. Los residuos sólidos son generados por una variedad de actividades humanas que se consideran indeseables para los generadores después de su uso. Estos residuos se generan principalmente en establecimientos comerciales, mercados, fábricas, hospitales, vías públicas, escuelas, entre otros. Estos residuos pueden ser útiles mediante un tratamiento adecuado y su reutilización a través del reciclaje (Novoa, 2021).

La finalidad del manejo adecuado de los residuos o desechos es la reducción de la mayor cantidad posible de los riesgos para la salud de la población, la comunidad y por consiguiente del medio ambiente, los cuales son derivados a partir de un manejo inadecuado de los diversos tipos de desechos que se generan, especialmente aquellos que por su carácter infecciosos presentan un alto nivel de peligrosidad (Chucuya, 2016).

El debido tratamiento de los residuos cada vez ocupa un lugar más importante dentro de la sociedad, debido principalmente a la dimensión del problema que representa, no únicamente por el crecimiento de las cantidades de desechos producidos, sino inclusive por la aparición de nuevos tipos de productos y las enfermedades que cada vez en mayor medida afectan a la salud de la población y a los animales, que guardan una estrecha relación con el manejo inadecuado de los desechos (Ramos & Villena, 2022).

La segregación de los residuos sólidos es el proceso a través del cual los individuos están en la capacidad de separar de manera correcta y eficiente los diferentes tipos de materiales desechados, colaborando de esta forma activa en una sociedad más limpia y sostenible, con la capacidad de reducir los desperdicios y del aprovechamiento de dichos residuos a través del reciclaje y la reutilización (Olivero & Martínez, 2021).

Como parte de la segregación de los residuos sólidos, se debe tener en consideración que existen diferentes tipos de productos, y que de acuerdo con su naturaleza pueden ser tratados de una u otro manera (Peñaranda, 2019):

- Productos reciclables: Productos que podrán ser empleados a posterior, siempre que sean segregados de la manera correcta, siendo principalmente estos el papel y el cartón, vidrio, plásticos y envases.
- Productos biodegradables: Productos que se pueden descomponer, a través de un proceso lógico y natural de la propia naturaleza, entre estos tipos de productos se encuentran los restos de comidas, cascaras de

frutas, forraje para animales, comida, entre otros; estos productos suelen ser transformados en compost.

- Baterías y productos electrónicos: Estos tipos de productos tienen que ser separados y depositados en lugares patos para su tratamiento, debido a que poseen un alto grado de contaminación, suponiendo una amenaza para el equilibrio del ecosistema.

Por su parte el reaprovechamiento de residuos sólidos consiste en volver a obtener algún tipo de beneficio de un bien ya usado. Para lograr dicho resultado se necesita la agrupación y clasificación de los residuos para poder ser manipulados de forma especial. Por tanto, se deben separar y distinguir entre los materiales orgánicos e inorgánicos, secos y los húmedos (SINIA, 2017).

Respecto a los residuos sólidos orgánicos los procesos inician desde la segregación en la fuente de generación con la finalidad de realizar un debido tratamiento y sostenible en las plantas de procesamiento, para lograr un uso posterior al convertirlo en compost para usos agrícolas (Morales, 2021).

Cualquier producto que sea considerado un residuo formar parte de un conjunto de procesos que conforman un sistema de manejo, la primera de estas operaciones es el almacenamiento en su lugar de origen, dado que los residuos que son producidos no se logran eliminar de forma inmediata, necesita de tiempo, un depósito y lugar adecuados para mantenerlos hasta que sean evacuados o retirados oportunamente (Figueroa, 2018).

El papel ecológico o también conocido como papel artesanal y papel reciclado, se refiere al reciclaje de diferentes tipos de residuos para la obtención de una nueva hoja de papel, proporcionándole características originales como textura, color, olor y grosor, brindando una nueva oportunidad a los residuos mediante el reciclaje, siendo una de las principales ventajas el poder realizarse en lugares pequeños, sin necesidad de conocimientos técnicos avanzados (UNLP, 2016).



Al respecto Quintero (2019) señala que es aquel papel fabricado hoja a hoja por los artesanos, hecho a mano, que posee características de tacto y calidad superiores al resto de papeles, distinguible fácilmente con solo tocarlo. Los componentes que forman parte de la fabricación son naturales de origen agrícola.

Actualmente la principal fuente de fibras para la producción de pasta es la madera que procede de bosques coníferas, aunque ha aumentado el uso de bosques tropicales y boreales. La fabricación de papel y sus derivados las sitúa entre las más grandes industrias a nivel mundial, con fábricas en más de 100 países por todo el globo terráqueo, con cerca de 3.5 millones de trabajadores empleados de manera directa por la industria (León & Fuentes, 2012).

No todos los papeles cumplen la misma función, debido a que, de acuerdo a sus propiedades son usados para unas u otras cosas, entre las principales propiedades se encuentran (Montagud, 2020):

- Gramaje: Peso del papel por metro cuadrado, de acuerdo al gramaje se puede lograr una calidad superior en diferentes funcionales, principalmente para las impresiones.
- Volumen: Cantidad de aire que posee el papel, mientras más aire posea más ligero es, pero también ocupa mayor espacio.
- Espesor: Hace referencia a la rigidez y estabilidad de los materiales, se obtiene a través de la multiplicación del gramaje por el volumen, determina la anchura del papel entre ambas caras.
- Rugosidad: Afecta el trazado de las tintas durante la impresión o escritura sobre el papel.
- Opacidad: Determina que tan claro será el color del papel, de acuerdo a su opacidad, el color que sea aplicado sobre la impresión puede variar, generando que lo observado en la pantalla no sea el mismo que el obtenido por la impresión.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

##### 3.1.1. Tipo de investigación

Según la finalidad, se consideró aplicada, porque buscó solucionar una problemática mediante la búsqueda y consolidación de conocimiento para su posterior aplicación, por tanto, el enriquecimiento del desarrollo cultural y científico (Hernández, 2018).

Según su enfoque fue cuantitativa, se realiza de forma secuencial para la comprobación de hipótesis de investigación (Carrasco, 2018).

Según la profundidad fue explicativa, se buscó explicar la relación existente entre las variables de estudio, para la identificación de los factores y aspectos que intervienen en la dinámica (Gómez, 2020).

##### 3.1.2. Diseño de investigación

Experimental, se hizo uso de variables independiente y dependiente, debido a que al modificar uno de los valores se logrará cambiar los valores de la dependiente (Supo, 2015).

#### 3.2. Variables y operacionalización

Las variables identificadas en el presente estudio son:

**Variable independiente:** Residuos vegetales de *Mangifera indica* y *Ananas comosus*.

**Variable dependiente:** Elaboración de papel biodegradable.

**Tabla 1**

*Matriz de Variables y Operacionalización*

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	UNIDADES DE MEDIDA / ESCALA
Residuos vegetales de <i>Mangifera indica</i> y <i>Ananas comosus</i>  V. Independiente	Producto producido a partir de las fibras de celulosa proveniente de varios vegetales. (Odrizola, V. 1997)	Los residuos vegetales de <i>Mangifera indica</i> y <i>Ananas comosus</i> se medirán mediante sus características físicas	Características físicas	Tamaño	%
				Humedad	%
				Densidad	Kg/m <sup>3</sup>
				Textura	%
			Características químicas	Rendimiento de pulpa	%
				Lignina residual	%
			Condiciones de operacionalización	Temperatura	C°
				Humedad	%
Papel biodegradable  V. Dependiente	Es constituido a base de material reciclado y es elaborado a mano, normalmente elaborado con pulpa de celulosa. (Gonzales, 2013)	La elaboración del papel biodegradable será medida mediante sus características físicas, resistencia y rendimiento.	Características físicas	Espesor	Um
				Espesor	%
			Características de resistencia	Blancura	g/m <sup>2</sup>
				Gramaje	%
				Humedad	M
				Longitud de rotura	Um
			Rendimiento	Resistencia al rasgado	mN-m <sup>2</sup> /g
				Análisis Cobb	G H <sub>2</sub> O/m <sup>2</sup>
				Cantidad de hojas de papel.	Número
				Rendimiento de pulpa	%

### **3.3. Población, muestra y muestreo**

#### **3.3.1. Población**

De acuerdo a Arias et al. (2017) la población es el conjunto de casos delimitados accesibles que cumplen con los criterios de selección definidos por el investigador. Por tanto, la población del presente trabajo de investigación estuvo constituida por los residuos vegetales de *Mangifera indica* y *Ananas comosus* generados en los diferentes puestos que conforman el mercado Pacocha de Ilo.

#### **3.3.2. Muestra**

Según Carrasco (2018) la muestra es un grupo representativo de la totalidad de la población, es decir una proporción de la población mediante el cual se lograrán inferir los resultados hacia la población total. La muestra estuvo conformada por la recolección de 3 muestras, obtenidas de 5kg de residuos vegetales de *Mangifera indica* y *Ananas comosus* generados en los puestos del mercado Pacocha de Ilo a partir del cual se obtendrá el papel biodegradable.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **3.4.1. Técnicas**

Las técnicas que se empleó en la investigación fue la observación. La observación permitió observar el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis (Carrasco, 2018).

#### **3.4.2. Instrumentos**

La ficha de observación fue el instrumento que se aplicó para la recopilación de la información requerida, a través de la ficha de observación se registró de las actividades, tiempo, incidentes y demás información necesaria para la investigación, Arias (2020) señala que la ficha de observación se aplica para medir situaciones extrínsecas e intrínsecas de las personas, actividades, emociones, entre otros, a través de indicadores y criterios preestablecidos.

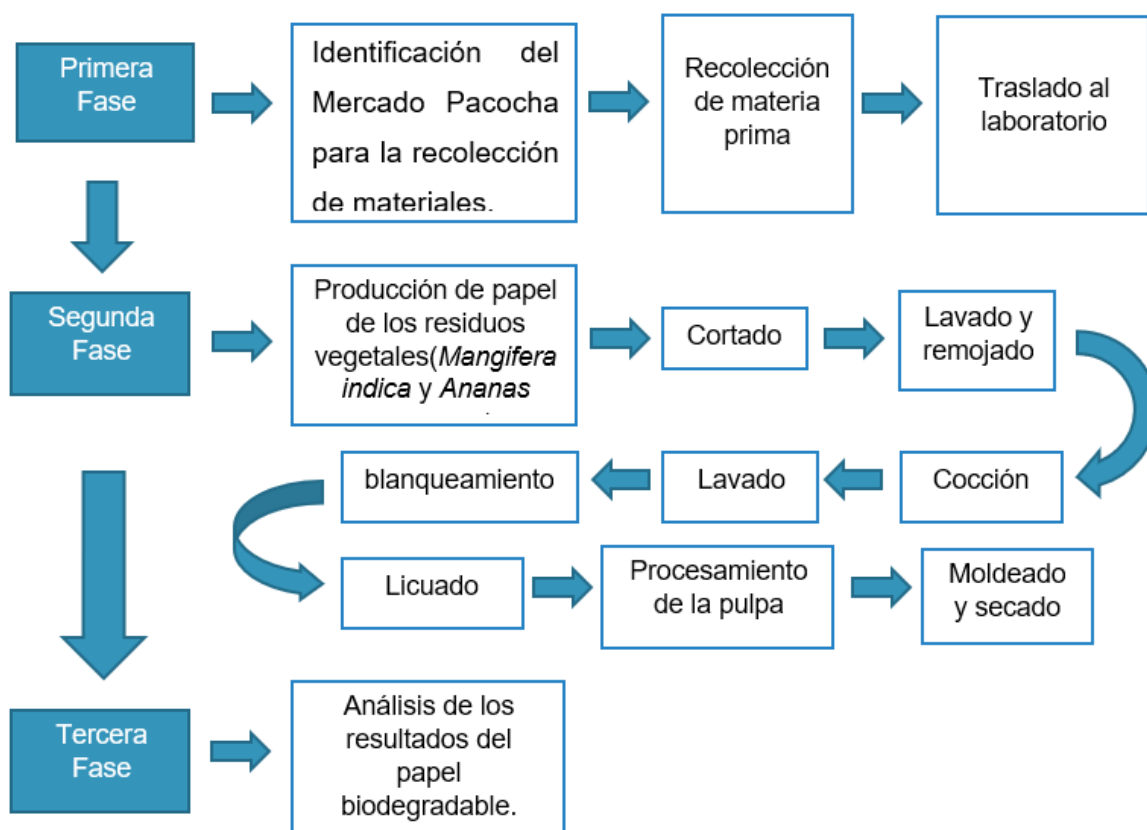
### 3.4.3. Validez y confiabilidad

La confiabilidad de un instrumento de evaluación hace referencia a que ante mediciones repetidas los resultados obtenidos no varían de manera significativa al ser aplicados en condiciones similares (Hernández, 2018).

Fernández et al (2019) manifiestan que la validez es el nivel en el cual los instrumentos miden lo que tienen que medir. Por lo tanto, se recurrió a la validez mediante juicio de expertos, método que permite la verificación del índice de fiabilidad mediante la opinión de personas expertas en las variables de estudio.

### 3.5. Procedimientos

Figura 1. Se presenta el procedimiento de ejecución de la investigación.



#### A) Primera fase

Se realizó la delimitación del área de investigación, identificando plenamente a la población que formará parte de la investigación, mediante el cumplimiento de determinados criterios de inclusión y exclusión.

Posteriormente se presentó una carta de autorización a los representantes del mercado, mencionando los objetivos de la investigación y los beneficios que se obtuvo a partir de su aplicación.

## **B) Segunda fase**

Se procedió a la recolección de muestra de residuos vegetales de *Mangifera indica* y *Ananas comosus* acudiendo a los diferentes puestos seleccionados previamente hasta completar el tamaño de muestra planteado inicialmente.

Una vez recolectados se ejecutó la parte aplicativa de la investigación, a través del tratamiento de los residuos vegetales de *Mangifera indica* y *Ananas comosus* y registro de la cantidad de hojas de papel artesanal generados, rendimiento de obtención de papel, gramaje del papel y resistencia al rasgado.

## **C) Tercer fase**

Una vez aplicado los instrumentos de medición se procedió a tabular las respuestas de una hoja de cálculo, información que posteriormente se trasladó al software estadístico SPSS para la generación de tablas y gráficos de frecuencia, además de los análisis estadísticos de asociación entre las variables.

### **3.6. Método de análisis de datos**

Para el análisis de datos se recurrió al uso de la estadística descriptiva y la estadística inferencial. Mediante la estadística descriptiva se describió los valores y puntuaciones de cada una de las variables, recurriendo al uso de tablas de distribución y gráficas de columna en porcentajes (Hernández et al, 2018).

Haciendo uso de la estadística inferencial, se logró realizar inferencias estadísticas y conclusiones a partir de la muestra representativa, a través de tablas de contingencia, medidas simétricas, pruebas de homogeneidad de varianzas, pruebas de normalidad y coeficientes de correlación.

### **3.7. Aspectos éticos**

La presente investigación cumplió plenamente con los códigos de ética profesional, a través del respeto a los derechos del autor en cada cita textual mencionada en el documento. Además, todo lo referido en la presente fue realizado con veracidad, puesto que los datos fueron obtenidos a través de diversas fuentes de estudio.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Características físicas del papel biodegradable

**Tabla 2**

*Estadísticos descriptivos de las características físicas del Tratamiento con hidróxido de sodio (T1)*

		T1			
		Media	Max	Min	%CV
Gramaje	g/m <sup>2</sup>	85.80	86.88	84.72	0.42
Porosidad Gurley	seg/100cm <sup>2</sup>	58.40	59.78	56.95	0.81
Absorción de energía por tensión	JKg	510.40	511.60	509.20	0.08
Blancura	% photovolt	21.70	26.25	17.08	7.05

En la Tabla 2 se muestran los estadísticos descriptivos de la muestra tratada con hidróxido de sodio permiten determinar que el gramaje promedio es de 85.80g/m<sup>2</sup> con un máximo de 86.88g/m<sup>2</sup>, mínimo de 84.72g/m<sup>2</sup> y un coeficiente de variación de 0.42, denotando que es la muestra con menor distribución entre los tratamientos realizados.

Respecto a la porosidad por el método de Gurley cuenta con una meda de 58.4 seg/100cm<sup>2</sup>, máximo de 59.78 seg/100cm<sup>2</sup>, mínimo de 56.95 seg/100cm<sup>2</sup> y coeficiente de variación de 0.81. La capacidad de absorción de energía es de 510.40 JKg en promedio, 511.60 JKg como valor máximo, 509.20 JKg como valor mínimo y 0.08 como coeficiente de variación. Finalmente, la blancura de la muestra cuenta con una media de 21.70, máximo de 26.25, mínimo de 17.08 y coeficiente de variación de 7.05, siendo en este aspecto la muestra con mayor tasa de variación.



**Tabla 3**

*Estadísticos descriptivos de las características físicas del Tratamiento con hipoclorito de sodio (T2)*

		T2			
		Media	Max	Min	%CV
Gramaje	g/m <sup>2</sup>	74.90	75.83	73.90	0.43
Porosidad Gurley	seg/100 cm <sup>2</sup>	19.90	20.83	18.90	1.62
Absorción de energía por tensión	JKg	482.30	489.88	474.78	0.52
Blancura	% photovolt	21.00	24.00	18.00	4.76

En la Tabla 3 se muestran los estadísticos descriptivos de la muestra tratada con hipoclorito de sodio permiten determinar que el gramaje promedio es de 74.90g/m<sup>2</sup> con un máximo de 75.83g/m<sup>2</sup>, mínimo de 73.90g/m<sup>2</sup> y un coeficiente de variación de 0.43.

Respecto a la porosidad por el método de Gurley cuenta con una media de 19.90 seg/100cm<sup>2</sup>, máximo de 20.83 seg/100cm<sup>2</sup>, mínimo de 18.90 seg/100cm<sup>2</sup> y coeficiente de variación de 1.62. La capacidad de absorción de energía es de 482.30 JKg en promedio, 489.88 JKg como valor máximo, 474.78 JKg como valor mínimo y 0.52 como coeficiente de variación. Finalmente, la blancura de la muestra cuenta con una media de 21.00, máximo de 24.00, mínimo de 18.00 y coeficiente de variación de 4.76.

**Tabla 4**

*Estadísticos descriptivos de las características físicas del Tratamiento con peróxido de oxígeno (T3)*

		T3			
		Media	Max	Min	%CV
Gramaje	g/m <sup>2</sup>	72.80	75.12	70.54	1.05
Porosidad Gurley	seg/100 cm <sup>2</sup>	88.70	89.49	87.98	0.28
Absorción de energía por tensión	JKg	549.00	552.00	546.00	0.18
Blancura	% photovolt	18.30	20.07	16.60	3.15

Según en la Tabla 4 se muestran los estadísticos descriptivos de la muestra tratada con peróxido de oxígeno permiten determinar que el gramaje promedio es de 72.80g/m<sup>2</sup> con un máximo de 75.12g/m<sup>2</sup>, mínimo de 70.54g/m<sup>2</sup> y un coeficiente de variación de 1.05, siendo la muestra con mayor tasa de variación entre los tratamientos realizados.

Respecto a la porosidad por el método de Gurley cuenta con una media de 19.90 seg/100cm<sup>2</sup>, máximo de 20.83 seg/100cm<sup>2</sup>, mínimo de 18.90 seg/100cm<sup>2</sup> y coeficiente de variación de 1.62. La capacidad de absorción de energía es de 482.30 JKg en promedio, 489.88 JKg como valor máximo, 474.78 JKg como valor mínimo y 0.52 como coeficiente de variación. Finalmente, la blancura de la muestra cuenta con una media de 21.00, máximo de 24.00, mínimo de 18.00 y coeficiente de variación de 4.76

**Tabla 5**

*Resumen comparativo de los estadísticos descriptivos de las características físicas de los tratamientos*

		<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
Gramaje	g/m <sup>2</sup>	85.80	74.90	72.80
Porosidad Gurley	seg/100 cm <sup>2</sup>	58.40	19.90	88.70
Absorción de energía por tensión	JKg	510.40	482.30	549.00
Blancura	% photovolt	21.70	21.00	18.30

A partir de los datos que se muestran en la Tabla 5 se entiende que las hojas de papel obtenidas a partir de residuos vegetales de *Mangifera indica* y *Ananas comosus* procedente del mercado Pacocha poseen un mayor gramaje mediante el tratamiento con hidróxido de sodio (85.80g/m<sup>2</sup>) y el menor pertenece al tratamiento con peróxido de oxígeno (72.80g/m<sup>2</sup>), en cuanto a la porosidad la menor cifra pertenece al tratamiento con hipoclorito de sodio (19.90seg/100cm<sup>2</sup>) y el mayor al tratamiento con peróxido de oxígeno (88.70seg/100cm<sup>2</sup>).

Respecto a la absorción de energía por tensión, el mayor valor se registra en el tratamiento con peróxido de oxígeno (549.00 JKg) y el menor en el tratamiento con hipoclorito de sodio (482.30 JKg). Finalmente se observa una mayor blancura con el tratamiento a base de hidróxido de sodio con 21.70 y el menor con el tratamiento a base de peróxido de oxígeno con 18.30.

## 4.2. Características de resistencia del papel biodegradable

**Tabla 6**

*Estadísticos descriptivos de las características de resistencia del Tratamiento con hidróxido de sodio (T1)*

		T1			
		Media	Max	Min	%CV
Tensión: Longitud de rotura	m	3450.70	3454.13	3447.20	0.03
Humedad	%	8.50	8.80	8.20	1.18
Absorción de agua COBB	g H <sub>2</sub> O/m <sup>2</sup>	192.30	199.88	184.78	1.31
Rasgado	mN-mHg	10.10	10.40	9.80	0.99

Los estadísticos descriptivos de la muestra tratada con peróxido de oxígeno permiten determinar que la tensión que puede soportar el material es en promedio de 3450.70 m con un máximo de 3454.13 m, mínimo de 3447.20 m y un coeficiente de variación de 0.03, siendo la muestra con menor tasa de variación entre los tratamientos realizados, tal como se observa en la Tabla 6.

Respecto a la Humedad cuenta con una media de 8.50%, máximo de 8.80%, mínimo de 8.20% y coeficiente de variación de 1.18. En cuanto a la absorción de agua registra un promedio de 192.30g H<sub>2</sub>O/m<sup>2</sup>, máximo de 199.88 g H<sub>2</sub>O/m<sup>2</sup>, mínimo de 184.78 g H<sub>2</sub>O/m<sup>2</sup> y coeficiente de variación de 1.31. Finalmente, la resistencia al rasgado es en promedio 10.10mN, máximo de 10.40mN, mínimo de 9.80mN y coeficiente de variación de 0.99, el menor de todos los tratamientos realizados.

**Tabla 7**

*Estadísticos descriptivos de las características de resistencia del Tratamiento con hipoclorito de sodio (T2)*

		T2			
		Media	Max	Min	%CV
Tensión: Longitud de rotura	m	4218.30	4249.56	4187.11	0.25
Humedad	%	7.80	8.70	6.90	3.85
Absorción de agua COBB	g H <sub>2</sub> O/m <sup>2</sup>	181.00	184.00	178.00	0.55
Rasgado	mN-mHg	12.50	13.22	11.71	2.02

En la Tabla 7 se muestran los estadísticos descriptivos de la muestra tratada con hipoclorito de sodio permiten determinar que la tensión que puede soportar el material es en promedio de 4218.30 m con un máximo de 4249.56 m, mínimo de 4187.11 m y un coeficiente de variación de 0.25, siendo la muestra con mayor tasa de variación entre los tratamientos realizados.

Respecto a la Humedad cuenta con una media de 7.80%, máximo de 8.70%, mínimo de 6.90% y coeficiente de variación de 3.85. En cuanto a la absorción de agua registra un promedio de 181.00g H<sub>2</sub>O/m<sup>2</sup>, máximo de 184.00 g H<sub>2</sub>O/m<sup>2</sup>, mínimo de 178.00 g H<sub>2</sub>O/m<sup>2</sup> y coeficiente de variación de 0.55. Finalmente, la resistencia al rasgado es en promedio 12.50mN, máximo de 13.22mN, mínimo de 11.71mN y coeficiente de variación de 2.02, el mayor de todos los tratamientos realizados.

**Tabla 8**

*Estadísticos descriptivos de las características de resistencia del Tratamiento con peróxido de oxígeno (T3)*

		<b>T3</b>			
		<b>Media</b>	<b>Max</b>	<b>Min</b>	<b>%CV</b>
Tensión: Longitud de rotura	m	5620.00	5626.00	5614.00	0.04
Humedad	%	7.70	8.00	7.40	1.30
Absorción de agua COBB	g H <sub>2</sub> O/m <sup>2</sup>	181.00	184.00	178.00	0.55
Rasgado	mN-mHg	10.40	10.82	9.91	1.47

Los estadísticos descriptivos de la muestra tratada con peróxido de oxígeno permiten determinar que la tensión que puede soportar el material es en promedio de 5620.00 m con un máximo de 5626.00 m, mínimo de 5614.00 m y un coeficiente de variación de 0.04, tal como se puede observar en la Tabla 8.

Respecto a la Humedad cuenta con una media de 7.70%, máximo de 8.00%, mínimo de 7.40% y coeficiente de variación de 1.30. En cuanto a la absorción de agua registra un promedio de 181.00g H<sub>2</sub>O/m<sup>2</sup>, máximo de 184.00g H<sub>2</sub>O/m<sup>2</sup>, mínimo de 178.00g H<sub>2</sub>O/m<sup>2</sup> y coeficiente de variación de 0.55. Finalmente, la resistencia al rasgado es en promedio 10.40mN, máximo de 10.82mN, mínimo de 9.91mN y coeficiente de variación de 1.47.

**Tabla 9**

*Resumen comparativo de los estadísticos descriptivos de las características de resistencia de los tratamientos*

		<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
Tensión: Longitud de rotura	m	3450.70	4218.30	5620.00
Humedad	%	8.50	7.80	7.70
Absorción de agua COBB	g H <sub>2</sub> O/m <sup>2</sup>	192.30	181.00	181.00
Rasgado	mN-mHg	10.10	12.50	10.40

A partir de los datos que se muestra en la Tabla 9 se entiende que las hojas de papel obtenidas a partir de residuos vegetales de *Mangifera indica* y *Ananas comosus* procedentes del mercado Pacocha poseen una mayor tensión mediante el tratamiento con peróxido de oxígeno (5620.00m) y el menor pertenece al tratamiento con hidróxido de sodio (3450.70), en cuanto a la humedad la menor cifra pertenece al tratamiento con peróxido de oxígeno (7.70) y el mayor al tratamiento con hidróxido de sodio (8.50).

Respecto a la absorción de agua, el mayor valor se registra en el tratamiento con hidróxido de sodio (192.30g H<sub>2</sub>O/m<sup>2</sup>) y el menor en el tratamiento con peróxido de oxígeno (181.00g H<sub>2</sub>O/m<sup>2</sup>). Finalmente se observa una mayor resistencia al rasgado con el tratamiento a base de hipoclorito de sodio con 12.50mH y el menor con el tratamiento a base de hidróxido de sodio con 10.10mH.

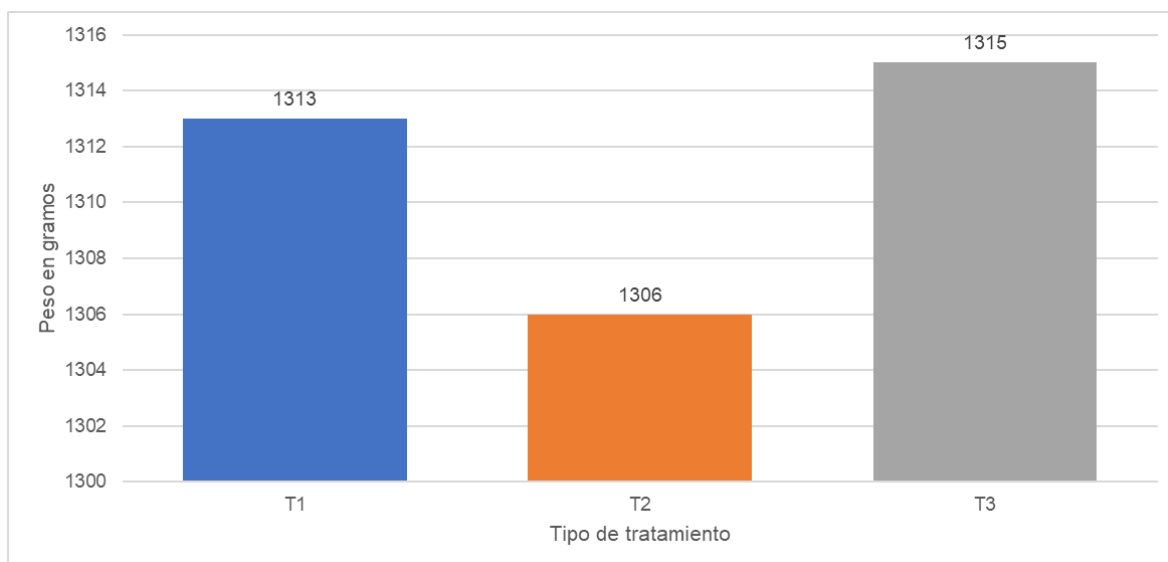
#### **4.3. Rendimiento de la pulpa para elaboración de papel biodegradable**

Las muestras recolectadas para la producción de papel a partir de residuos vegetales de *Mangifera indica* y *Ananas comosus* procedentes del mercado Pacocha fueron tratados mediante tres (3) procesos, los cuales se hacen mención a continuación:

- Tratamiento con hidróxido de sodio (T1)
- Tratamiento con hipoclorito de sodio (T2)
- Tratamiento con peróxido de oxígeno (T3)

**Tabla 10***Peso en gramos de pulpa seca por tratamiento*

<b>Indicador</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
Peso en gramos de pulpa seca	1313	1306	1315

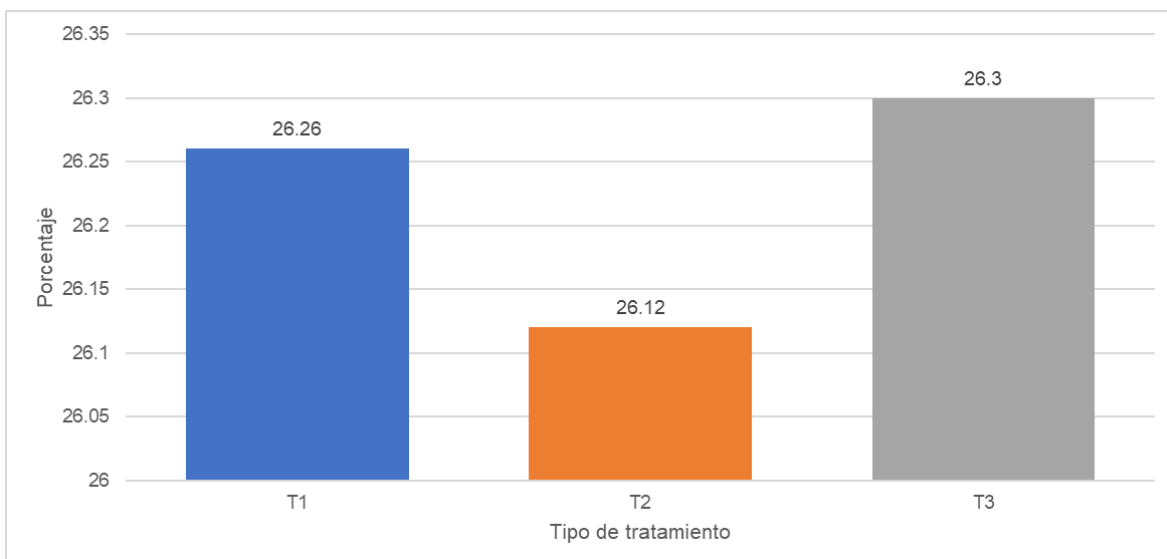
**Figura 2.** *Peso en gramos de pulpa seca por tratamiento*

A partir de la Tabla 10 y Figura 2 se observa que, para la obtención del rendimiento de la producción de papel, se requiere la determinación del peso de la pulpa, la cual a través del proceso de cocción se estimó en 1 313 para el tratamiento con hidróxido de sodio, 1 306 para el tratamiento con hipoclorito de sodio y 1 315 para el tratamiento con peróxido de oxígeno, a partir de una muestra inicial de 5000g para la elaboración de papel.

**Tabla 11***Rendimiento de pulpa seca por tratamiento*

<b>Indicador</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
Rendimiento de pulpa seca	26.26%	26.12%	26.30%





**Figura 3.** Rendimiento de pulpa seca por tratamiento

Tomando en consideración los datos que se muestran en la Tabla 11 y Figura 3 del peso en gramo de la pulpa seca, se realizó el cálculo del rendimiento de la pulpa seca, manteniendo la base de los 5000g de muestra inicial en los tratamientos estudiados se estimó un rendimiento equivalente a 26.26% para el tratamiento con hidróxido de sodio, 26.12% para el tratamiento con hipoclorito de sodio y 26.30% para el tratamiento con peróxido de oxígeno.

**Tabla 12**

*Cantidad de hojas obtenidas por tratamiento*

Indicador	T1	T2	T3
Número de hojas	29	29	29

Según se observa en la Tabla 12, al haberse finalizado el proceso de secado de las hojas se realizó la contabilización del número de hojas producidas a partir de 5000g de muestra inicial en los tratamientos estudiados, siendo este determinado en 29 unidades, indistintamente del tipo de tratamiento realizado por el investigador.

## V. DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación titulada “Elaboración de papel biodegradable a base de residuos vegetales de *Mangifera indica* y *Ananas comosus* procedente del mercado Pacocha, Ilo – 2023” se observa que mediante el análisis de los datos provenientes de tres tipos de tratamientos (Tratamiento con hidróxido de sodio, Tratamiento con hipoclorito de sodio y Tratamiento con peróxido de oxígeno) se identifica al tratamiento con hipoclorito de sodio como aquel que posee el mayor gramaje, equivalente a 85.80g/m<sup>2</sup>, valor que supera el gramaje aconsejable para impresión de 80g, pero se requerirá un mayor consumo de tinta debido a que va a tener que impregnar el papel.

Empero es el tratamiento con hipoclorito de sodio el que presenta la menor porosidad con una media de 19.90 seg/100cm<sup>2</sup>, seguido del tratamiento con hidróxido de sodio con una media de 58.40 seg/100cm<sup>2</sup>. Así también es el tratamiento con peróxido de oxígeno el que presenta una mayor capacidad para absorber la energía con 549.00JKg indicando una buena capacidad de durabilidad al ser sometido a esfuerzo repetitivo o dinámico, seguido del tratamiento con hidróxido de sodio con una media de 510.40JKg y una blancura superior con 21.70%.

Por tanto, en vista de las características físicas del papel obtenido a través del tratamiento con hidróxido de sodio, que registra un gramaje de 85.80g/m<sup>2</sup>, porosidad de 58.40seg/100cm<sup>2</sup>, absorción de energía por tensión de 510.40JKg y blancura de 21.70% facilita su uso como elemento para la realización de impresiones, uso como sobres, tarjetas, entre otros.

En cuanto a las características de resistencia, el tratamiento con peróxido de oxígeno registra la mayor tensión con una media de 5620.00m, porcentaje de humedad de 8.50% en caso del tratamiento con hidróxido de sodio, absorción de agua con 192.30g H<sub>2</sub>O/m<sup>2</sup> en el tratamiento con hidróxido de sodio y resistencia al rasgado de 12.50mN en el caso del tratamiento con hipoclorito de sodio, seguido del tratamiento con peróxido de oxígeno con 10.40mN. Por tanto, en vista de los

resultados, es el papel biodegradable obtenido a partir del tratamiento con hipoclorito de sodio quien presenta mejores registros de resistencia.

Respecto al rendimiento de pulpa obtenida a partir de los tratamientos mencionados previamente, es el tratamiento con peróxido de oxígeno quien registra un mayor peso en gramos equivalente a 1315g, además de un rendimiento de pulpa seca estimado en 26.3%, permitiendo la obtención de 29 hojas de papel biodegradable a partir de la muestra de 5kg de residuos vegetales de *Mangifera indica* y *Ananas comosus* procedentes del mercado Pacocha.

Durante el desarrollo de la investigación se tomó en consideración el tiempo óptimo de cocción estimado por Herrera (2019) de 2 a 3 horas aproximadamente, pero con mejores niveles de blancura en comparación a los resultados obtenidos a partir de residuos de plátano, aspecto que confirma su teoría al indicar que a mayor tiempo de cocción mejores niveles de color.

Los resultados correspondientes al gramaje, se asemejan a los logrados por Cieza (2020), quien determinó un gramaje óptimo de 89.26g/m<sup>2</sup> y blancura de aproximadamente 59.5%, cifra de blancura que duplica al obtenido en la presente investigación, pero una resistencia al rasgado similar en ambos casos (12.2mN y 12.5mN) y también un rendimiento aproximado, pero rendimiento superior al logrado por Ríos (2013) en su tratamiento a base de cáscara de naranja que registró una media de 11.32%, gramaje de 80.17g/m<sup>2</sup> – 176.37g/m<sup>2</sup> e índice de rasgado de 15.30, siendo características similares para la calificación como cartulina según la NTP 272.128.

## VI. CONCLUSIONES

1. La producción de papel biodegradable elaborado a partir de muestras de 5kg de residuos vegetales de *Mangifera indica* y *Ananas comosus* procedentes del mercado Pacocha es equivalente a 29 hojas y rendimiento de 26.3%.
2. Las características físicas del papel biodegradable elaborado a partir de residuos vegetales de *Mangifera indica* y *Ananas comosus* procedentes del mercado Pacocha tratado mediante hidróxido de sodio facilitan su uso como papel para sobres, tarjetas, invitaciones, etc. al registrar un gramaje de 85.80g/m<sup>2</sup>, porosidad de 58.40seg/100cm<sup>2</sup>, absorción de energía por tensión de 510.40JKg y blancura de 21.70%.
3. Las características de resistencia para la elaboración de papel biodegradable a partir de los residuos vegetales de *Mangifera indica* y *Ananas comosus* procedentes del mercado Pacocha optimas son tensión de 4218.30m, humedad de 7.80%, absorción de agua COBB de 181.00g H<sub>2</sub>O/m<sup>2</sup> y resistencia al rasgado de 12.50mN obtenido a partir del tratamiento con hipoclorito de sodio.
4. El rendimiento de pulpa obtenida en la elaboración de papel biodegradable a base de los residuos vegetales de *Mangifera indica* y *Ananas comosus* procedentes del mercado Pacocha es de 26.3%, permitiendo la obtención de 29 hojas de papel biodegradable a partir de la muestra de 5kg de residuos vegetales.

## VII. RECOMENDACIONES

1. Evaluar otras características del papel para considerar otros potenciales usos que se le puede dar a las hojas de papel biodegradables obtenidos a partir de la reutilización de residuos vegetales.
2. Realizar tratamientos que tomen en cuenta otros parámetros de concentración y tiempos de cocción para la evaluación de la influencia del proceso en el rendimiento y la calidad del papel.
3. Realizar el uso de las pulpas no únicamente en la elaboración de papel, sino también en la creación de bolsas de papel para sustituir las bolsas plásticas empleadas de manera habitual en mercados, tiendas, panaderías, entre otros.
4. Realizar el análisis comparativo el potencial de generación de papel de diferentes residuos orgánicos, para la determinación del elemento con mejor rendimiento y que actualmente no se encuentre aprovechado debidamente.

## REFERENCIAS

- Aguilar, M., González, D., González, O., Otero, E., Patiño, J., Pérez, A., & Ramos, Y. (2015). Ecopapel biodegradable a base del cogollo de la piña. *Revista de Iniciación Científica*. Obtenido de <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/ric/article/view/347/html>
- Andina. (7 de Julio de 2020). *Declaran en emergencia manejo de residuos sólidos en tres distritos de Moquegua*. Obtenido de <https://andina.pe/agencia/noticia-declaran-emergencia-manejo-residuos-solidos-tres-distritos-moquegua-757890.aspx>
- Arias, J. (2020). *Técnicas e instrumentos de investigación científica*. Arequipa: Enfoque Consulting.
- Arias, J., Villasís, M., & Miranda, M. (2017). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia México*, 7. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755023011.pdf>
- Ascanio, F. (2017). *Plan de manejo de residuos sólidos urbanos para el distrito de El Tambo según las recomendaciones de la Agenda 21*. Tesis de doctorado, Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo. Obtenido de <https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/4130/Ascanio%20Yupanqui.pdf>
- Banco Mundial. (20 de Septiembre de 2018). *Informe del Banco Mundial: Los desechos a nivel mundial crecerán un 70 % para 2050, a menos que se adopten medidas urgentes*. Obtenido de <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2018/09/20/global-waste-to-grow-by-70-percent-by-2050-unless-urgent-action-is-taken-world-bank-report>
- BBC News Mundo. (9 de Octubre de 2019). *Los 10 países que más y menos basura generan en América Latina (y cómo se sitúan a nivel mundial)*. Obtenido de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-45755145>
- Benitez, J. (2019). calidad de papel artesanal a partir de fibras no convencionales de cinco especies colombianas. *RECyT*, 28-35.
- Benitez, J., Manuel, P., Vallejo, & Area, M. (2019). Calidad de papel artesanal a partir de fibras no convencionales de cinco especies colombianas. *Revista de Ciencia y Tecnología*.
- Bernal, C. (2016). *Metodología de la investigación*. Colombia: Pearson.

- Carrasco, S. (2018). *Metodología de la investigación científica: Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación*. Lima: Editorial San Marcos.
- Chucuya, E. (2016). *Evaluación de la conciencia medioambiental, en el manejo de desechos orgánicos en granjas pecuarias ubicadas en el Cerro Arunta, distrito Gregorio Albarracín, Tacna - 2015*. Tesis de maestría, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna.
- Cieza, Y. (2020). *Utilización de la corona de piña (Ananas comosus) para la elaboración de papel ecológico artesanal, Chiclayo*. Tesis de grado, Universidad César Vallejo, Chiclayo. Obtenido de [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/48463/Cieza\\_TYY-SD.pdf](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/48463/Cieza_TYY-SD.pdf)
- ComexPerú. (11 de Febrero de 2022). *Solo aprovechamos el 1% de residuos orgánicos e inorgánicos que generamos*. Obtenido de <https://www.comexperu.org.pe/articulo/solo-aprovechamos-el-1-de-residuos-organicos-e-inorganicos-que-generamos>
- El Peruano. (16 de Mayo de 2021). *Peruanos generamos 21 mil toneladas diarias de basura*. Obtenido de <https://elperuano.pe/noticia/120825-peruanos-generamos-21-mil-toneladas-diarias-debasura>
- Fernández, R., Avello, R., Palmero, D., Sánchez, S., & Quintana, M. (2019). Validation of instruments as a guarantee of credibility in scientific research. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 48(2).
- Figuroa, M. (2018). *Descripción de las etapas de almacenamiento, recolección y transporte de los residuos sólidos en el sistema de aseo urbano del municipio de Chinú - Córdoba*. Tesis de grado, Universidad de Sucre, Sucre.
- FreshPlaza. (5 de Diciembre de 2019). *Una iniciativa universitaria alemana desarrolla papel a partir de coronas y hojas de piña*. Obtenido de <https://www.freshplaza.es/article/9168766/una-iniciativa-universitaria-alemana-desarrolla-papel-a-partir-de-coronas-y-hojas-de-pina/>
- FreshPlaza. (8 de Julio de 2022). *Perú contará con 700 nuevas hectáreas de mango en producción la próxima campaña*. Obtenido de <https://www.freshplaza.es/article/9443274/peru-contara-con-700-nuevas-hectareas-de-mango-en-produccion-la-proxima-campana/>
- Gómez, M. (2020). *Metodología y técnica de la investigación*. México D.F.: Universidad Autónoma del Estado de México.
- Hernández, R. (2018). *Metodología de la Investigación*. México D.F.: McGraw Hill.

- Herrera, A. (2019). *Elaboración de papel orgánico a base de pseudotallo de banano, Cantón Santa Rosa, provincia de El Oro, Ecuador*. Tesis de grado, Universidad de Guayaquil, Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/44826/1/TESIS%20FINAL%20FINAL%20CD.pdf>
- Huamán, G., & Tapia, Y. (2020). *Aprovechamiento de residuos orgánicos agroindustriales para la elaboración de papel ecológico: revisión sistemática*. Tesis de grado, Universidad César Vallejo, Chiclayo. Obtenido de [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/60231/Huam%c3%a1n\\_BGG-Tapia\\_PYF-SD.pdf](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/60231/Huam%c3%a1n_BGG-Tapia_PYF-SD.pdf)
- León, C., & Fuentes, M. (2012). *Diseño de un proceso para la fabricación de papel reciclado ecológico a escala de laboratorio usando peróxido de hidrógeno*. Tesis de grado, Universidad de Cartagena, Cartagena de Indias.
- MINAM. (2016). *Decreto Legislativo N° 1278 .- Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Obtenido de <https://sinia.minam.gob.pe/normas/ley-gestion-integral-residuos-solidos#:~:text=El%20presente%20Decreto%20Legislativo%20establece,la%20gesti%C3%B3n%20y%20manejo%20de>
- Minaya, C., Galarreta, G., Símpalo, W., Bonifacio, N., & Miñan, G. (2018). *Elaboración de papel biodegradable a partir de hojas de maíz blanco (Zea mays L.)*. *YACHAQ*, 1(1). doi:<https://doi.org/10.46363/yachaq.v1i1.46>
- Montagud, N. (1 de Septiembre de 2020). *Los 16 tipos de papel: características y funciones*. Obtenido de <https://psicologiyamente.com/miscelanea/tipos-de-papel>
- Morales, V. (2021). *Reaprovechamiento de residuos sólidos orgánicos y calidad de vida promovida por la Municipalidad Provincial de Huamanga - 2019*. Tesis de grado, Universidad Peruana Los Andres, Huancayo.
- Novoa, E. (2021). *Gestión del recojo de residuos sólidos y educación ambiental en trabajadores de la municipalidad distrital de Neshuya – Ucayali 2020*. Tesis de maestría, Universidad César Vallejo, Lima. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/75056>
- Olivero, S., & Martínez, A. (2021). *Identidades, segregación, vulnerabilidad. ¿Hacia la construcción de sociedades inclusivas? Un reto pluridisciplinar*. Madrid: Dykinson.
- ONU. (18 de Julio de 2020). *Aumenta la generación de residuos en América Latina y el Caribe mientras 145.000 toneladas aún se disponen de forma inadecuada cada día*. Obtenido de <https://www.unep.org/es/noticias-y->



reportajes/reportajes/aumenta-la-generacion-de-residuos-en-america-latina-y-el-caribe

- Peñaranda, R. (2019). *La basura también da plata: dos rutas del reciclaje paceño*. La Paz: Centro de Investigaciones Sociales.
- Quintero, P. (22 de Octubre de 2019). *El papel artesanal, una oportunidad de emprendimiento*. Obtenido de <https://blogs.unsw.edu.au/nowideas/blog/2019/10/papel-artesanal-oportunidad-emprendimiento/>
- Ramos, L., & Villena, K. (2022). *Análisis de la influencia del grado de instrucción del Centro Poblado de San Pablo en el manejo de residuos sólidos en la provincia de la Convención, Cusco - 2022*. Tesis de grado, Universidad Continental, Cusco.
- Rios, A. (2017). *Producción de papel artesanal a partir de residuos de cáscaras de naranja de las juguerías del Mercado Tahuantinsuyo - Independencia, 2017*. Tesis de grado, Universidad César Vallejo, Lima. Obtenido de [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/12609/Rios\\_PAD.pdf](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/12609/Rios_PAD.pdf)
- SINIA. (2017). *Reciclaje y disposición final segura de RESIDUOS SÓLIDOS*. Lima: Sistema Nacional de Información Ambiental.
- Supo, J. (2015). *Cómo empezar una tesis*. Arequipa: Bioestadístico EIRL.
- UNLP. (2016). *Fabricación de papel artesanal: reciclado de papel*. Universidad Nacional de La Plata.
- Velásquez, D. (2018). *Producción de papel artesanal a partir de los residuos de la corona de piña (ananás comosus) generados en el mercado Unicachi - Comas, 2018*. Tesis de grado, Universidad César Vallejo, Lima.

## ANEXOS

### Anexo 01: Registro fotográfico

#### Figura 4

*Tratamiento de los residuos vegetales*



Nota: Archivo personal

#### Figura 5

*Recolección y pesaje de los residuos vegetales*



Nota: Archivo personal

**Figura 6**

*Recolección de residuos vegetales en el mercado*



Nota: Archivo personal

**Anexo 02: Instrumento de recolección de datos**

		<b>Ficha 01: Relación de comerciantes que entregaron sus residuos de piña y mango.</b>			
<b>Título</b>		Elaboración de papel biodegradable a base de residuos vegetales ( <i>Mangifera indica</i> , <i>Ananas comosus</i> ) procedente del mercado Pacocha, Ilo - 2023			
<b>Responsable</b>		Helem Dianova Arias Chura			
<b>Línea de investigación</b>		Calidad y Gestión de los Recursos Naturales			
N°	Código	Apellidos y Nombres	N° de puesto	Horario de trabajo	Firma
1	M1				
2	M2				
3	M3				
4	M4				
5	M5				
6	M6				
7	M7				
8	M8				



**Ficha 02: Recolección de (Mangifera indica y Ananas comosus).**

<b>Titulo</b>		Elaboración de papel biodegradable a base de residuos vegetales <i>de Mangifera indica y Ananas comosus procedentes</i> del mercado Pacocha, Ilo - 2023								
<b>Responsable</b>		Helem Dianova Arias Chura								
<b>Línea de investigación</b>		Calidad y Gestión de los Recursos Naturales								
Código	Tiempo de recolección de las muestras	Recolección de <i>Mangifera indica, Ananas comosus</i> (Kg) para la producción de papel sin proceso de blanqueamiento			Recolección de <i>Mangifera indica, Ananas comosus</i> (Kg) para la producción de papel con proceso de blanqueamiento utilizando H2O2			Recolección de <i>Mangifera indica, Ananas comosus</i> (Kg) para la producción de papel con proceso de blanqueamiento utilizando NaClO		
		Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
<b>TOTAL</b>										



**Ficha N° 3 : Cantidad de pulpa celulósica obtenida, hojas producidas y recursos utilizados.**

<b>Título</b>		Elaboración de papel biodegradable a base de residuos vegetales de <i>Mangifera indica</i> y <i>Ananas comosus</i> procedentes del mercado Pacocha, Ilo - 2023											
<b>Línea de investigación</b>		Calidad y Gestión de los Recursos Naturales											
<b>Responsable</b>		Helem Dianova Arias Chura											
Tratamiento	N° de pruebas	Cantidad de Mangifera indica, Ananas comosus (g)	Cantidad de NaOH (g)	Tiempo de cocción (minutos)	Cantidad de agua utilizada durante la producción de papel.					Cantidad de pulpa obtenida (g)	Insumo para blanqueo		Total de hojas producidas (unid.)
					Lavado y remojado	Cocción	Lavado	Moldeado de la hoja	Consumo total de agua		H2O – NaClO (ml)	Tiempo (min)	
Tratamiento sin blanqueo	P1												
	P2												
	P3												
Tratamiento con blanqueo (H2O2)	P1												
	P2												
	P3												
Tratamiento con blanqueo (NaClO)	P1												
	P2												
	P3												



## Anexo 03: Validación de instrumentos de medición



### VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

#### I. DATOS GENERALES

- 1.1. **Apellidos y Nombres:** Dr. Jave Nakayo, Jorge Leonardo  
 1.2. **Cargo e institución donde labora:** Docente Investigador / UCV  
 1.3. **Especialidad o línea de investigación:** Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible  
 1.4. **Nombre del instrumento motivo de evaluación:** Ficha para determinar gramaje y grosor de la hoja  
 1.5. **Autora de Instrumento:** Arias Chura, Helem Dianova

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										X			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										X			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										X			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										X			

#### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

si

#### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

85%
-----

Lima, 25 de enero del 2023

Jave Nakayo Jorge Leonardo  
 DNI: 01066653 CIP: N° 43444 TELEFONO: 994552085

### VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

#### I. DATOS GENERALES

- 1.1. **Apellidos y Nombres:** Dr. Jave Nakayo, Jorge Leonardo  
 1.2. **Cargo e institución donde labora:** Docente Investigador / UCV  
 1.3. **Especialidad o línea de investigación:** Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible  
 1.4. **Nombre del instrumento motivo de evaluación:** Cantidad de pulpa celulósica obtenida, hojas producidas y recursos utilizados.  
 1.5. **Autora de Instrumento:** Arias Chura, Helem Dianova

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										X			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										X			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										X			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										X			

#### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

si

#### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

85%
-----

Lima, 25 de enero del 2023



Jave Nakayo Jorge Leonardo  
 DNI: 01066653 CIP: N° 43444 TELEFONO: 994552085



## VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

### I. DATOS GENERALES

- 1.1. **Apellidos y Nombres:** Dr. Ing. Jave Nakayo, Jorge Leonardo  
 1.2. **Cargo e institución donde labora:** Docente Investigador / UCV  
 1.3. **Especialidad o línea de investigación:** Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible  
 1.4. **Nombre del instrumento motivo de evaluación:** Ficha de relación de recolección de piña y mango en el mercado Pacocha.  
 1.5. **Autora de Instrumento:** Arias Chura, Helem Dianova

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										X			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										X			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										X			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										X			

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

si

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

85%
-----

Lima, 25 de enero del 2023



-----  
 Jave Nakayo Jorge Leonardo  
 DNI: 01066653 CIP: N° 43444 TELEFONO: 994552085

### VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

#### I. DATOS GENERALES

- 1.1. **Apellidos y Nombres:** Dr. Jave Nakayo, Jorge Leonardo
- 1.2. **Cargo e Institución donde labora:** Docente Investigador / UCV
- 1.3. **Especialidad o línea de investigación:** Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible
- 1.4. **Nombre del instrumento motivo de evaluación:** Relación de comerciantes que entregaron sus residuos de piña y mango.
- 1.5. **Autora de Instrumento:** Arias Chura, Helem Dianova

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										x			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										x			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										x			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										x			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										x			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										x			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										x			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										x			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										x			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										x			

#### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

si

#### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

85%
-----



Lima, 25 de enero del 2023

-----  
 Jave Nakayo Jorge Leonardo  
 DNI: 01066653 CIP: N° 43444 TELEFONO: 994552085

### VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

#### I. DATOS GENERALES

- 1.1. **Apellidos y Nombres:** M.Sc. Blgo. Ronald Javier Ticona Cárdenas  
 1.2. **Cargo e institución donde labora:** Docente / UNJBG  
 1.3. **Especialidad o línea de investigación:** Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible  
 1.4. **Nombre del instrumento motivo de evaluación:** Ficha para determinar gramaje y grosor de la hoja  
 1.5. **Autora de Instrumento:** Arias Chura, Helem Dianova

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.												X	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												X	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												X	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												X	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												X	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												X	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												X	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												X	

#### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

X

#### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

95%
-----

Lima, 23 de Enero del 2022

  
 Ronald Javier Ticona Cárdenas  
 BIÓLOGO  
 C.B.P. 7512

Ronald Javier Ticona Cárdenas  
 DNI 00507154 - CBP: 7512 Cell: 952 293 842



### VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

#### I. DATOS GENERALES

- 1.1. **Apellidos y Nombres:** M.Sc. Elgo. Ronald Javier Ticona Cárdenas
- 1.2. **Cargo e institución donde labora:** Docente / UNJBG
- 1.3. **Especialidad o línea de investigación:** Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible
- 1.4. **Nombre del instrumento motivo de evaluación:** Ficha de relación de recolección de piña y mango en el mercado Pacocha.
- 1.5. **Autora de Instrumento:** Arias Chura, Helem Dianova

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.												X	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												X	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												X	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												X	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												X	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												X	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												X	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												X	

#### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

X

#### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

95%
-----

Lima, 23 de Enero del 2023

  
 Ronald Javier Ticona Cárdenas  
 BIÓLOGO  
 C.B.P. 7512

Ronald Javier Ticona Cárdenas  
 DNI 00507154 - CBP: 7512 Cell: 952 293 842

### VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

#### I. DATOS GENERALES

- 1.1. **Apellidos y Nombres:** M.Sc. Blgo. Ronald Javier Ticona Cárdenas  
 1.2. **Cargo e institución donde labora:** Docente / UNJBG  
 1.3. **Especialidad o línea de investigación:** Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible  
 1.4. **Nombre del instrumento motivo de evaluación:** Cantidad de pulpa celulósica obtenida, hojas producidas y recursos utilizados.  
 1.5. **Autora de Instrumento:** Arias Chura, Helem Dianova

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.													X
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.													X
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.													X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.													X
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales													X
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.													X
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.													X
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.													X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.													X
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.													X

#### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

X

#### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

95%
-----

Lima, 23 de Enero del 2023

  
 Ronald Javier Ticona Cárdenas  
 BIÓLOGO  
 C B P 7512

Ronald Javier Ticona Cárdenas  
 DNI 00507154 - CBP: 7512 Cell: 952 293 842



### VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

**I. DATOS GENERALES**

- 1.1. **Apellidos y Nombres:** M.Sc. Blgo. Ronald Javier Ticona Cárdenas
- 1.2. **Cargo e institución donde labora:** Docente / UNJBG
- 1.3. **Especialidad o línea de investigación:** Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible
- 1.4. **Nombre del instrumento motivo de evaluación:** Relación de comerciantes que entregaron sus residuos de piña y mango.
- 1.5. **Autora de Instrumento:** Arias Chura, Helem Dianova

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.												X	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												X	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												X	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												X	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												X	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												X	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												X	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												X	

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

X

**IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN**

95%
-----

Lima, 23 de Enero del 2023



Ronald Javier Ticona Cárdenas  
BIOLOGO  
CBP: 7512

Ronald Javier Ticona Cárdenas  
DNI 00507154 - CBP: 7512 Cell: 952 293 842

### VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

#### I. DATOS GENERALES

- 1.1. **Apellidos y Nombres:** M.Sc. Ing. Jorge Fernando Pacompia Vega  
 1.2. **Cargo e institución donde labora:** Docente / UNJBG  
 1.3. **Especialidad o línea de investigación:** Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible  
 1.4. **Nombre del instrumento motivo de evaluación:** Relación de comerciantes que entregaron sus residuos de piña y mango.  
 1.5. **Autora de Instrumento:** Arias Chura, Helem Dianova

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.												X	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												X	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												X	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												X	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												X	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												X	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												X	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												X	

#### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

X

#### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

95%
-----

Lima, 16 de Febrero del 2023

  
 M.Sc. Ing. Jorge Fernando Pacompia Vega  
 DNI 00505300 - CIP: 76340 Teléfono: 964508602

**VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO**
**I. DATOS GENERALES**

- 1.1. **Apellidos y Nombres:** M.Sc. Ing. Jorge Fernando Pacompía Vega  
 1.2. **Cargo e institución donde labora:** Docente / UNJBG  
 1.3. **Especialidad o línea de investigación:** Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible  
 1.4. **Nombre del instrumento motivo de evaluación:** Ficha de relación de recolección de piña y mango en el mercado Pacocha.  
 1.5. **Autora de Instrumento:** Arias Chura, Helem Dianova

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.												X	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												X	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												X	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												X	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												X	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												X	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												X	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												X	

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

X

**IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN**

95%
-----

Lima, 16 de Febrero del 2023



M.Sc. Ing. Jorge Fernando Pacompía Vega  
 DNI 00505300 - CIP: 76340 Teléfono: 964508602



### VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

#### I. DATOS GENERALES

- 1.1. **Apellidos y Nombres:** M.Sc. Ing. Jorge Fernando Pacompía Vega  
 1.2. **Cargo e institución donde labora:** Docente / UNJBG  
 1.3. **Especialidad o línea de investigación:** Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible  
 1.4. **Nombre del instrumento motivo de evaluación:** Cantidad de pulpa celulósica obtenida, hojas producidas y recursos utilizados.  
 1.5. **Autora de Instrumento:** Arias Chura, Helem Dianova

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.												X	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												X	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												X	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												X	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												X	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												X	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												X	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												X	

#### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

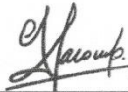
- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

X

#### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

95%
-----

Lima, 16 de febrero del 2023



M.Sc. Ing. Jorge Fernando Pacompía Vega  
 DNI 00505300 - CIP: 76340 Teléfono: 964508602

### VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

#### I. DATOS GENERALES

- 1.1. **Apellidos y Nombres:** M.Sc. Ing. Jorge Fernando Pacompía Vega  
 1.2. **Cargo e institución donde labora:** Docente / UNJBG  
 1.3. **Especialidad o línea de investigación:** Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible  
 1.4. **Nombre del instrumento motivo de evaluación:** Ficha para determinar gramaje y grosor de la hoja  
 1.5. **Autora de Instrumento:** Arias Chura, Helem Dianova

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.												X	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												X	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												X	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												X	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												X	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												X	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												X	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												X	

#### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

X

#### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

95%
-----

Lima, 16 de febrero del 2023



M.Sc. Ing. Jorge Fernando Pacompía Vega  
 DNI 00505300 - CIP: 76340 Teléfono: 964508602

## Anexo 04: Tratamiento con hidróxido de sodio, Tratamiento con hipoclorito de sodio y Tratamiento con peróxido de oxígeno.



### INFORME DE ENSAYO N° 230017

#### Datos del Cliente :

Nombre del cliente : HELEM DIANOVA ARIAS CHURA  
 Dirección del cliente : I.L.O  
 Solicitado por : HELEM DIANOVA ARIAS CHURA  
 Proyecto : "Elaboración de papel biodegradable a base de residuos vegetales (mangifera indica, Ananás comosus) procedente del mercado Pacocha, Ilo -2023 "  
 Muestreo realizado por : Cliente  
 Procedencia de la muestra : Mercado Pacocha, Ilo, Moquegua, Perú.  
 Cantidad de muestras y presentación : 03 muestras  
 Datos del Laboratorio:  
 Plan de muestreo : PM-01  
 Producto : Hoja de piña y mango  
 Fecha de recepción de muestra(s) : 2/02/2023  
 Fecha de inicio del análisis : 6/02/2023  
 Fecha de emisión del Informe : 13/02/2023

#### I. RESULTADOS

Código de Laboratorio		230017-01				
Código de Cliente		M-1				
Tipo de Producto		Hoja de piña y mango (blanqueado con hidróxido de sodio)				
Fecha Inicial / Hora de Muestreo		31-01-2023 08:00 Hrs				
Fecha Final / Hora de Muestreo		-				
Ubicación Geográfica (WGS 84)		-				
Descripción de la Estación de Muestreo		M-1 (promedio)	Max.	Min.	%CV	
Tipo Ensayo	Unidad	L.C.M.	Resultado			
<b>Parámetros de Campo</b>						
Gramaje	g/m <sup>2</sup>	-	85.8	86.88	84.72	0.42
Porosidad Gurley	seg/100 cm <sup>2</sup>	-	58.4	59.78	56.95	0.81
Absorción de energía por tensión (TEA)	JKg	-	510.4	511.60	509.20	0.08
Tensión: Longitud de rotura	m	-	3450.7	3454.13	3447.20	0.03
Humedad	%	-	8.5	8.80	8.20	1.18
Absorción de agua COBB	g H <sub>2</sub> O/m <sup>2</sup>	-	192.3	199.88	184.78	1.31
Rasgado	mN-mHg	-	10.1	10.40	9.80	0.99
Blancura	% photovolt	-	21.7	26.25	17.08	7.05
pH	-	-	6.8	-	-	-

Código de Laboratorio		230017-02				
Código de Cliente		M-2				
Tipo de Producto		Hoja de piña y mango (Hipoclorito de sodio)				
Fecha Inicial / Hora de Muestreo		31-01-2023 10:00 Hrs				
Fecha Final / Hora de Muestreo		-				
Ubicación Geográfica (WGS 84)		-				
Descripción de la Estación de Muestreo		M-2 (promedio)	Max.	Min.	%CV	
Tipo Ensayo	Unidad	L.C.M.	Resultado			
<b>Parámetros de Campo</b>						
Gramaje	g/m <sup>2</sup>	-	74.9	75.83	73.90	0.43
Porosidad Gurley	seg/100 cm <sup>2</sup>	-	19.9	20.83	18.90	1.62
Absorción de energía por tensión (TEA)	JKg	-	482.3	489.88	474.78	0.52
Tensión: Longitud de rotura	m	-	4218.3	4249.56	4187.11	0.25
Humedad	%	-	7.8	8.70	6.90	3.85
Absorción de agua COBB	g H <sub>2</sub> O/m <sup>2</sup>	-	181.0	184.00	178.00	0.55
Rasgado	mN-mHg	-	12.5	13.22	11.71	2.02
Blancura	% photovolt	-	21.0	24.00	18.00	4.76
pH	-	-	7.1	-	-	-

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método.  
 "(\*)" = Resolución cuantificable, "-" = No Analizado.  
 "c" = Menor que el L.C.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado.  
 \*Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA.  
 (a) : Resultado referencial por no cumplir con criterios de la metodología al analizar.

Urb. Planicie 2 Calle las orquídeas Mz A3 lote 26 - Carabayllo.

mmendez@labdaxen.com

955 178 471



**INFORME DE ENSAYO**  
**N° 230017**

Código de Laboratorio	230017-03					
Código de Cliente	M-3					
Tipo de Producto	Hoja de piña y mango (Peróxido de oxígeno)					
Fecha Inicial / Hora de Muestreo	31-01-2023 11:00 Hrs					
Fecha Final / Hora de Muestreo	-					
Ubicación Geográfica (WGS 84)	-					
Descripción de la Estación de Muestreo	M-3 (promedio)	Max.	Mín.	%CV		
<b>Tipo Ensayo</b>	<b>Unidad</b>	<b>L.C.M.</b>	<b>Resultado</b>			
<b>Parametros de Campo</b>						
Gramaje	g/m <sup>2</sup>	-	72.8	75.12	70.54	1.05
Porosidad Gurley	seg/100 cm <sup>2</sup>	-	88.7	89.49	87.98	0.28
Absorción de energía por tensión (TEA)	JKg	-	549.0	552.00	546.00	0.18
Tensión: Longitud de rotura	m	-	5620.0	5626.00	5614.00	0.04
Humedad	%	-	7.7	8.00	7.40	1.30
Absorción de agua COBB	g H <sub>2</sub> O/m <sup>2</sup>	-	181.0	184.00	178.00	0.55
Rasgado	mN·m/1g	-	10.4	10.82	9.91	1.47
Blancura	% photovolt	-	18.3	20.07	16.60	3.15
pH	-	-	6.9	-	-	-

**II - MÉTODOS Y REFERENCIAS**

Tipo Ensayo	Norma Referencia
Gramaje	TAPPI T410
Porosidad Gurley	TAPPI T460
Absorción de energía por tensión (TEA)	TAPPI 404-om92
Tensión: Longitud de rotura	TAPPI 404-om92
Humedad	TAPPI T-412-om94
Absorción de agua COBB	TAPPI T441-om58/NTP ISO 535
Rasgado	TAPPI T414-om98
Blancura	TAPPI T452-om98
pH	

**III. OBSERVACIONES**

El lugar en que se realizan las actividades de laboratorio fue realizada en el Laboratorio/Campo.  
 Para el presente Informe se utilizaron los siguientes procedimientos de monitoreo P-OPE-09,P-OPE-22,P-OPE-19,P-OPE-23,P-OPE-20, P-OPE-21.  
 El alcance del ensayo en ugh/m<sup>2</sup> incluye el muestreo por parte de DAXEN LAB PERÚ S.A.C.  
 Cuando se reporte la incertidumbre del resultado asociado, este se reporta utilizando un factor de cobertura de k=1.96 al 95% de confianza.  
 Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por el INACAL-DA.  
 La(s) muestra(s) recepcionada(s) se encuentran cumpliendo lo establecido en la tabla del P-OPE-03 Métodos, preservantes y tiempo de vida.




VÍCTOR ALBERTO HUAMANI LEÓN  
 GERENTE DE CALIDAD  
 DAXEN LAB S.A.C



FIN DEL DOCUMENTO

Los resultados del presente informe de ensayo son válidos para las muestra referidas en el informe, no pudiendo extenderse los resultados del informe a ninguna otra unidad o lote que no haya sido analizado. Los métodos de ensayos presentados en el informe son acordes al alcance de los métodos correspondientes. El tiempo de custodia y perecibilidad de la muestra está en función a lo declarado en los métodos normalizados de ensayo y rige desde la toma de muestra. Ante cualquier modificación o adición de muestras del método, se debe proceder con el procedimiento P-COM-01 Revisión de solicitudes, ofertas y contratos. Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El informe de ensayo es un documento oficial de interés público, su adulteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles en la materia. SI DAXEN LAB PERÚ S.A.C no realizó la toma de muestra o el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo fueron recepcionadas.DAXEN LAB PERÚ S.A.C. Deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente. No se debe reproducir el Informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de DAXEN LAB PERÚ S.A.C.










**Urb. Planicie 2 Calle las orquídeas Mz A3 lote 26 - Carabayllo.**

**mmendez@labdaxen.com**

**955 178 471**

## Anexo 05: Registro de comerciantes que entregaron sus residuos

### Ficha 01: Relación de comerciantes que entregaron sus residuos de piña y mango.

Título		Elaboración de papel biodegradable a base de residuos vegetales ( <i>Mangifera indica</i> , <i>Ananas comosus</i> ) procedente del mercado Pacocha, Ilo - 2023					
Responsable		Helem Dianova Arias Chura					
Línea de investigación		Calidad y Gestión de los Recursos Naturales					
N°	Código	Apellidos y Nombres	N° de puesto	Horario de trabajo	Firma		
1	M1	Genesis Riquena Chavez	D-73	8:00 - 8:30 am			
2	M2	Luis Cammapoza	D-74	8:30 - 8:32 am			
3	M3	Felicia Quenta	D-79	8:40 - 8:45			
4	M4	Marta Quispe	E-80	9:00 - 9:05			
5	M5	Jucio Mancani	E-81	9:10 - 9:20			
6	M6	Maria Valverde	E-74	9:22 - 9:30			
7	M7	Eva Rojas	D-72	9:35 - 9:40			
8	M8	Diana Luque	D-70	9:45 - 9:58			



**Figura 7**  
*Recolección de residuos directamente de comerciantes*



**Anexo 06: Muestras de papel por tratamiento**

**Figura 8**

*Muestra con hipoclorito*



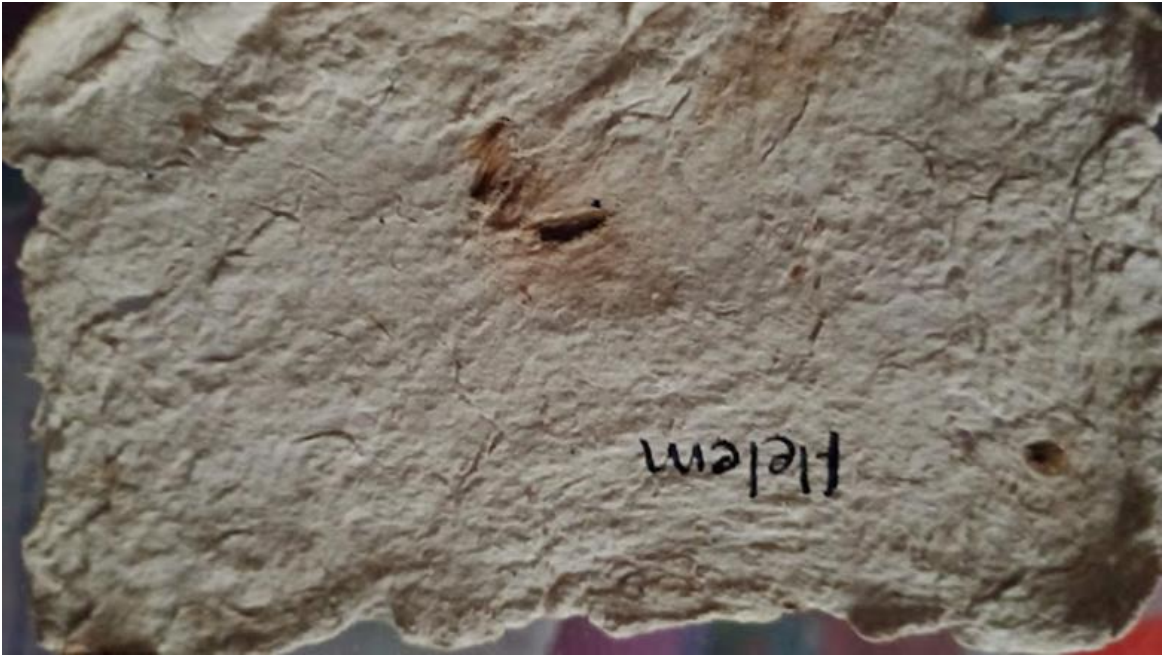
**Figura 9**

*Muestra con peróxido*



**Figura 10**

*Muestra con hidróxido*





Logie Chrome  
pp/carta/es/?s=1&o=19382607428&student\_User=1&lang=es&u=1138410462

studio HELEM DIANOVA ARIAS CHURA Elaboración de papel biodegradable a base de residuos vegetales de Mangifera indica y A...

### Resumen

**Objetivo:** Elaborar papel biodegradable a base de residuos vegetales de *Mangifera indica* y *Ananas comosus* procedentes del mercado Pacocha, Ilo – 2023.  
**Metodología:** Aplicada, cuantitativa, explicativa y experimental. **Resultados:** Características físicas óptimas de gramaje de 85.80g/m<sup>2</sup>, porosidad de 58.40seg/100cm<sup>2</sup>, absorción de energía por tensión de 510.40J/Kg y blancura de 21.70% mediante hidróxido de sodio. Características de resistencia óptima de tensión de 4218.30m, humedad de 7.80%, absorción de agua COBB de 181.00g H<sub>2</sub>O/m<sup>2</sup> y resistencia al rasgado de 12.50mN mediante hipoclorito de sodio.  
**Conclusión:** La producción de papel biodegradable elaborado a partir de muestras de 5kg de residuos vegetales de *Mangifera indica* y *Ananas comosus* procedentes del mercado Pacocha es equivalente a 29 hojas y rendimiento de 26.3%.

### Resumen de coincidencias

20 %

1	Entregado a Universidad... Trabajo del estudiante	9 %
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	5 %
3	alicia.concytes.gob.pe Fuente de Internet	1 %
4	Entregado a Universidad... Trabajo del estudiante	1 %
5	www.residuosprofeco... Fuente de Internet	1 %
6	Entregado a Pontificia... Trabajo del estudiante	<1 %
7	core.ac.uk Fuente de Internet	<1 %

Página 1 de 34    Número de palabras: 7727    Versión solo texto del informe    Alta resolución    Activado

23°C    ESP    2:29    1/03/2022



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, JAVE NAKAYO JORGE LEONARDO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Elaboración de papel biodegradable a base de residuos vegetales de Mangifera indica y Ananas comosus procedente del mercado Pacocha, Ilo - 2023", cuyo autor es ARIAS CHURA HELEM DIANOVA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 22.00%, 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.

LIMA, 28 de Febrero del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
JAVE NAKAYO JORGE LEONARDO <b>DNI:</b> 01066653 <b>ORCID:</b> 0000-0003-3536-881X	Firmado electrónicamente por: JJAVEN el 28-02- 2023 12:58:47

Código documento Trilce: TRI - 0535209